Comune di

Pavullo nel Frignano

Provincia di Modena

PSC

Piano Strutturale Comunale

L.R. 20/2000

Valsat
Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale

RAPPORTI GEOLOGICI – PARTE 1

Adozione: D.C.C. n.46 del 24/7/2008

Approvazione: D.C.C. n.....del ../../....

Il sindaco:
Sig. Romano Canovi

Il segretario generale:
Dott. Giampaolo Giovanelli

I progettisti responsabili:
Dott. Geol. Valeriano Franchi



Indice

1. Introduzione 2
2. Rapporti geologici - Ambiti di PSC derivanti da conferme di previsioni di PRG 6
3. Ubicazione dei 37 ambiti 7
4. ANS1.6 – Area Sud ovest / aeroporto 8
5. ANS1.8 - Area Sud ovest / aeroporto 28
6. ANS1.12 - Pavullo - Loc. Casa Badiali 40
7. ANS1.13 – Pavullo - Verzanella/Piantona 47
8. ANS1.14 – Pavullo - Provinciale per Polinago 67
9. ANS1.20 – Montebonello 87
10. ANS1.24 – S. Antonio (nord-est) 100
11. ANS1.26 – Sant'Antonio (lotto intercluso) 107
12. ANS1.27 – S. Antonio (lotto intercluso) 134
13. ANS1.29 – Acquabona 141
14. ANS1.32 – Coscogno Ovest (Bottega) 160
15. ANS1.34 – Coscogno Ovest (Bottega) 176
16. ANS1.36 – Coscogno Nord (Albergo) 184
17. ANS1.38 – Monzone est 195
18. ANS1.41 – Castagneto 210
19. ANS1.42 – Verica ovest 222
20. ANS1.43 – Verica sud-ovest 229
21. ANS1.44 – Verica est 245
22. ANS1.45 – Renno di sopra 259
23. ANS1.49 – Querciagrossa 273
24. ANS3.4 – Pavullo – Monte San Pietro/Area Sportiva 283
25. ANS3.5 – Pavullo – La Torricella/Ospedale 295
26. ANS3.11 – Pavullo – area nord 311
27. ANS3.15 – Pavullo – Provinciale per Polinago 327
28. ANS3.16 – Pavullo – Monte Obizzo 341
29. ANS3.30 – Crocette 349
30. ANS3.31 – Crocette 362
31. ANS3.46 – Olina 374
32. ASP2.2 – S. Antonio sud 382
33. ASP2.3 – Pavullo – Montemaramagna sud 400
34. ASP2.4 – Pavullo Montemaramagna est 414
35. ASP2.5 – Pavullo – Querciagrossa 428
36. ASP2.7 –Madonna dei Baldaccini (Casa Bosi) 442
37. ASP2.8 –Madonna dei Baldaccini (parte nord) 486
38. ASP2.9 –Madonna dei Baldaccini (parte interclusa) 514
39. ASP2.10 –Madonna dei Baldaccini (parte sud) 523
40. ASP2.11 – S. Antonio nord 540
41. Allegato 1 570
42. Bibliografia citata 571

1. Introduzione

Inquadramento geologico del territorio comunale di Pavullo nel Frignano

Per un inquadramento geologico del territorio è stata utilizzata la più recente produzione cartografica geologica della Regione Emilia-Romagna, disponibile in formato PDF, alla scala 1:10.000, all'interno del Catalogo dei Dati Geografici del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli[1]. Per la descrizione delle unità geologiche e dei loro rapporti stratigrafici e tettonici si è fatto riferimento alle note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 236 "Pavullo nel Frignano (BETTELLI et al., 2002).

Le formazioni affioranti, riportate nella carta geologica semplificata di figura 1, appartengono al Dominio palogeografico Ligure (le formazioni rappresentate in carta con tonalità di verde) ed alla Successione Epiligure (formazioni rappresentate in carta con tonalità di marrone).

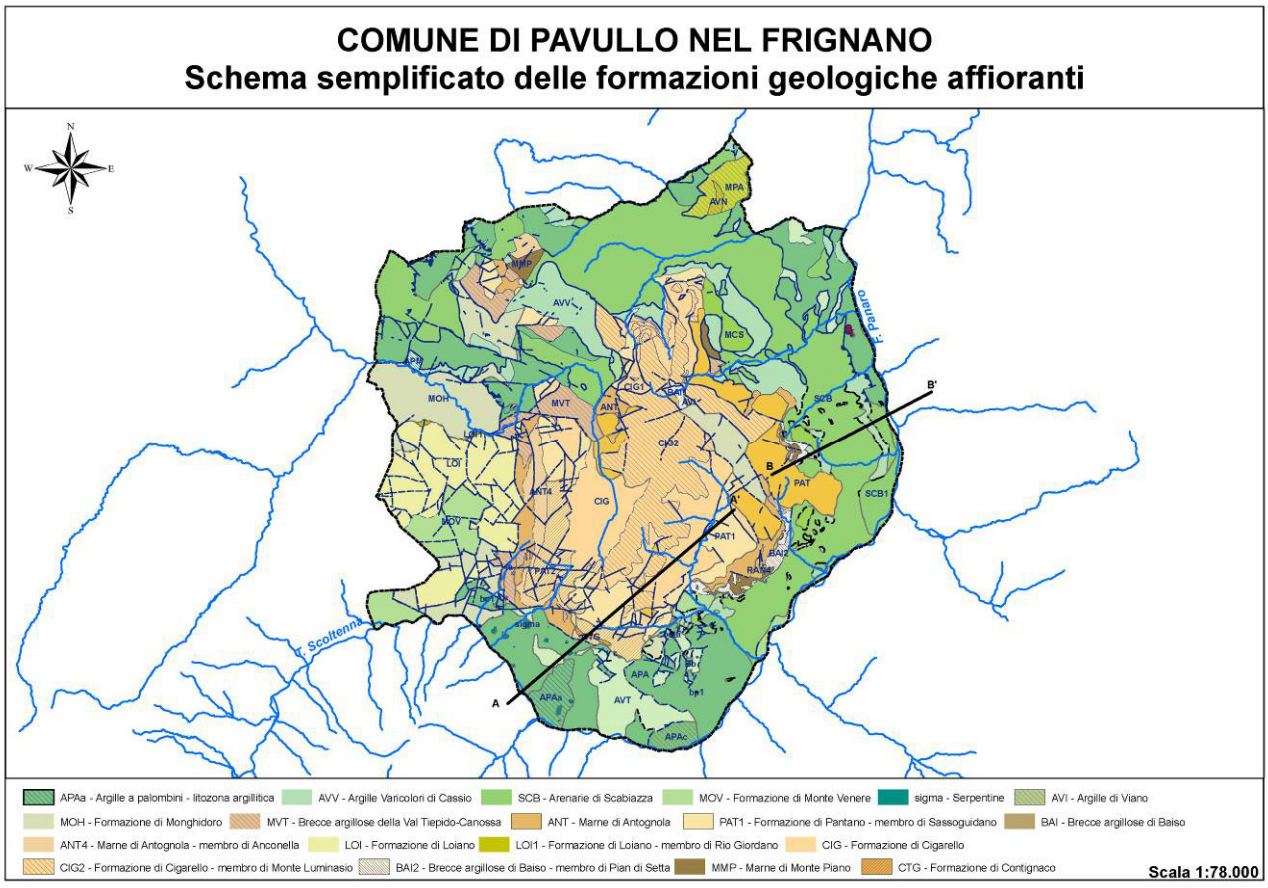


Figura 1 - Litologie affioranti nel territorio comunale di Pavullo nel Frignano e traccia di sezioni geologiche.

Le litologie della Successione Epiligure sono rappresentate da arenarie, areniti, marne e marne argilloso-siltose, brecce poligeniche e peliti arenacee.
Le formazioni appartenenti al Dominio Ligure vengono suddivise in due tipologie distinte: le formazioni flyschoidi (Cretacico sup. – Paleogene), rappresentate prevalentemente da litologie

[1] http://geo.regione.emilia-romagna.it/catalogo_web/catalogo/

calcareo-marnose ed arenaceo-argillose, e le formazioni pre-flysch (Cretacico inf. – Campaniano), rappresentate essenzialmente da litologie argillose.
I rapporti stratigrafico-tettonici esistenti tra le formazioni presenti sono schematizzati dalle sezioni geologiche di figura 2 e figura 3.

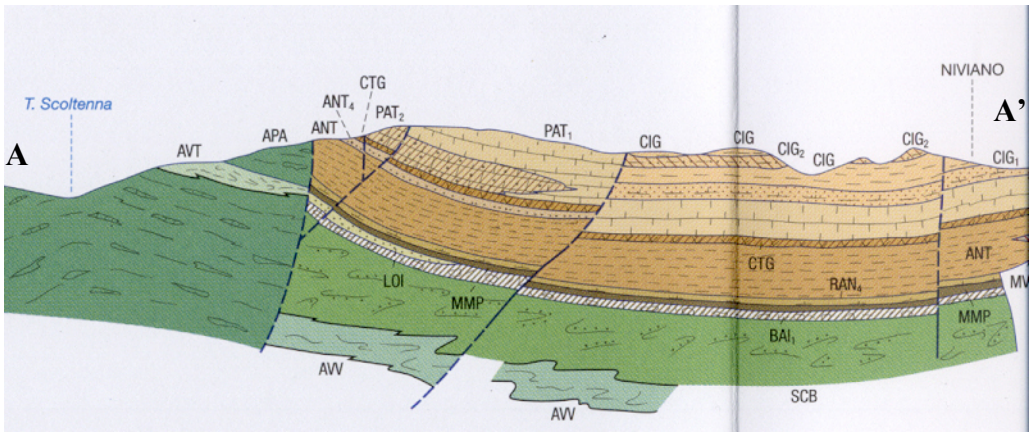


Figura 2 - Sezione geologica A-A' (Bettelli et al., 2002).

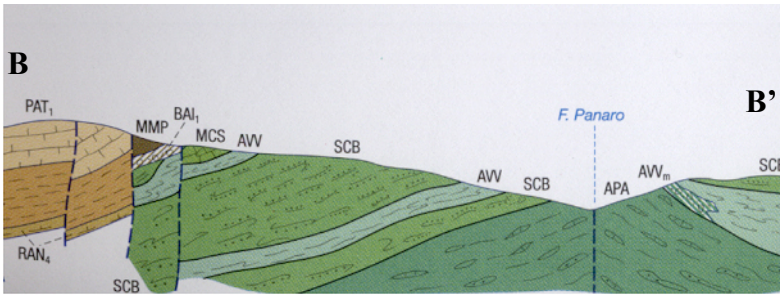


Figura 3 - Sezione geologica B-B' (Bettelli et al., 2002).

In esse è evidente la discordanza angolare della Successione Epiligure sul Dominio Ligure e il sistema principale di discontinuità tettoniche, a direzione prevalentemente appenninica e immersione sub-verticale.
In corrispondenza dei fondi vallivi dei corsi d'acqua principali sono presenti sedimenti alluvionali grossolani e fini appartenenti al Subsintema di Ravenna (Olocene) e all'Unità di Modena (post VI secolo d.C.).

Inquadramento geomorfologico del territorio comunale di Pavullo nel Frignano

La morfologia del territorio è del tutto peculiare, costituita da un rilievo centrale, a pianta vagamente poligonale, caratterizzato da marne siltoso-argillose della Formazione di Cigarello e da una corona di litotipi coerenti calcareo-arenacei. Questo rilievo centrale è circondato da formazioni argillose poco resistenti agli agenti del modellamento superficiale. In corrispondenza del limite tra queste due "unità geomorfologiche" si riscontra spesso una marcata variazione nel profilo topografico, determinata dal raccordo tra pareti sub-verticali con pendii argillosi a pendenze inferiori e a morfologia ondulata. Anche laddove l'abbandono delle pratiche agricole ha favorito l'evoluzione dei pendii argillosi verso morfologie calanchive e pseudo-calanchive, le pendenze possono raggiungere valori molto elevati.

Il passaggio tra le due unità corrisponde anche ad una importante soglia di permeabilità tra l'insieme dei litotipi calcareo-arenaceo-marnosi, a permeabilità primaria e secondaria (nonché per fessurazione e carsismo) medio-alta e l'insieme dei litotipi argillosi a bassissima permeabilità. Dall'osservazione della carta del dissesto per frana, sovrapposta alla carta litologica (figura 4) risulta evidente come la quasi totalità dei fenomeni franosi (colate e scivolamenti di terra, in maggior numero) abbia origine proprio in corrispondenza di tale passaggio.

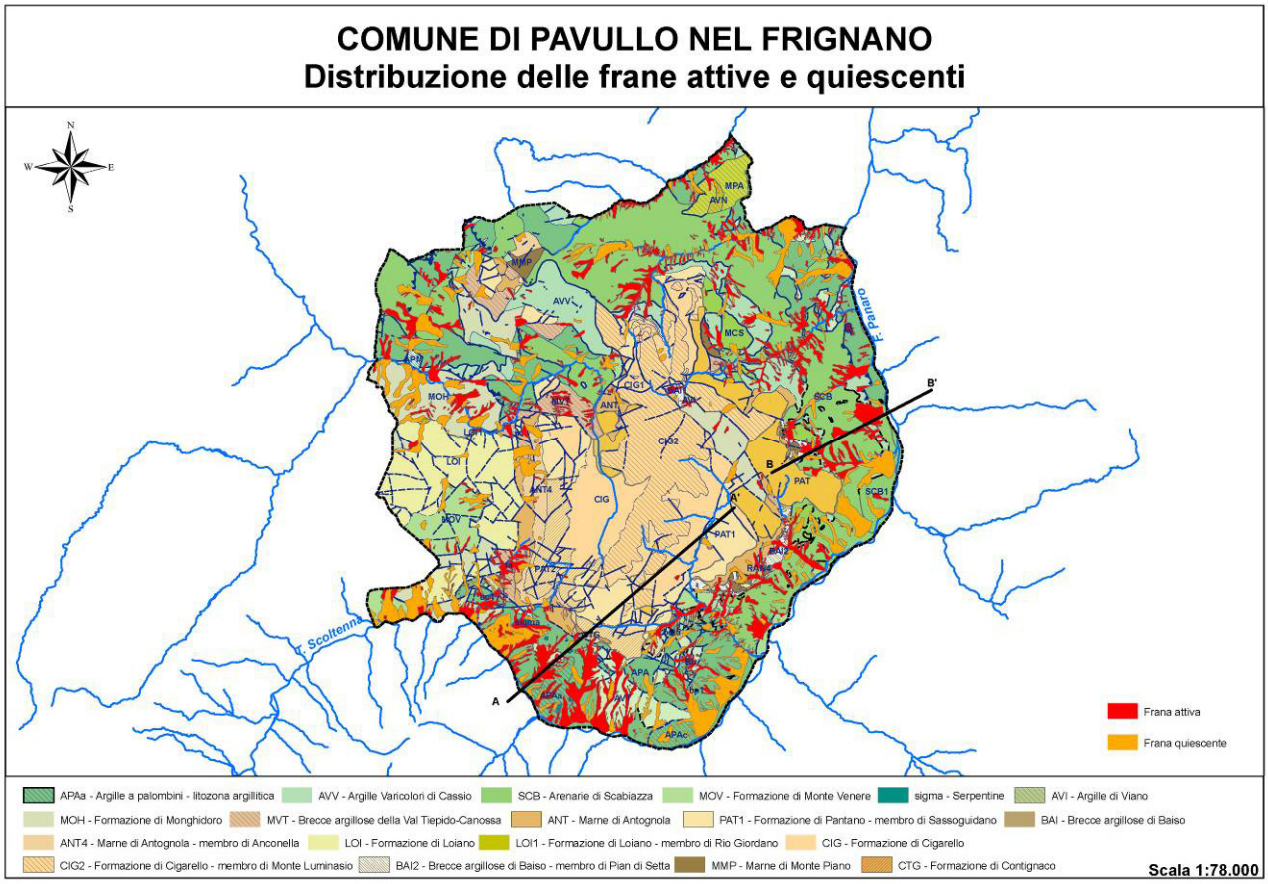


Figura 4 - Distribuzione dei fenomeni franosi nel territorio comunale di Pavullo nel Frignano in rapporto alle litologie affioranti.

Di riflesso, il continuo movimento retrogrado delle scarpate di frana determina lo scalzamento al piede dei versanti calcareo-arenacei dando origine a frane per crollo e scivolamenti in roccia. Gli stessi corsi d'acqua contribuiscono all'attività franosa attraverso la continua opera di erosione al piede dei versanti argillosi.
La conca posta immediatamente a sud di Pavullo è occupata da antichi depositi lacustri, costituiti da sabbie, argille e livelli torbosi; al margine sono presenti sedimenti fluvio-lacustri di conoide e lacustro-colluviali (Panizza, 1968).
Da segnalare, come caratteristica peculiare della morfologia del territorio, la presenza di avvallamenti doliniformi, di aspetto immaturo e poco avanzato di evoluzione, compresi nell'area delimitata dalle località Sassoguidano, Niviano e Montefolignano, la cui attività, seppur ridotta, è ipotizzabile in base alla scarsa circolazione idrica superficiale ed alla presenza di numerose sorgenti e scaturigini al contatto tra le rocce calcareo-arenacee e le argille sottostanti (Panizza, 1968a).

Idrografia e idrogeologia

Come emerge dalla carta dell'idrografia principale e delle sorgenti censite, sovrapposte alle litologie affioranti e ad una perimetrazioni delle aree a diversa permeabilità (in base alla litologia) (figura 5), il territorio comunale è caratterizzato da un sistema idrografico principale ad andamento radiale, condizionato dalla peculiare situazione geologico-geomorfologica precedentemente descritta. In generale, la maggior parte delle sorgenti si concentrano in corrispondenza dei terreni delle formazioni arenacee (principalmente PAT e RAN), in prossimità del loro contatto con la Formazione di Cigarello e con le argille delle formazioni pre-flysch.

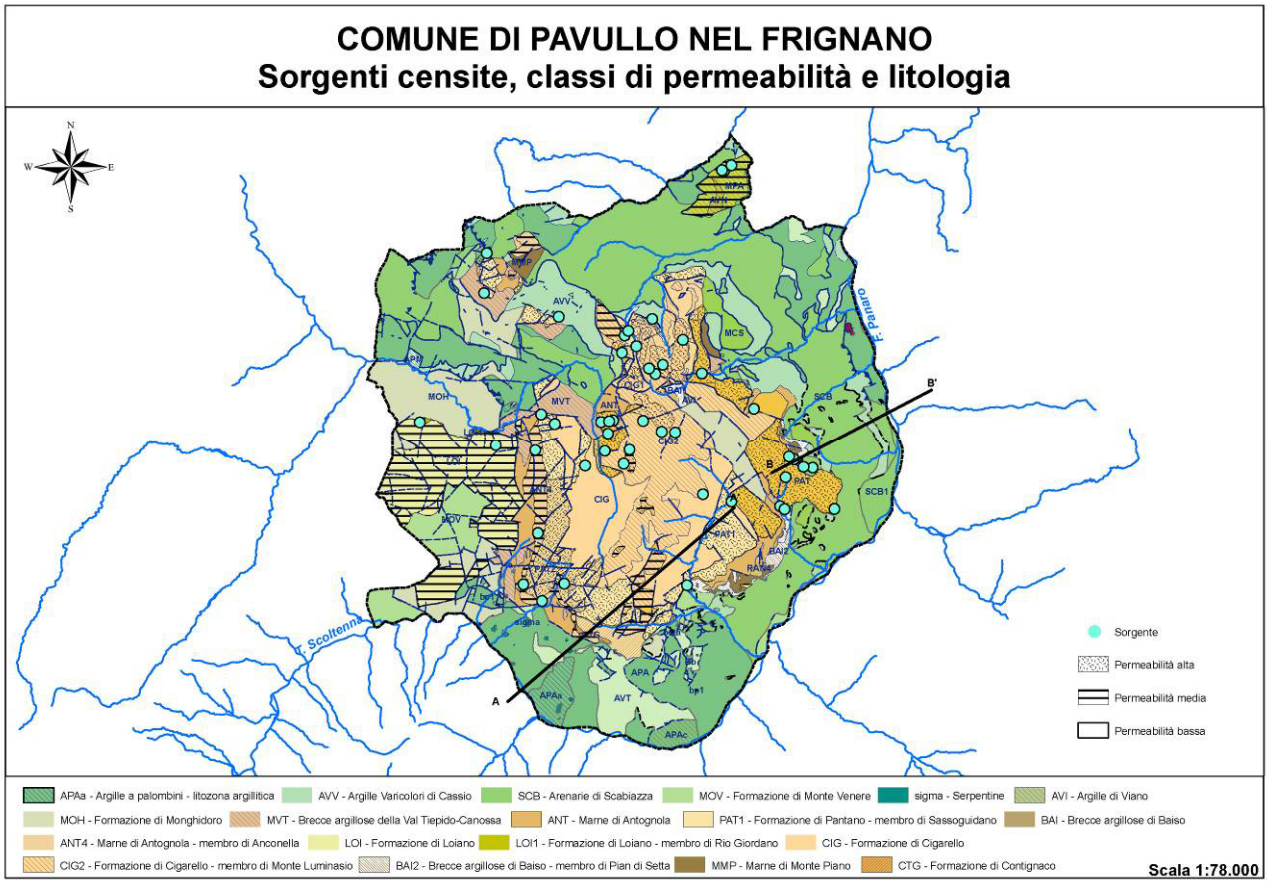


Figura 5 - Distribuzione delle sorgenti e delle classi di permeabilità in rapporto alla litologia affiorante.

La buona permeabilità per porosità, ma anche per tettonizzazione e, in maniera minore, per carsismo delle rocce calcareo-arenacee induce a ipotizzare l'esistenza di un reticolo sotterraneo importante, che si sviluppa all'interno di un bacino idrogeologico sostanzialmente coincidente con il bacino sinclinalico costituito dalle formazioni della successione epiligure (figura 2).

2. Rapporti geologici - Ambiti di PSC derivanti da conferme di previsioni di PRG

Di seguito verranno trattati, attestandone o meno l'edificabilità, gli ambiti inseriti in PSC derivanti da conferme di previsioni di PRG non ancora attuate.
Gli ambiti verranno trattati singolarmente in schede dove per ognuno di essi verranno descritte le caratteristiche salienti.
La trattazione delle caratteristiche degli ambiti è organizzata in ogni scheda con i seguenti titoli:

- **Destinazione**
- **Ubicazione**
- **Geologia e geomorfologia**
- **Dissesto**
- **Sismica**
- **Vulnerabilità delle sorgenti**
- **Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati**
- **Caratterizzazione geotecnica**
- **Conclusioni**

L'analisi delle caratteristiche degli ambiti ha fatto riferimento alle analisi ed elaborati prodotti all'interno del Quadro Conoscitivo, nonché a dati reperiti negli elaborati di natura geologica a corredo delle Varianti al PRG.
Trattandosi infatti di conferme di PRG, per la caratterizzazione geotecnica non sono state eseguite nuove indagini geognostiche e la stessa è stata eseguita avendo a riferimento le indagini eseguite in precedenza dai vari professionisti incaricati dall'Amministrazione Comunale. In alcuni casi però vi erano ambiti che, pur trattandosi di conferme, non possedevano indagini; in questi casi si è provveduto nella fase di controdeduzione alle riserve della provincia ad eseguire indagini specifiche così da potere attestare l'edificabilità avendo a disposizione anche dati geognostici.
In fase di POC si renderà comunque necessari per quasi tutti gli ambiti una estesa e dettagliata indagine geognostica con lo scopo di verificare l'effettiva idoneità edificatoria delle singole omogenee porzioni d'ambito.
L'indagine integrativa si renderà comunque indispensabile per tutti gli ambiti al fine di definirne nel dettaglio le caratteristiche sismiche, qui descritte avendo a riferimento l'elaborato contenuto nel Quadro Conoscitivo che rappresenta il primo livello di approfondimento di cui alla Deliberazione dell'Assemblea Consigliare RER n° 112.
Le valutazioni ed indicazioni contenute in questo elaborato circa le condizioni geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche, sismiche e meccaniche che caratterizzano gli ambiti descritti, pur permettendone l'attestazione di edificabilità, sono di carattere puramente indicativo e finalizzate a ricadute di tipo pianificatorio e non costruttivo, non potranno pertanto essere assunte per la progettazione dei singoli interventi edilizi ma gli stessi dovranno essere supportati da specifiche indagini e specifiche valutazioni.

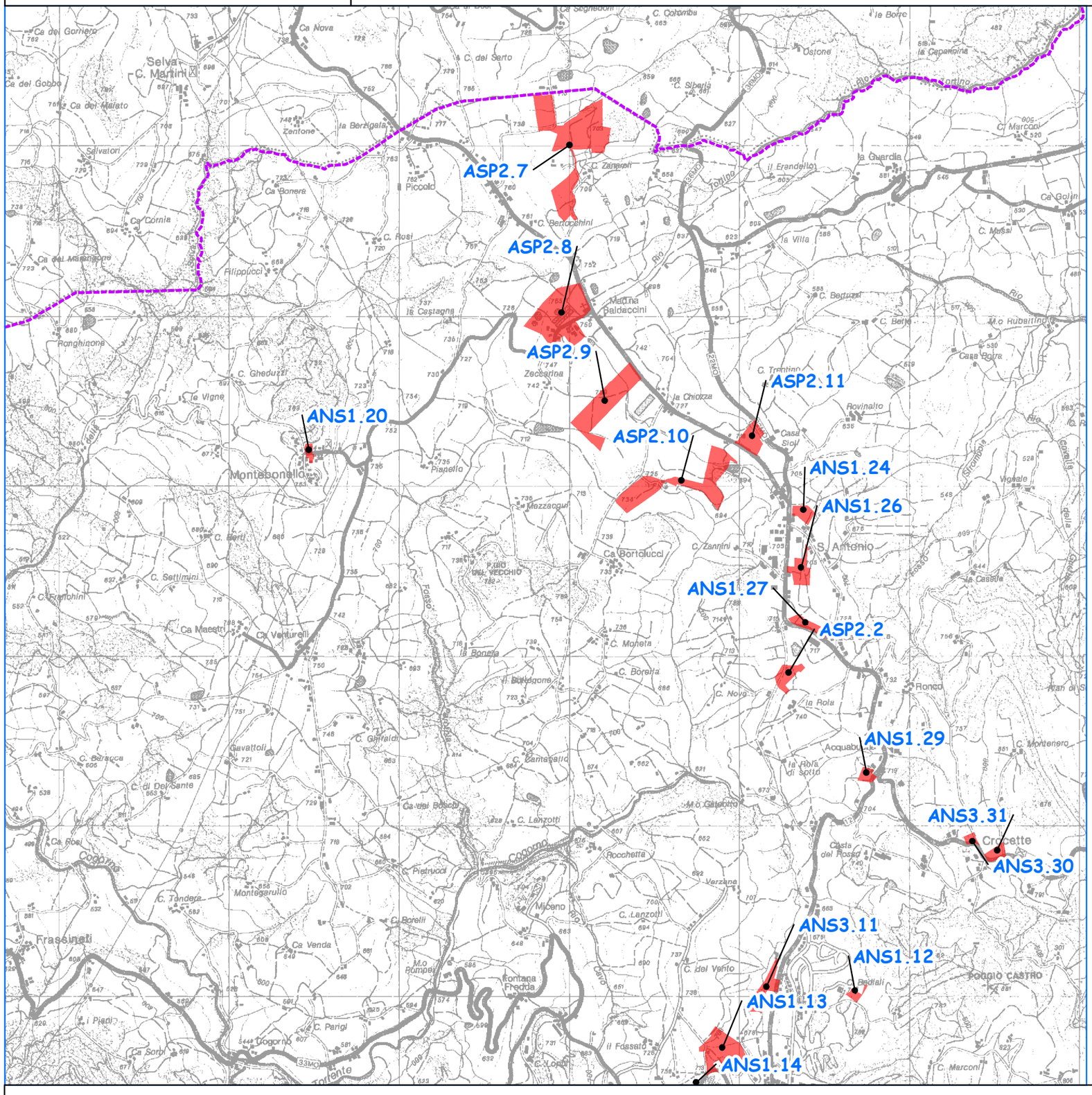
3. Ubicazione degli ambiti

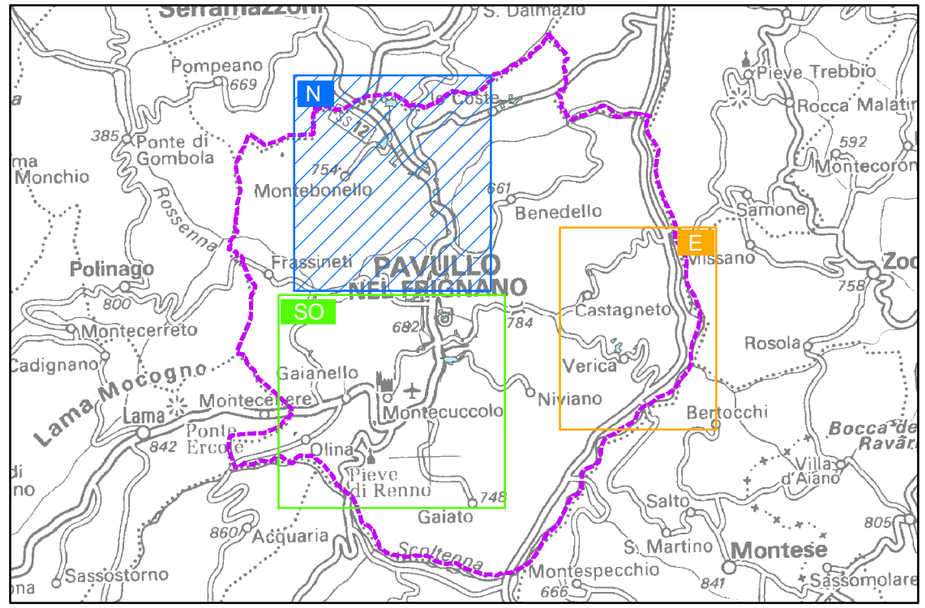
(3 Tavole, scala 1:25.000)

SETTORE NORD

Ubicazione Ambiti PSC

SCALA 1:25.000





LEGENDA

ANS1

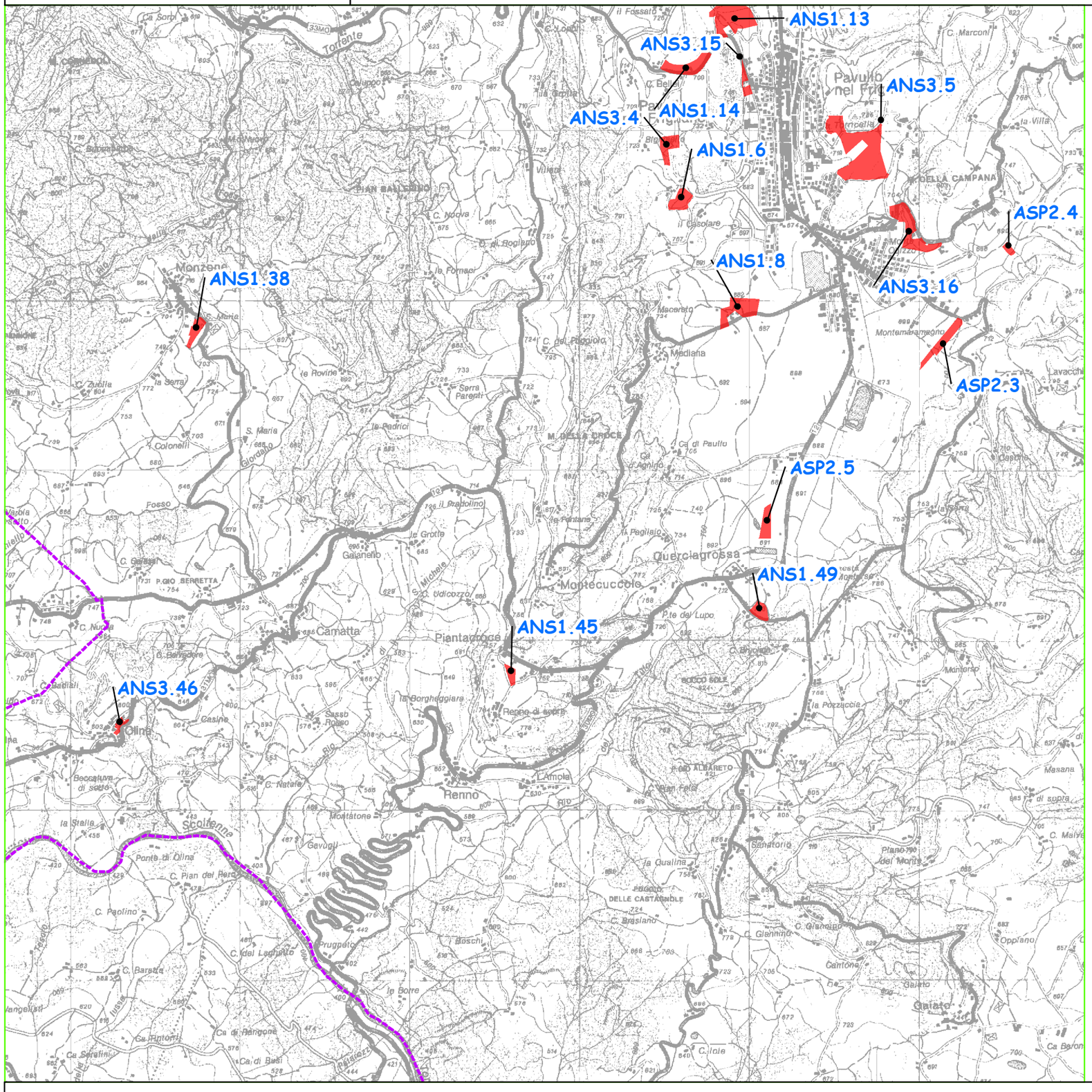
Ambito PSC e relativa codifica

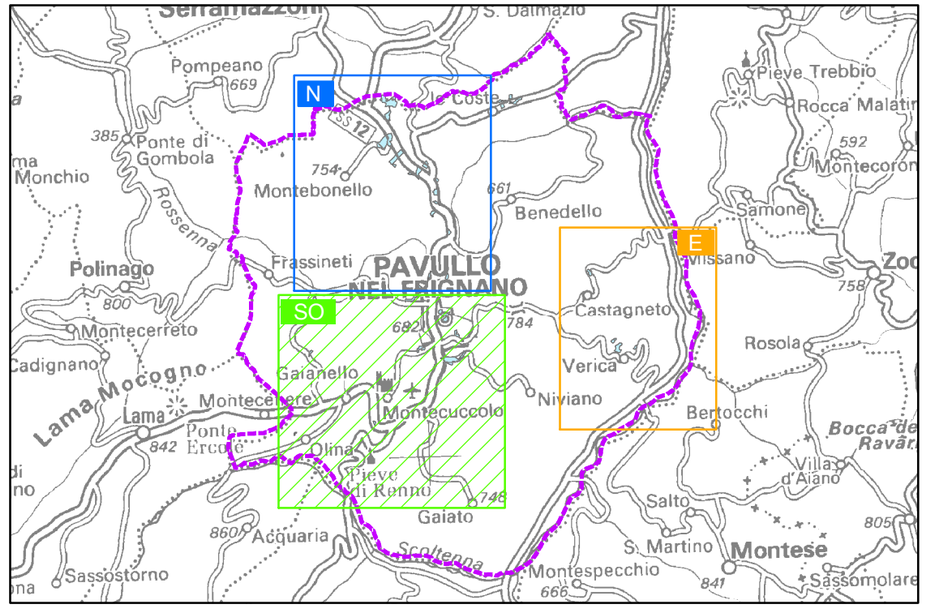
Confine del Comune di Pavullo nel Frignano

SETTORE SUD-OVEST

Ubicazione Ambiti PSC

SCALA 1:25.000





LEGENDA

ANS1

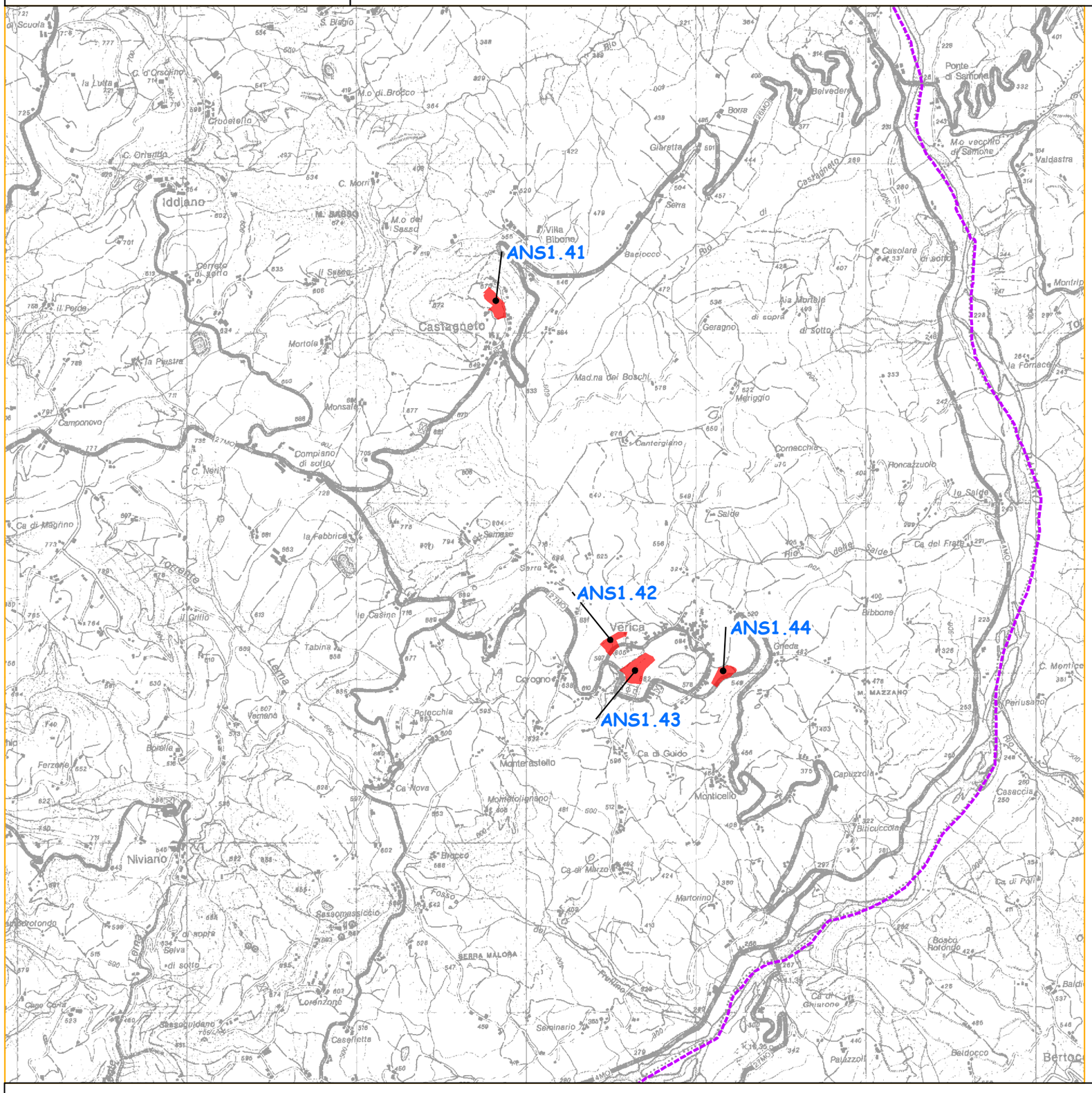
Ambito PSC e relativa codifica

Confine del Comune di Pavullo nel Frignano

SETTORE EST

Ubicazione Ambiti PSC

SCALA 1:25.000


ANS1.41
ANS1.42
ANS1.43
ANS1.44
Iddiano
Castagneto
Verica
Niviano
Monticello
Monterastello
Corogno
Ca di Guido
Ca Nova
Ca di Marzo
Bracco
Ca di Giurone
Baldocco
Perusano
Bibbone
Belvedere
Ponte di Samone
M.o vecchio di Samone
Valdastra
Castagneto
Geragno
Mad.na dei Boschi
Meriggio
Cantergiano
Comecchia
Roncazzuolo
Salde
Ca del Frate
Ca di Magrino
Torrente
Lama
Fiumicello
Rio Secco
Rio Salso
Rio Bianco
Rio Bibbone
Rio Perusano
Rio Baldocco
Rio Bertocco
Rio Palazzolo
Rio Ca di Giurone
Rio Ca del Frate
Rio Salde
Rio Salde I
Rio Salde II
Rio Salde III
Rio Salde IV
Rio Salde V
Rio Salde VI
Rio Salde VII
Rio Salde VIII
Rio Salde IX
Rio Salde X
Rio Salde XI
Rio Salde XII
Rio Salde XIII
Rio Salde XIV
Rio Salde XV
Rio Salde XVI
Rio Salde XVII
Rio Salde XVIII
Rio Salde XIX
Rio Salde XX
Rio Salde XXI
Rio Salde XXII
Rio Salde XXIII
Rio Salde XXIV
Rio Salde XXV
Rio Salde XXVI
Rio Salde XXVII
Rio Salde XXVIII
Rio Salde XXIX
Rio Salde XXX
Rio Salde XXXI
Rio Salde XXXII
Rio Salde XXXIII
Rio Salde XXXIV
Rio Salde XXXV
Rio Salde XXXVI
Rio Salde XXXVII
Rio Salde XXXVIII
Rio Salde XXXIX
Rio Salde XL
Rio Salde XLI
Rio Salde XLII
Rio Salde XLIII
Rio Salde XLIV
Rio Salde XLV
Rio Salde XLVI
Rio Salde XLVII
Rio Salde XLVIII
Rio Salde XLIX
Rio Salde L
Rio Salde LI
Rio Salde LII
Rio Salde LIII
Rio Salde LIV
Rio Salde LV
Rio Salde LVI
Rio Salde LVII
Rio Salde LVIII
Rio Salde LIX
Rio Salde LX
Rio Salde LXI
Rio Salde LXII
Rio Salde LXIII
Rio Salde LXIV
Rio Salde LXV
Rio Salde LXVI
Rio Salde LXVII
Rio Salde LXVIII
Rio Salde LXIX
Rio Salde LXX
Rio Salde LXXI
Rio Salde LXXII
Rio Salde LXXIII
Rio Salde LXXIV
Rio Salde LXXV
Rio Salde LXXVI
Rio Salde LXXVII
Rio Salde LXXVIII
Rio Salde LXXIX
Rio Salde LXXX
Rio Salde LXXXI
Rio Salde LXXXII
Rio Salde LXXXIII
Rio Salde LXXXIV
Rio Salde LXXXV
Rio Salde LXXXVI
Rio Salde LXXXVII
Rio Salde LXXXVIII
Rio Salde LXXXIX
Rio Salde XC
Rio Salde XCI
Rio Salde XCII
Rio Salde XCIII
Rio Salde XCIV
Rio Salde XCV
Rio Salde XCVI
Rio Salde XCVII
Rio Salde XCVIII
Rio Salde XCIX
Rio Salde C
Rio Salde CI
Rio Salde CII
Rio Salde CIII
Rio Salde CIV
Rio Salde CV
Rio Salde CVI
Rio Salde CVII
Rio Salde CVIII
Rio Salde CIX
Rio Salde CX
Rio Salde CXI
Rio Salde CXII
Rio Salde CXIII
Rio Salde CXIV
Rio Salde CXV
Rio Salde CXVI
Rio Salde CXVII
Rio Salde CXVIII
Rio Salde CXIX
Rio Salde CXX
Rio Salde CXXI
Rio Salde CXXII
Rio Salde CXXIII
Rio Salde CXXIV
Rio Salde CXXV
Rio Salde CXXVI
Rio Salde CXXVII
Rio Salde CXXVIII
Rio Salde CXXIX
Rio Salde CXXX
Rio Salde CXXXI
Rio Salde CXXXII
Rio Salde CXXXIII
Rio Salde CXXXIV
Rio Salde CXXXV
Rio Salde CXXXVI
Rio Salde CXXXVII
Rio Salde CXXXVIII
Rio Salde CXXXIX
Rio Salde CXL
Rio Salde CXLI
Rio Salde CXLII
Rio Salde CXLIII
Rio Salde CXLIV
Rio Salde CXLV
Rio Salde CXLVI
Rio Salde CXLVII
Rio Salde CXLVIII
Rio Salde CXLIX
Rio Salde CL
Rio Salde CLI
Rio Salde CLII
Rio Salde CLIII
Rio Salde CLIV
Rio Salde CLV
Rio Salde CLVI
Rio Salde CLVII
Rio Salde CLVIII
Rio Salde CLIX
Rio Salde CLX
Rio Salde CLXI
Rio Salde CLXII
Rio Salde CLXIII
Rio Salde CLXIV
Rio Salde CLXV
Rio Salde CLXVI
Rio Salde CLXVII
Rio Salde CLXVIII
Rio Salde CLXIX
Rio Salde CLXX
Rio Salde CLXXI
Rio Salde CLXXII
Rio Salde CLXXIII
Rio Salde CLXXIV
Rio Salde CLXXV
Rio Salde CLXXVI
Rio Salde CLXXVII
Rio Salde CLXXVIII
Rio Salde CLXXIX
Rio Salde CLXXX
Rio Salde CLXXXI
Rio Salde CLXXXII
Rio Salde CLXXXIII
Rio Salde CLXXXIV
Rio Salde CLXXXV
Rio Salde CLXXXVI
Rio Salde CLXXXVII
Rio Salde CLXXXVIII
Rio Salde CLXXXIX
Rio Salde CXC
Rio Salde CXCI
Rio Salde CXCII
Rio Salde CXCIII
Rio Salde CXCIV
Rio Salde CXCV
Rio Salde CXCVI
Rio Salde CXCVII
Rio Salde CXCVIII
Rio Salde CXCIX
Rio Salde CC
Rio Salde CCI
Rio Salde CCII
Rio Salde CCIII
Rio Salde CCIV
Rio Salde CCV
Rio Salde CCVI
Rio Salde CCVII
Rio Salde CCVIII
Rio Salde CCIX
Rio Salde CCX
Rio Salde CCXI
Rio Salde CCXII
Rio Salde CCXIII
Rio Salde CCXIV
Rio Salde CCXV
Rio Salde CCXVI
Rio Salde CCXVII
Rio Salde CCXVIII
Rio Salde CCXIX
Rio Salde CCXX
Rio Salde CCXXI
Rio Salde CCXXII
Rio Salde CCXXIII
Rio Salde CCXXIV
Rio Salde CCXXV
Rio Salde CCXXVI
Rio Salde CCXXVII
Rio Salde CCXXVIII
Rio Salde CCXXIX
Rio Salde CCXXX
Rio Salde CCXXXI
Rio Salde CCXXXII
Rio Salde CCXXXIII
Rio Salde CCXXXIV
Rio Salde CCXXXV
Rio Salde CCXXXVI
Rio Salde CCXXXVII
Rio Salde CCXXXVIII
Rio Salde CCXXXIX
Rio Salde CCXL
Rio Salde CCXLI
Rio Salde CCXLII
Rio Salde CCXLIII
Rio Salde CCXLIV
Rio Salde CCXLV
Rio Salde CCXLVI
Rio Salde CCXLVII
Rio Salde CCXLVIII
Rio Salde CCXLIX
Rio Salde CCL
Rio Salde CCLI
Rio Salde CCLII
Rio Salde CCLIII
Rio Salde CCLIV
Rio Salde CCLV
Rio Salde CCLVI
Rio Salde CCLVII
Rio Salde CCLVIII
Rio Salde CCLIX
Rio Salde CCLX
Rio Salde CCLXI
Rio Salde CCLXII
Rio Salde CCLXIII
Rio Salde CCLXIV
Rio Salde CCLXV
Rio Salde CCLXVI
Rio Salde CCLXVII
Rio Salde CCLXVIII
Rio Salde CCLXIX
Rio Salde CCLXX
Rio Salde CCLXXI
Rio Salde CCLXXII
Rio Salde CCLXXIII
Rio Salde CCLXXIV
Rio Salde CCLXXV
Rio Salde CCLXXVI
Rio Salde CCLXXVII
Rio Salde CCLXXVIII
Rio Salde CCLXXIX
Rio Salde CCLXXX
Rio Salde CCLXXXI
Rio Salde CCLXXXII
Rio Salde CCLXXXIII
Rio Salde CCLXXXIV
Rio Salde CCLXXXV
Rio Salde CCLXXXVI
Rio Salde CCLXXXVII
Rio Salde CCLXXXVIII
Rio Salde CCLXXXIX
Rio Salde CCXC
Rio Salde CCXCI
Rio Salde CCXCII
Rio Salde CCXCIII
Rio Salde CCXCIV
Rio Salde CCXCV
Rio Salde CCXCVI
Rio Salde CCXCVII
Rio Salde CCXCVIII
Rio Salde CCXCIX
Rio Salde CCC
Rio Salde CCCI
Rio Salde CCCII
Rio Salde CCCIII
Rio Salde CCCIV
Rio Salde CCCV
Rio Salde CCCVI
Rio Salde CCCVII
Rio Salde CCCVIII
Rio Salde CCCIX
Rio Salde CCCX
Rio Salde CCCXI
Rio Salde CCCXII
Rio Salde CCCXIII
Rio Salde CCCXIV
Rio Salde CCCXV
Rio Salde CCCXVI
Rio Salde CCCXVII
Rio Salde CCCXVIII
Rio Salde CCCXIX
Rio Salde CCCXX
Rio Salde CCCXXI
Rio Salde CCCXXII
Rio Salde CCCXXIII
Rio Salde CCCXXIV
Rio Salde CCCXXV
Rio Salde CCCXXVI
Rio Salde CCCXXVII
Rio Salde CCCXXVIII
Rio Salde CCCXXIX
Rio Salde CCCXXX
Rio Salde CCCXXXI
Rio Salde CCCXXXII
Rio Salde CCCXXXIII
Rio Salde CCCXXXIV
Rio Salde CCCXXXV
Rio Salde CCCXXXVI
Rio Salde CCCXXXVII
Rio Salde CCCXXXVIII
Rio Salde CCCXXXIX
Rio Salde CCCXL
Rio Salde CCCXLI
Rio Salde CCCXLII
Rio Salde CCCXLIII
Rio Salde CCCXLIV
Rio Salde CCCXLV
Rio Salde CCCXLVI
Rio Salde CCCXLVII
Rio Salde CCCXLVIII
Rio Salde CCCXLIX
Rio Salde CCCL
Rio Salde CCCLI
Rio Salde CCCLII
Rio Salde CCCLIII
Rio Salde CCCLIV
Rio Salde CCCLV
Rio Salde CCCLVI
Rio Salde CCCLVII
Rio Salde CCCLVIII
Rio Salde CCCLIX
Rio Salde CCCLX
Rio Salde CCCLXI
Rio Salde CCCLXII
Rio Salde CCCLXIII
Rio Salde CCCLXIV
Rio Salde CCCLXV
Rio Salde CCCLXVI
Rio Salde CCCLXVII
Rio Salde CCCLXVIII
Rio Salde CCCLXIX
Rio Salde CCCLXX
Rio Salde CCCLXXI
Rio Salde CCCLXXII
Rio Salde CCCLXXIII
Rio Salde CCCLXXIV
Rio Salde CCCLXXV
Rio Salde CCCLXXVI
Rio Salde CCCLXXVII
Rio Salde CCCLXXVIII
Rio Salde CCCLXXIX
Rio Salde CCCLXXX
Rio Salde CCCLXXXI
Rio Salde CCCLXXXII
Rio Salde CCCLXXXIII
Rio Salde CCCLXXXIV
Rio Salde CCCLXXXV
Rio Salde CCCLXXXVI
Rio Salde CCCLXXXVII
Rio Salde CCCLXXXVIII
Rio Salde CCCLXXXIX
Rio Salde CCCXC
Rio Salde CCCXCI
Rio Salde CCCXCII
Rio Salde CCCXCIII
Rio Salde CCCXCIV
Rio Salde CCCXCV
Rio Salde CCCXCVI
Rio Salde CCCXCVII
Rio Salde CCCXCVIII
Rio Salde CCCXCIX
Rio Salde CD
Rio Salde CDI
Rio Salde CDII
Rio Salde CDIII
Rio Salde CDIV
Rio Salde CDV
Rio Salde CDVI
Rio Salde CDVII
Rio Salde CDVIII
Rio Salde CDIX
Rio Salde CDX
Rio Salde CDXI
Rio Salde CDXII
Rio Salde CDXIII
Rio Salde CDXIV
Rio Salde CDXV
Rio Salde CDXVI
Rio Salde CDXVII
Rio Salde CDXVIII
Rio Salde CDXIX
Rio Salde CDXX
Rio Salde CDXXI
Rio Salde CDXXII
Rio Salde CDXXIII
Rio Salde CDXXIV
Rio Salde CDXXV
Rio Salde CDXXVI
Rio Salde CDXXVII
Rio Salde CDXXVIII
Rio Salde CDXXIX
Rio Salde CDXXX
Rio Salde CDXXXI
Rio Salde CDXXXII
Rio Salde CDXXXIII
Rio Salde CDXXXIV
Rio Salde CDXXXV
Rio Salde CDXXXVI
Rio Salde CDXXXVII
Rio Salde CDXXXVIII
Rio Salde CDXXXIX
Rio Salde CDXL
Rio Salde CDXLI
Rio Salde CDXLII
Rio Salde CDXLIII
Rio Salde CDXLIV
Rio Salde CDXLV
Rio Salde CDXLVI
Rio Salde CDXLVII
Rio Salde CDXLVIII
Rio Salde CDXLIX
Rio Salde CDL
Rio Salde CDLI
Rio Salde CDLII
Rio Salde CDLIII
Rio Salde CDLIV
Rio Salde CDLV
Rio Salde CDLVI
Rio Salde CDLVII
Rio Salde CDLVIII
Rio Salde CDLIX
Rio Salde CDLX
Rio Salde CDLXI
Rio Salde CDLXII
Rio Salde CDLXIII
Rio Salde CDLXIV
Rio Salde CDLXV
Rio Salde CDLXVI
Rio Salde CDLXVII
Rio Salde CDLXVIII
Rio Salde CDLXIX
Rio Salde CDLXX
Rio Salde CDLXXI
Rio Salde CDLXXII
Rio Salde CDLXXIII
Rio Salde CDLXXIV
Rio Salde CDLXXV
Rio Salde CDLXXVI
Rio Salde CDLXXVII
Rio Salde CDLXXVIII
Rio Salde CDLXXIX
Rio Salde CDLXXX
Rio Salde CDLXXXI
Rio Salde CDLXXXII
Rio Salde CDLXXXIII
Rio Salde CDLXXXIV
Rio Salde CDLXXXV
Rio Salde CDLXXXVI
Rio Salde CDLXXXVII
Rio Salde CDLXXXVIII
Rio Salde CDLXXXIX
Rio Salde CDXC
Rio Salde CDXCI
Rio Salde CDXCII
Rio Salde CDXCIII
Rio Salde CDXCIV
Rio Salde CDXCV
Rio Salde CDXCVI
Rio Salde CDXCVII
Rio Salde CDXCVIII
Rio Salde CDXCIX
Rio Salde D
Rio Salde DI
Rio Salde DII
Rio Salde DIII
Rio Salde DIV
Rio Salde DV
Rio Salde DVI
Rio Salde DVII
Rio Salde DVIII
Rio Salde DIX
Rio Salde DX
Rio Salde DXI
Rio Salde DXII
Rio Salde DXIII
Rio Salde DXIV
Rio Salde DXV
Rio Salde DXVI
Rio Salde DXVII
Rio Salde DXVIII
Rio Salde DXIX
Rio Salde DXX
Rio Salde DXXI
Rio Salde DXXII
Rio Salde DXXIII
Rio Salde DXXIV
Rio Salde DXXV
Rio Salde DXXVI
Rio Salde DXXVII
Rio Salde DXXVIII
Rio Salde DXXIX
Rio Salde DXXX
Rio Salde DXXXI
Rio Salde DXXXII
Rio Salde DXXXIII
Rio Salde DXXXIV
Rio Salde DXXXV
Rio Salde DXXXVI
Rio Salde DXXXVII
Rio Salde DXXXVIII
Rio Salde DXXXIX
Rio Salde DXL
Rio Salde DXLI
Rio Salde DXLII
Rio Salde DXLIII
Rio Salde DXLIV
Rio Salde DXLV
Rio Salde DXLVI
Rio Salde DXLVII
Rio Salde DXLVIII
Rio Salde DXLIX
Rio Salde DL
Rio Salde DLI
Rio Salde DLII
Rio Salde DLIII
Rio Salde DLIV
Rio Salde DLV
Rio Salde DLVI
Rio Salde DLVII
Rio Salde DLVIII
Rio Salde DLIX
Rio Salde DLX
Rio Salde DLXI
Rio Salde DLXII
Rio Salde DLXIII
Rio Salde DLXIV
Rio Salde DLXV
Rio Salde DLXVI
Rio Salde DLXVII
Rio Salde DLXVIII
Rio Salde DLXIX
Rio Salde DLXX
Rio Salde DLXXI
Rio Salde DLXXII
Rio Salde DLXXIII
Rio Salde DLXXIV
Rio Salde DLXXV
Rio Salde DLXXVI
Rio Salde DLXXVII
Rio Salde DLXXVIII
Rio Salde DLXXIX
Rio Salde DLXXX
Rio Salde DLXXXI
Rio Salde DLXXXII
Rio Salde DLXXXIII
Rio Salde DLXXXIV
Rio Salde DLXXXV
Rio Salde DLXXXVI
Rio Salde DLXXXVII
Rio Salde DLXXXVIII
Rio Salde DLXXXIX
Rio Salde DXC
Rio Salde DXCI
Rio Salde DXCII
Rio Salde DXCIII
Rio Salde DXCIV
Rio Salde DXCV
Rio Salde DXCVI
Rio Salde DXCVII
Rio Salde DXCVIII
Rio Salde DXCIX
Rio Salde DC
Rio Salde DCI
Rio Salde DCII
Rio Salde DCIII
Rio Salde DCIV
Rio Salde DCV
Rio Salde DCVI
Rio Salde DCVII
Rio Salde DCVIII
Rio Salde DCIX
Rio Salde DCX
Rio Salde DCXI
Rio Salde DCXII
Rio Salde DCXIII
Rio Salde DCXIV
Rio Salde DCXV
Rio Salde DCXVI
Rio Salde DCXVII
Rio Salde DCXVIII
Rio Salde DCXIX
Rio Salde DCXX
Rio Salde DCXXI
Rio Salde DCXXII
Rio Salde DCXXIII
Rio Salde DCXXIV
Rio Salde DCXXV
Rio Salde DCXXVI
Rio Salde DCXXVII
Rio Salde DCXXVIII
Rio Salde DCXXIX
Rio Salde DCXXX
Rio Salde DCXXXI
Rio Salde DCXXXII
Rio Salde DCXXXIII
Rio Salde DCXXXIV
Rio Salde DCXXXV
Rio Salde DCXXXVI
Rio Salde DCXXXVII
Rio Salde DCXXXVIII
Rio Salde DCXXXIX
Rio Salde DCXL
Rio Salde DCXLI
Rio Salde DCXLII
Rio Salde DCXLIII
Rio Salde DCXLIV
Rio Salde DCXLV
Rio Salde DCXLVI
Rio Salde DCXLVII
Rio Salde DCXLVIII
Rio Salde DCXLIX
Rio Salde DCL
Rio Salde DCLI
Rio Salde DCLII
Rio Salde DCLIII
Rio Salde DCLIV
Rio Salde DCLV
Rio Salde DCLVI
Rio Salde DCLVII
Rio Salde DCLVIII
Rio Salde DCLIX
Rio Salde DCLX
Rio Salde DCLXI
Rio Salde DCLXII
Rio Salde DCLXIII
Rio Salde DCLXIV
Rio Salde DCLXV
Rio Salde DCLXVI
Rio Salde DCLXVII
Rio Salde DCLXVIII
Rio Salde DCLXIX
Rio Salde DCLXX
Rio Salde DCLXXI
Rio Salde DCLXXII
Rio Salde DCLXXIII
Rio Salde DCLXXIV
Rio Salde DCLXXV
Rio Salde DCLXXVI
Rio Salde DCLXXVII
Rio Salde DCLXXVIII
Rio Salde DCLXXIX
Rio Salde DCLXXX
Rio Salde DCLXXXI
Rio Salde DCLXXXII
Rio Salde DCLXXXIII
Rio Salde DCLXXXIV
Rio Salde DCLXXXV
Rio Salde DCLXXXVI
Rio Salde DCLXXXVII
Rio Salde DCLXXXVIII
Rio Salde DCLXXXIX
Rio Salde DCXC
Rio Salde DCXCI
Rio Salde DCXCII
Rio Salde DCXCIII
Rio Salde DCXCIV
Rio Salde DCXCV
Rio Salde DCXCVI
Rio Salde DCXCVII
Rio Salde DCXCVIII
Rio Salde DCXCIX
Rio Salde DCC
Rio Salde DCCI
Rio Salde DCCII
Rio Salde DCCIII
Rio Salde DCCIV
Rio Salde DCCV
Rio Salde DCCVI
Rio Salde DCCVII
Rio Salde DCCVIII
Rio Salde DCCIX
Rio Salde DCCX
Rio Salde DCCXI
Rio Salde DCCXII
Rio Salde DCCXIII
Rio Salde DCCXIV
Rio Salde DCCXV
Rio Salde DCCXVI
Rio Salde DCCXVII
Rio Salde DCCXVIII
Rio Salde DCCXIX
Rio Salde DCCXX
Rio Salde DCCXXI
Rio Salde DCCXXII
Rio Salde DCCXXIII
Rio Salde DCCXXIV
Rio Salde DCCXXV
Rio Salde DCCXXVI
Rio Salde DCCXXVII
Rio Salde DCCXXVIII
Rio Salde DCCXXIX
Rio Salde DCCXXX
Rio Salde DCCXXXI
Rio Salde DCCXXXII
Rio Salde DCCXXXIII
Rio Salde DCCXXXIV
Rio Salde DCCXXXV
Rio Salde DCCXXXVI
Rio Salde DCCXXXVII
Rio Salde DCCXXXVIII
Rio Salde DCCXXXIX
Rio Salde DCCXL
Rio Salde DCCXLI
Rio Salde DCCXLII
Rio Salde DCCXLIII
Rio Salde DCCXLIV
Rio Salde DCCXLV
Rio Salde DCCXLVI
Rio Salde DCCXLVII
Rio Salde DCCXLVIII
Rio Salde DCCXLIX
Rio Salde DCCL
Rio Salde DCCLI
Rio Salde DCCLII
Rio Salde DCCLIII
Rio Salde DCCLIV
Rio Salde DCCLV
Rio Salde DCCLVI
Rio Salde DCCLVII
Rio Salde DCCLVIII
Rio Salde DCCLIX
Rio Salde DCCLX
Rio Salde DCCLXI
Rio Salde DCCLXII
Rio Salde DCCLXIII
Rio Salde DCCLXIV
Rio Salde DCCLXV
Rio Salde DCCLXVI
Rio Salde DCCLXVII
Rio Salde DCCLXVIII
Rio Salde DCCLXIX
Rio Salde DCCLXX
Rio Salde DCCLXXI
Rio Salde DCCLXXII
Rio Salde DCCLXXIII
Rio Salde DCCLXXIV
Rio Salde DCCLXXV
Rio Salde DCCLXXVI
Rio Salde DCCLXXVII
Rio Salde DCCLXXVIII
Rio Salde DCCLXXIX
Rio Salde DCCLXXX
Rio Salde DCCLXXXI
Rio Salde DCCLXXXII
Rio Salde DCCLXXXIII
Rio Salde DCCLXXXIV
Rio Salde DCCLXXXV
Rio Salde DCCLXXXVI
Rio Salde DCCLXXXVII
Rio Salde DCCLXXXVIII
Rio Salde DCCLXXXIX
Rio Salde DCCXC
Rio Salde DCCXCI
Rio Salde DCCXCII
Rio Salde DCCXCIII
Rio Salde DCCXCIV
Rio Salde DCCXCV
Rio Salde DCCXCVI
Rio Salde DCCXCVII
Rio Salde DCCXCVIII
Rio Salde DCCXCIX
Rio Salde DCCC
Rio Salde DCCCI
Rio Salde DCCCII
Rio Salde DCCCIII
Rio Salde DCCCIV
Rio Salde DCCCV
Rio Salde DCCCVI
Rio Salde DCCCVII
Rio Salde DCCCVIII
Rio Salde DCCCIX
Rio Salde DCCCX
Rio Salde DCCCXI
Rio Salde DCCCXII
Rio Salde DCCCXIII
Rio Salde DCCCXIV
Rio Salde DCCCXV
Rio Salde DCCCXVI
Rio Salde DCCCXVII
Rio Salde DCCCXVIII
Rio Salde DCCCXIX
Rio Salde DCCCXX
Rio Salde DCCCXXI
Rio Salde DCCCXXII
Rio Salde DCCCXXIII
Rio Salde DCCCXXIV
Rio Salde DCCCXXV
Rio Salde DCCCXXVI
Rio Salde DCCCXXVII
Rio Salde DCCCXXVIII
Rio Salde DCCCXXIX
Rio Salde DCCCXXX
Rio Salde DCCCXXXI
Rio Salde DCCCXXXII
Rio Salde DCCCXXXIII
Rio Salde DCCCXXXIV
Rio Salde DCCCXXXV
Rio Salde DCCCXXXVI
Rio Salde DCCCXXXVII
Rio Salde DCCCXXXVIII
Rio Salde DCCCXXXIX
Rio Salde DCCCXL
Rio Salde DCCCXLI
Rio Salde DCCCXLII
Rio Salde DCCCXLIII
Rio Salde DCCCXLIV
Rio Salde DCCCXLV
Rio Salde DCCCXLVI
Rio Salde DCCCXLVII
Rio Salde DCCCXLVIII
Rio Salde DCCCXLIX
Rio Salde DCCCL
Rio Salde DCCCLI
Rio Salde DCCCLII
Rio Salde DCCCLIII
Rio Salde DCCCLIV
Rio Salde DCCCLV
Rio Salde DCCCLVI
Rio Salde DCCCLVII
Rio Salde DCCCLVIII
Rio Salde DCCCLIX
Rio Salde DCCCLX
Rio Salde DCCCLXI
Rio Salde DCCCLXII
Rio Salde DCCCLXIII
Rio Salde DCCCLXIV
Rio Salde DCCCLXV
Rio Salde DCCCLXVI
Rio Salde DCCCLXVII
Rio Salde DCCCLXVIII
Rio Salde DCCCLXIX
Rio Salde DCCCLXX
Rio Salde DCCCLXXI
Rio Salde DCCCLXXII
Rio Salde DCCCLXXIII
Rio Salde DCCCLXXIV
Rio Salde DCCCLXXV
Rio Salde DCCCLXXVI
Rio Salde DCCCLXXVII
Rio Salde DCCCLXXVIII
Rio Salde DCCCLXXIX
Rio Salde DCCCLXXX
Rio Salde DCCCLXXXI
Rio Salde DCCCLXXXII
Rio Salde DCCCLXXXIII
Rio Salde DCCCLXXXIV
Rio Salde DCCCLXXXV
Rio Salde DCCCLXXXVI
Rio Salde DCCCLXXXVII
Rio Salde DCCCLXXXVIII
Rio Salde DCCCLXXXIX
Rio Salde DCCCXC
Rio Salde DCCCXCI
Rio Salde DCCCXCII
Rio Salde DCCCXCIII
Rio Salde DCCCXCIV
Rio Salde DCCCXCV
Rio Salde DCCCXCVI
Rio Salde DCCCXCVII
Rio Salde DCCCXCVIII
Rio Salde DCCCXCIX
Rio Salde CM
Rio Salde CMI
Rio Salde CMII
Rio Salde CMIII
Rio Salde CMIV
Rio Salde CMV
Rio Salde CMVI
Rio Salde CMVII
Rio Salde CMVIII
Rio Salde CMIX
Rio Salde CMX
Rio Salde CMXI
Rio Salde CMXII
Rio Salde CMXIII
Rio Salde CMXIV
Rio Salde CMXV
Rio Salde CMXVI
Rio Salde CMXVII
Rio Salde CMXVIII
Rio Salde CMXIX
Rio Salde CMXX
Rio Salde CMXXI
Rio Salde CMXXII
Rio Salde CMXXIII
Rio Salde CMXXIV
Rio Salde CMXXV
Rio Salde CMXXVI
Rio Salde CMXXVII
Rio Salde CMXXVIII
Rio Salde CMXXIX
Rio Salde CMXXX
Rio Salde CMXXXI
Rio Salde CMXXXII
Rio Salde CMXXXIII
Rio Salde CMXXXIV
Rio Salde CMXXXV
Rio Salde CMXXXVI
Rio Salde CMXXXVII
Rio Salde CMXXXVIII
Rio Salde CMXXXIX
Rio Salde CMXL
Rio Salde CMXLI
Rio Salde CMXLII
Rio Salde CMXLIII
Rio Salde CMXLIV
Rio Salde CMXLV
Rio Salde CMXLVI
Rio Salde CMXLVII
Rio Salde CMXLVIII
Rio Salde CMXLIX
Rio Salde CML
Rio Salde CMLI
Rio Salde CMLII
Rio Salde CMLIII
Rio Salde CMLIV
Rio Salde CMLV
Rio Salde CMLVI
Rio Salde CMLVII
Rio Salde CMLVIII
Rio Salde CMLIX
Rio Salde CMLX
Rio Salde CMLXI
Rio Salde CMLXII
Rio Salde CMLXIII
Rio Salde CMLXIV
Rio Salde CMLXV
Rio Salde CMLXVI
Rio Salde CMLXVII
Rio Salde CMLXVIII
Rio Salde CMLXIX
Rio Salde CMLXX
Rio Salde CMLXXI
Rio Salde CMLXXII
Rio Salde CMLXXIII
Rio Salde CMLXXIV
Rio Salde CMLXXV
Rio Salde CMLXXVI
Rio Salde CMLXXVII
Rio Salde CMLXXVIII
Rio Salde CMLXXIX
Rio Salde CMLXXX
Rio Salde CMLXXXI
Rio Salde CMLXXXII
Rio Salde CMLXXXIII
Rio Salde CMLXXXIV
Rio Salde CMLXXXV
Rio Salde CMLXXXVI
Rio Salde CMLXXXVII
Rio Salde CMLXXXVIII
Rio Salde CMLXXXIX
Rio Salde CMXC
Rio Salde CMXCI
Rio Salde CMXCII
Rio Salde CMXCIII
Rio Salde CMXCIV
Rio Salde CMXCV
Rio Salde CMXCVI
Rio Salde CMXCVII
Rio Salde CMXCVIII
Rio Salde CMXCIX
Rio Salde CMC
Rio Salde CMCI
Rio Salde CMCII
Rio Salde CMCIII
Rio Salde CMCIV
Rio Salde CMCV
Rio Salde CMCVI
Rio Salde CMCVII
Rio Salde CMCVIII
Rio Salde CMCIX
Rio Salde CMCX
Rio Salde CMCXI
Rio Salde CMCXII
Rio Salde CMCXIII
Rio Salde CMCXIV
Rio Salde CMCXV
Rio Salde CMCXVI
Rio Salde CMCXVII
Rio Salde CMCXVIII
Rio Salde CMCXIX
Rio Salde CMCXX
Rio Salde CMCXXI
Rio Salde CMCXXII
Rio Salde CMCXXIII
Rio Salde CMCXXIV
Rio Salde CMCXXV
Rio Salde CMCXXVI
Rio Salde CMCXXVII
Rio Salde CMCXXVIII
Rio Salde CMCXXIX
Rio Salde CMCXXX
Rio Salde CMCXXXI
Rio Salde CMCXXXII
Rio Salde CMCXXXIII
Rio Salde CMCXXXIV
Rio Salde CMCXXXV
Rio Salde CMCXXXVI
Rio Salde CMCXXXVII
Rio Salde CMCXXXVIII
Rio Salde CMCXXXIX
Rio Salde CMCXL
Rio Salde CMCXLI
Rio Salde CMCXLII
Rio Salde CMCXLIII
Rio Salde CMCXLIV
Rio Salde CMCXLV
Rio Salde CMCXLVI
Rio Salde CMCXLVII
Rio Salde CMCXLVIII
Rio Salde CMCXLIX
Rio Salde CMCL
Rio Salde CMCLI
Rio Salde CMCLII
Rio Salde CMCLIII
Rio Salde CMCLIV
Rio Salde CMCLV
Rio Salde CMCLVI
Rio Salde CMCLVII
Rio Salde CMCLVIII
Rio Salde CMCLIX
Rio Salde CMCLX
Rio Salde CMCLXI
Rio Salde CMCLXII
Rio Salde CMCLXIII
Rio Salde CMCLXIV
Rio Salde CMCLXV
Rio Salde CMCLXVI
Rio Salde CMCLXVII
Rio Salde CMCLXVIII
Rio Salde CMCLXIX
Rio Salde CMCLXX
Rio Salde CMCLXXI
Rio Salde CMCLXXII
Rio Salde CMCLXXIII
Rio Salde CMCLXXIV
Rio Salde CMCLXXV
Rio Salde CMCLXXVI
Rio Salde CMCLXXVII
Rio Salde CMCLXXVIII
Rio Salde CMCLXXIX
Rio Salde CMCLXXX
Rio Salde CMCLXXXI
Rio Salde CMCLXXXII
Rio Salde CMCLXXXIII
Rio Salde CMCLXXXIV
Rio Salde CMCLXXXV
Rio Salde CMCLXXXVI
Rio Salde CMCLXXXVII
Rio Salde CMCLXXXVIII
Rio Salde CMCLXXXIX
Rio Salde CMCXC
Rio Salde CMCXCI
Rio Salde CMCXCII
Rio Salde CMCXCIII
Rio Salde CMCXCIV
Rio Salde CMCXCV
Rio Salde CMCXCVI
Rio Salde CMCXCVII
Rio Salde CMCXCVIII
Rio Salde CMCXCIX
Rio Salde CMCC
Rio Salde CMCCI
Rio Salde CMCCII
Rio Salde CMCCIII
Rio Salde CMCCIV
Rio Salde CMCCV
Rio Salde CMCCVI
Rio Salde CMCCVII
Rio Salde CMCCVIII
Rio Salde CMCCIX
Rio Salde CMCCX
Rio Salde CMCCXI
Rio Salde CMCCXII
Rio Salde CMCCXIII
Rio Salde CMCCXIV
Rio Salde CMCCXV
Rio Salde CMCCXVI
Rio Salde CMCCXVII
Rio Salde CMCCXVIII
Rio Salde CMCCXIX
Rio Salde CMCCXX
Rio Salde CMCCXXI
Rio Salde CMCCXXII
Rio Salde CMCCXXIII
Rio Salde CMCCXXIV
Rio Salde CMCCXXV
Rio Salde CMCCXXVI
Rio Salde CMCCXXVII
Rio Salde CMCCXXVIII
Rio Salde CMCCXXIX
Rio Salde CMCCXXX
Rio Salde CMCCXXXI
Rio Salde CMCCXXXII
Rio Salde CMCCXXXIII
Rio Salde CMCCXXXIV
Rio Salde CMCCXXXV
Rio Salde CMCCXXXVI
Rio Salde CMCCXXXVII
Rio Salde CMCCXXXVIII
Rio Salde CMCCXXXIX
Rio Salde CMCCXL
Rio Salde CMCCXLI
Rio Salde CMCCXLII
Rio Salde CMCCXLIII
Rio Salde CMCCXLIV
Rio Salde CMCCXLV
Rio Salde CMCCXLVI
Rio Salde CMCCXLVII
Rio Salde CMCCXLVIII
Rio Salde CMCCXLIX
Rio Salde CMCCL
Rio Salde CMCCLI
Rio Salde CMCCLII
Rio Salde CMCCLIII
Rio Salde CMCCLIV
Rio Salde CMCCLV
Rio Salde CMCCLVI
Rio Salde CMCCLVII
Rio Salde CMCCLVIII
Rio Salde CMCCLIX
Rio Salde CMCCLX
Rio Salde CMCCLXI
Rio Salde CMCCLXII
Rio Salde CMCCLXIII
Rio Salde CMCCLXIV
Rio Salde CMCCLXV
Rio Salde CMCCLXVI
Rio Salde CMCCLXVII
Rio Salde CMCCLXVIII
Rio Salde CMCCLXIX
Rio Salde CMCCLXX
Rio Salde CMCCLXXI
Rio Salde CMCCLXXII
Rio Salde CMCCLXXIII
Rio Salde CMCCLXXIV
Rio Salde CMCCLXXV
Rio Salde CMCCLXXVI
Rio Salde CMCCLXXVII
Rio Salde CMCCLXXVIII
Rio Salde CMCCLXXIX
Rio Salde CMCCLXXX
Rio Salde CMCCLXXXI
Rio Salde CMCCLXXXII
Rio Salde CMCCLXXXIII
Rio Salde CMCCLXXXIV
Rio Salde CMCCLXXXV
Rio Salde CMCCLXXXVI
Rio Salde CMCCLXXXVII
Rio Salde CMCCLXXXVIII
Rio Salde CMCCLXXXIX
Rio Salde CMCCXC
Rio Salde CMCCXCI
Rio Salde CMCCXCII
Rio Salde CMCCXCIII
Rio Salde CMCCXCIV
Rio Salde CMCCXCV
Rio Salde CMCCXCVI
Rio Salde CMCCXCVII
Rio Salde CMCCXCVIII
Rio Salde CMCCXCIX
Rio Salde CMCCC
Rio Salde CMCCCI
Rio Salde CMCCCII
Rio Salde CMCCCIII
Rio Salde CMCCCIV
Rio Salde CMCCCV
Rio Salde CMCCCVI
Rio Salde CMCCCVII
Rio Salde CMCCCVIII
Rio Salde CMCCCIX
Rio Salde CMCCCX
Rio

4. ANS1.6 – Area Sud ovest / aeroporto

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

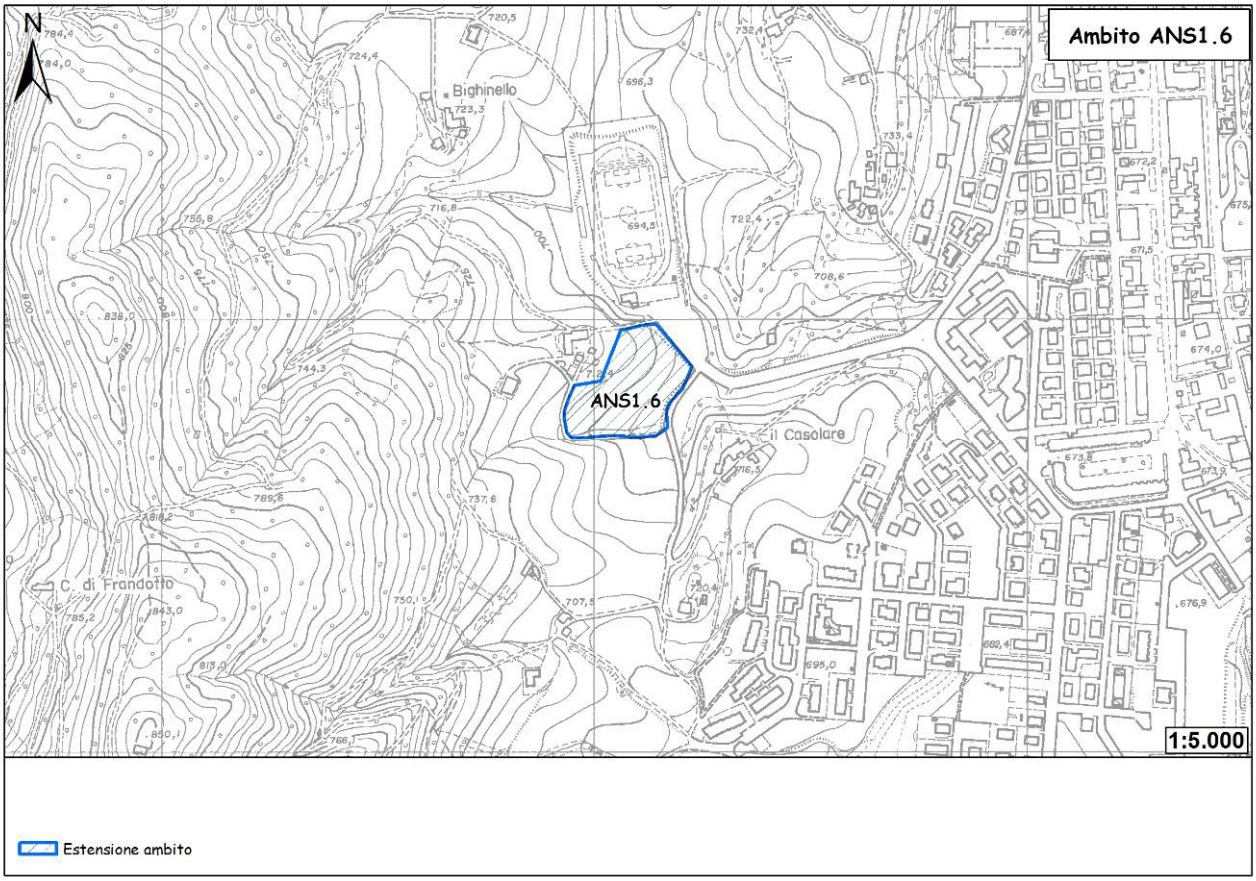


Figura 6 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in corrispondenza del margine periferico occidentale del capoluogo, nei pressi di località "Il Casolare", ai piedi del versante orientale che si estende da località "C. di Frandotto", tra l'area sportiva, i nuclei di Macereto e Mediana e il Peep della Sbrugna.. Con un'estensione areale di 12.463 mq, l'ambito risulta coeso con l'esistente territorio urbanizzato, e potenzialmente può contribuire, insieme ad altri ambiti, alla sistemazione definitiva del limite urbano del capoluogo tra la via Montecuccolo e la collina a ovest di Pavullo.

Geologia e geomorfologia

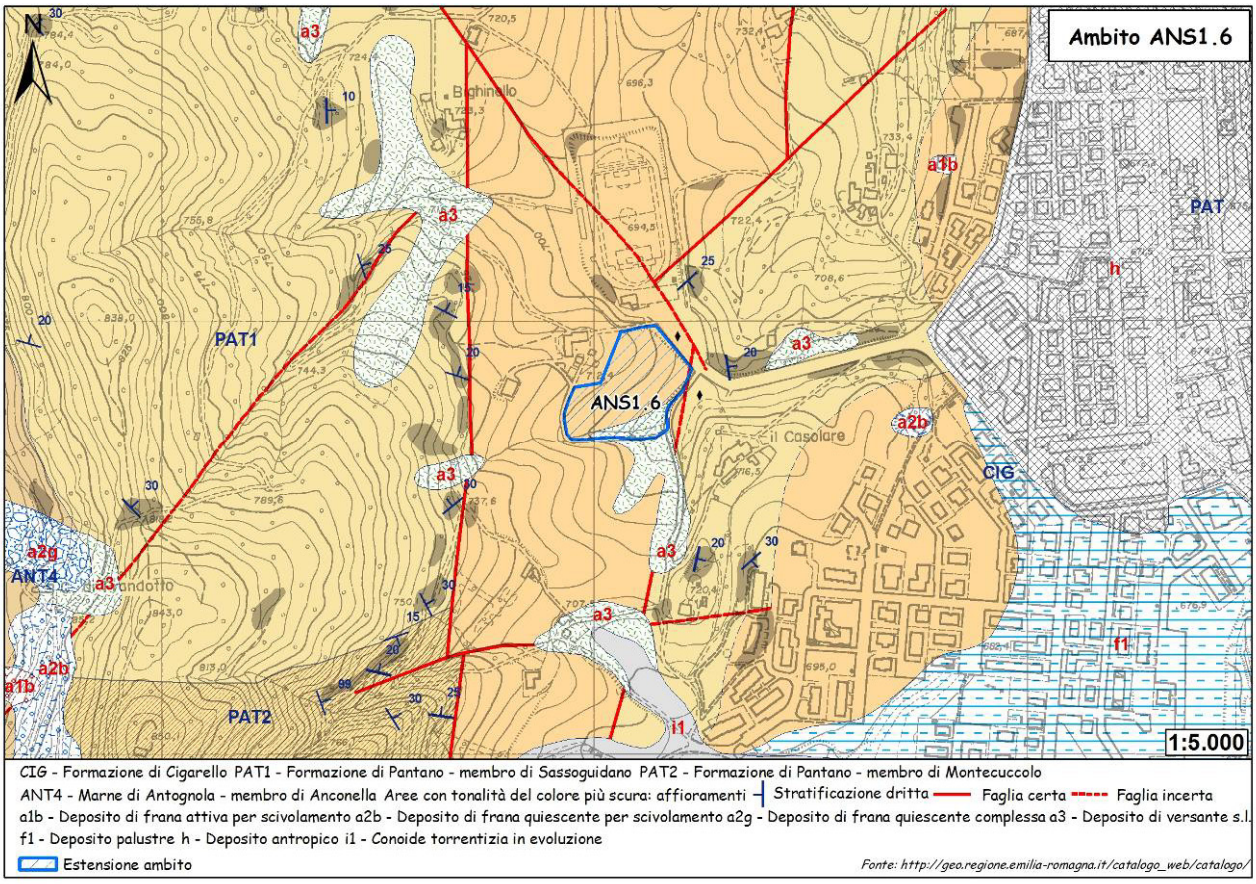


Figura 7 - Carta geologica.

Gran parte dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello. In minima parte interessa anche depositi di versante s.l. derivanti dall'azione di dilavamento delle acque di ruscellamento superficiale.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

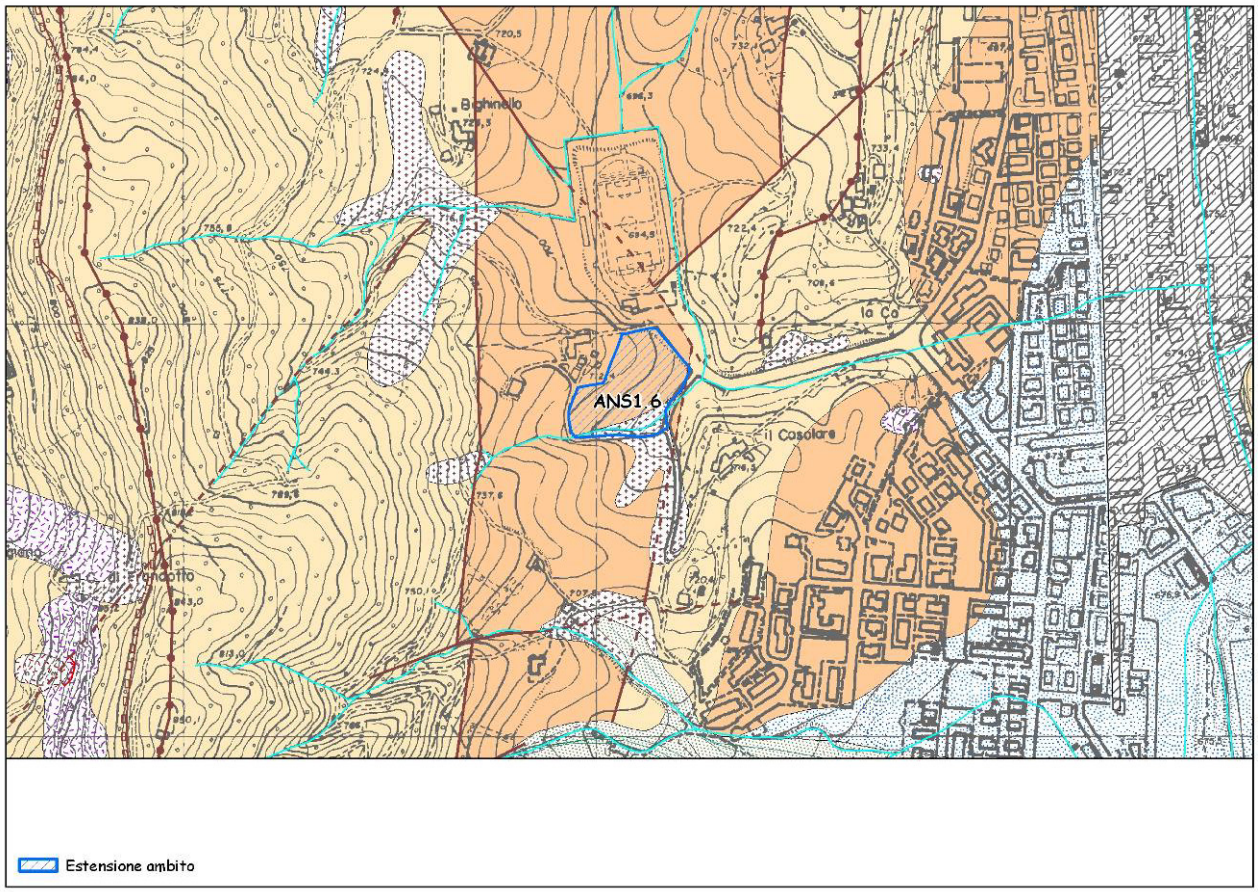


Figura 8 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Da notare come l'ambito si collochi in corrispondenza di una dorsale arenitica, di media pendenza, progredante a sud verso una vallecola di direzione O-E il cui corso d'acqua è responsabile dell'accumulo detritico a valle.

Dissesto

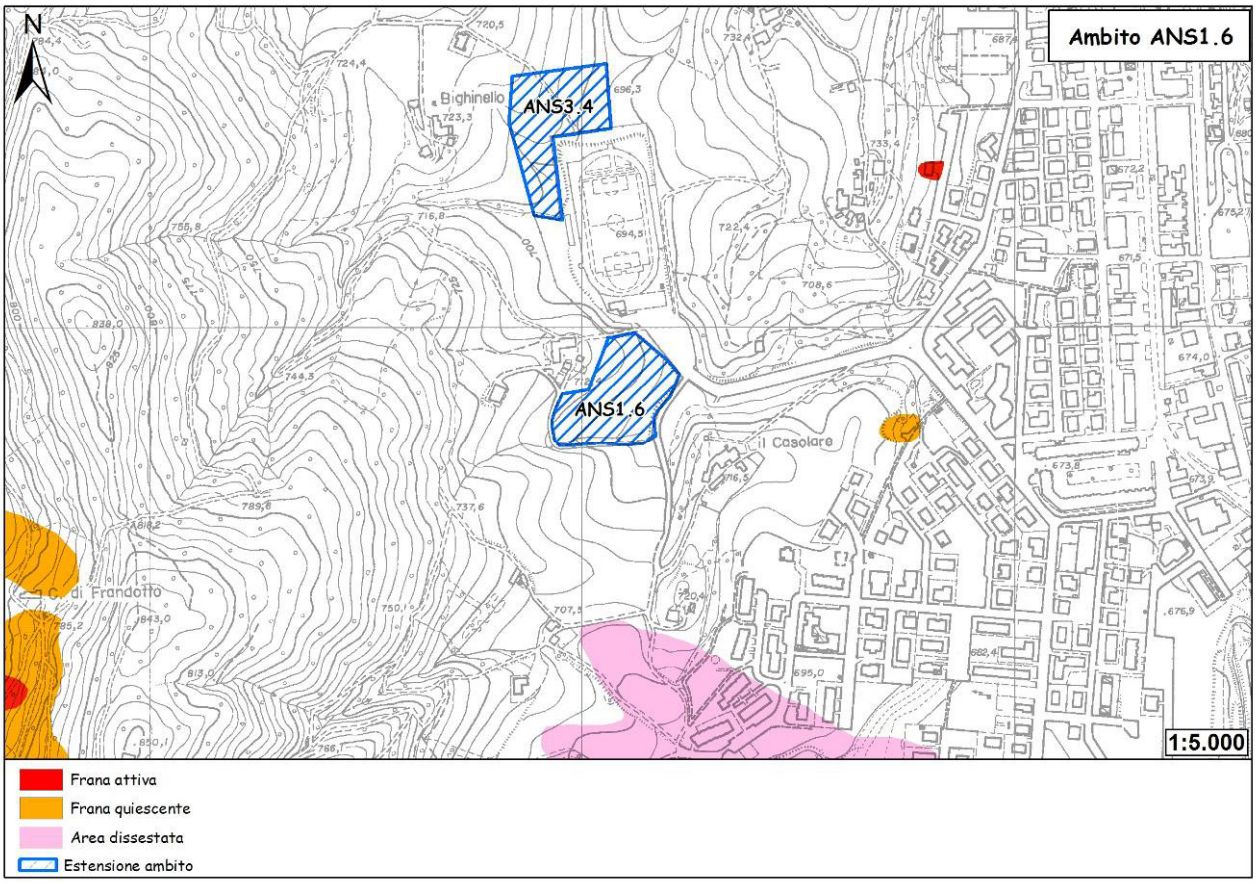


Figura 9 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

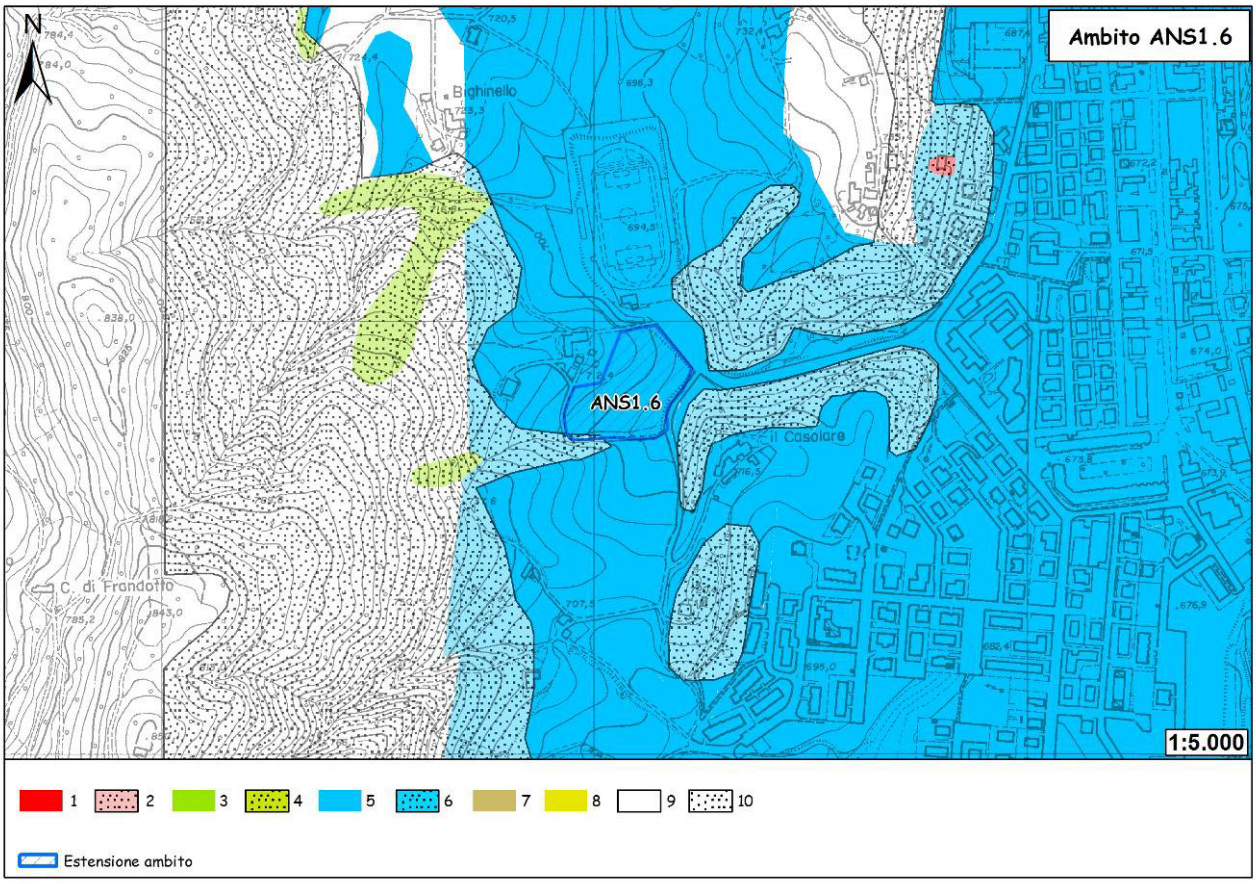


Figura 10 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore meridionale) in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
In minima parte l'ambito ricade anche in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In sede di POC Sarà necessario valutare i

coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

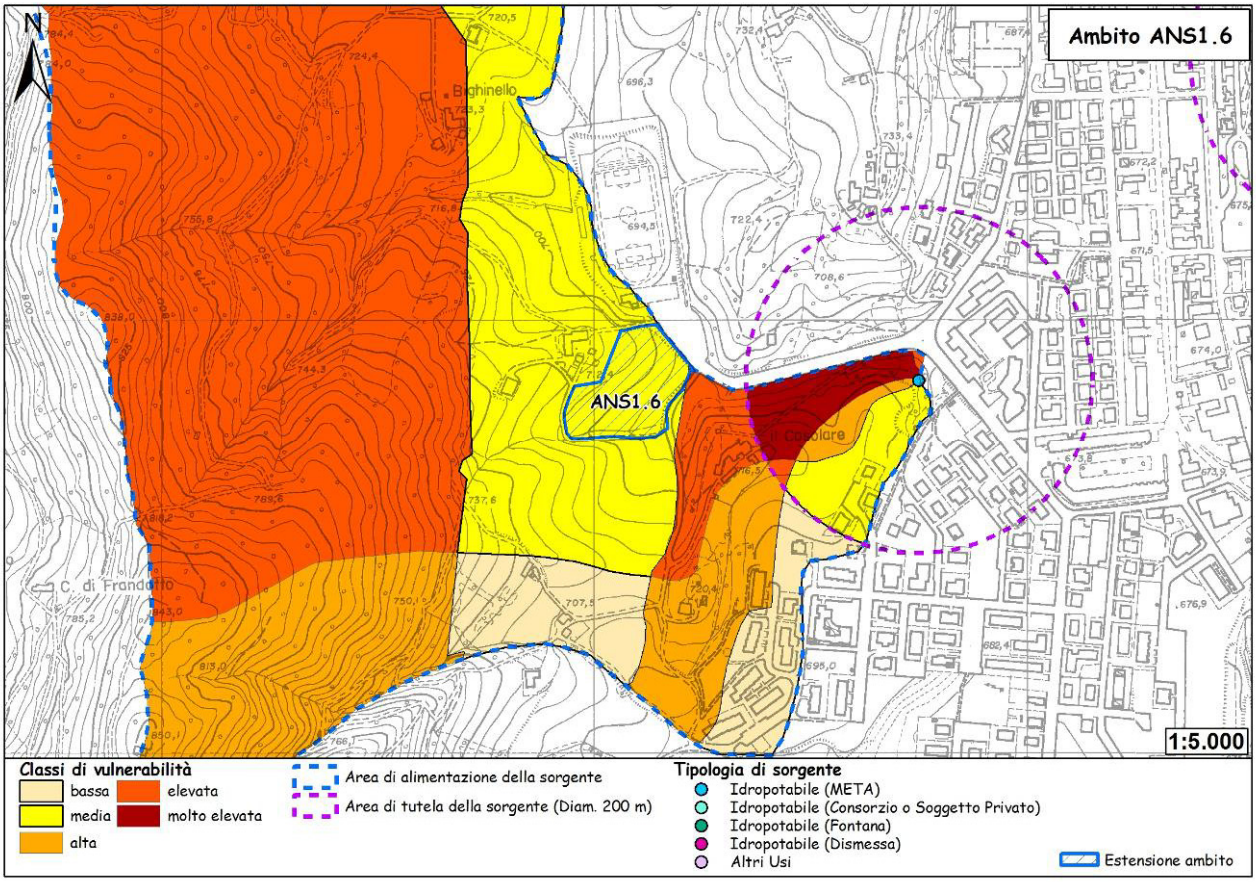


Figura 11 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "media". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

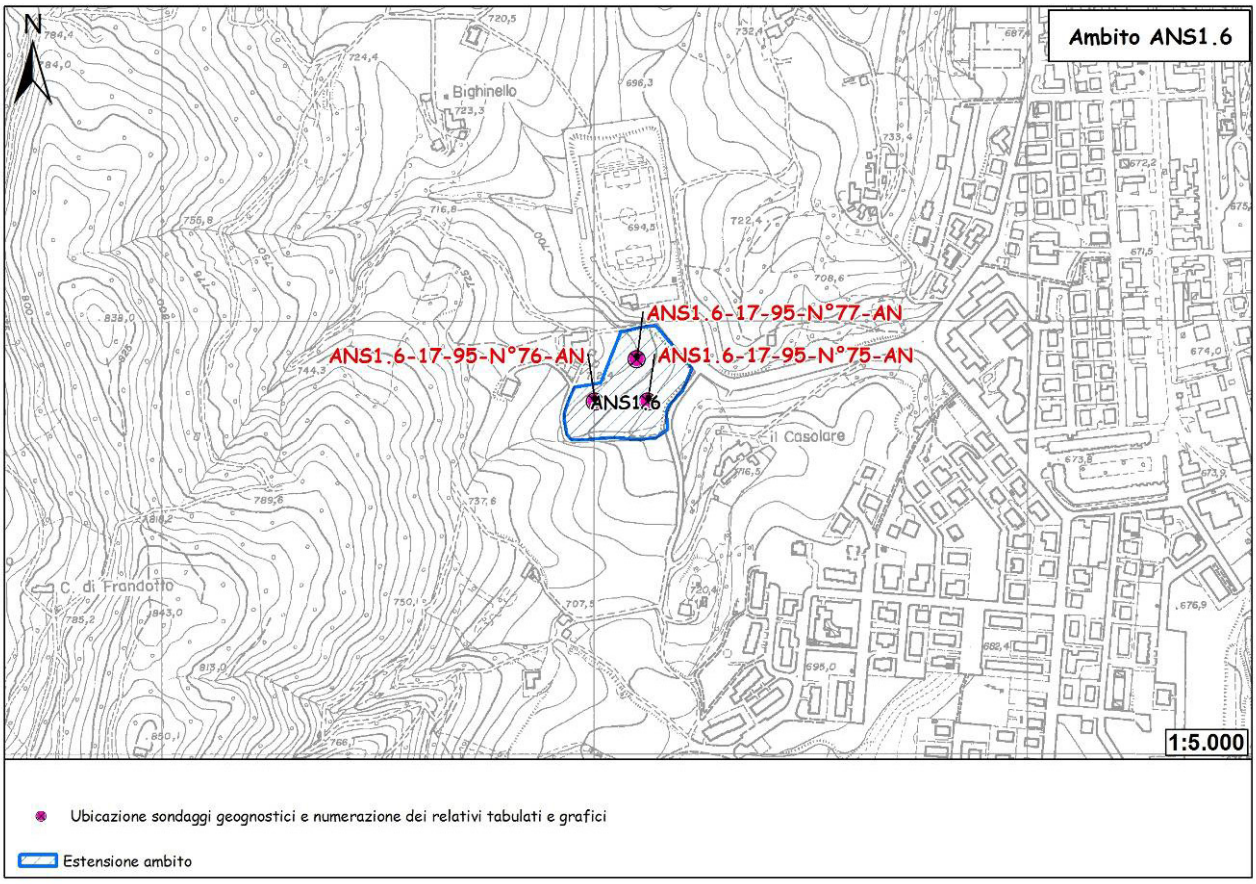


Figura 12 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Tre prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 75
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : BIGHINELLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	2.40- 2.60	7.0	33.0	3
0.20- 0.40	1.0	5.6	1	2.60- 2.80	7.0	30.6	4
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	2.80- 3.00	7.0	30.6	4
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	3.00- 3.20	10.0	43.8	4
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	3.20- 3.40	11.0	48.1	4
1.00- 1.20	3.0	15.3	2	3.40- 3.60	16.0	70.0	4
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	3.60- 3.80	30.0	122.5	5
1.40- 1.60	3.0	15.3	2	3.80- 4.00	29.0	118.5	5
1.60- 1.80	3.0	14.1	3	4.00- 4.20	41.0	167.5	5
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	4.20- 4.40	77.0	314.5	5
2.00- 2.20	3.0	14.1	3	4.40- 4.60	91.0	371.7	5
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	4.60- 4.80	100.0	383.0	6

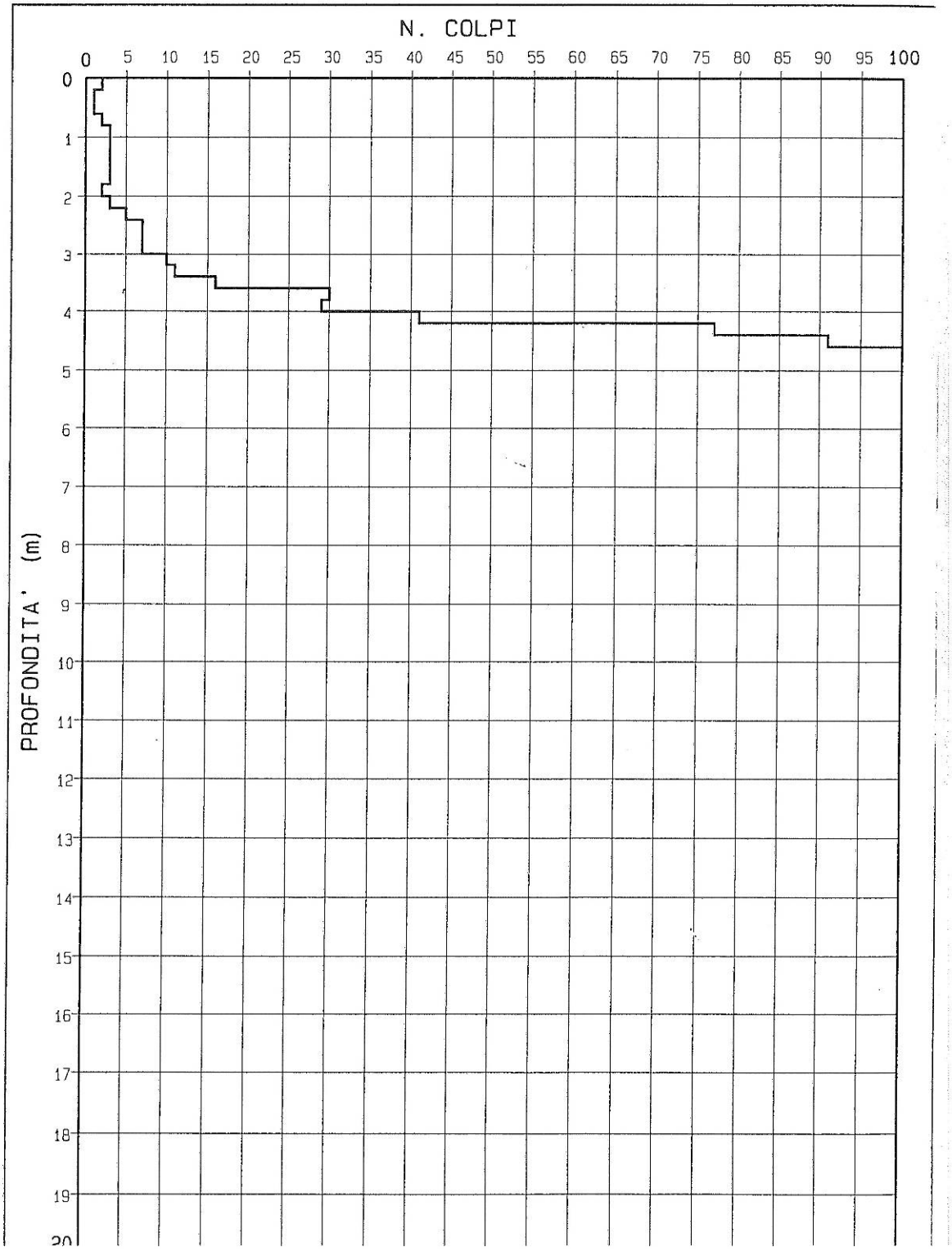
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 75
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : BIGHINELLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 20-03-95
QUOTA : P.C.

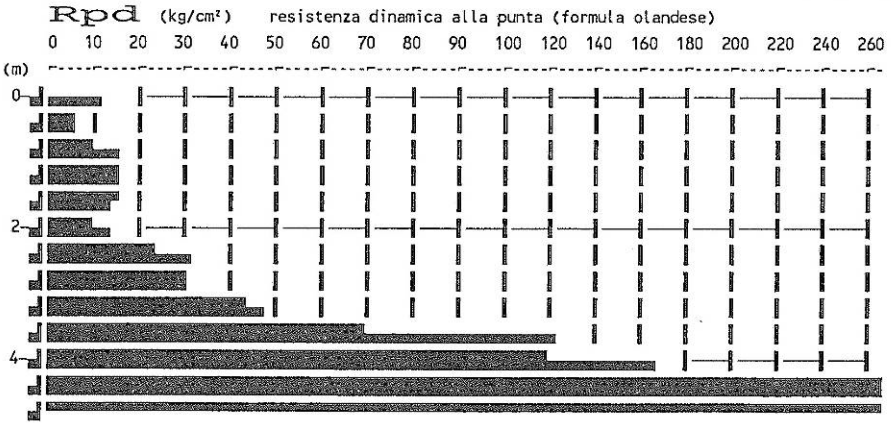


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 75
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : BIGHINELLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 76
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-BIGHINELLO

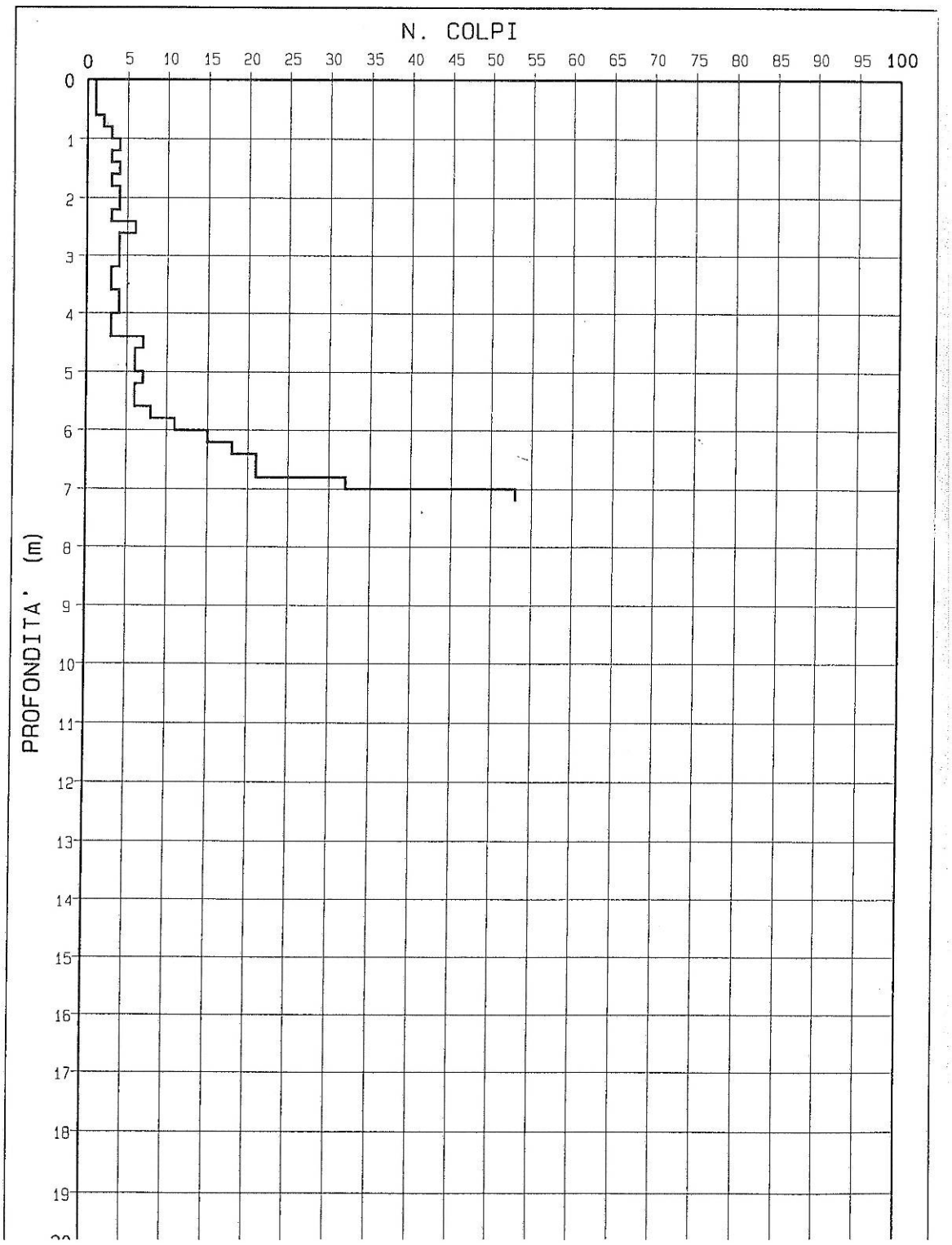
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	1.0	5.6	1	3.60- 3.80	4.0	16.3	5
0.20- 0.40	1.0	5.6	1	3.80- 4.00	4.0	16.3	5
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	4.00- 4.20	3.0	12.3	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	4.20- 4.40	3.0	12.3	5
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	4.40- 4.60	7.0	28.6	5
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	6.0	23.0	6
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	4.80- 5.00	6.0	23.0	6
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	5.00- 5.20	7.0	26.8	6
1.60- 1.80	3.0	14.1	3	5.20- 5.40	6.0	23.0	6
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	5.40- 5.60	6.0	23.0	6
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	5.60- 5.80	8.0	28.8	7
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	5.80- 6.00	11.0	39.6	7
2.40- 2.60	6.0	28.3	3	6.00- 6.20	15.0	54.1	7
2.60- 2.80	4.0	17.5	4	6.20- 6.40	18.0	64.9	7
2.80- 3.00	4.0	17.5	4	6.40- 6.60	21.0	75.7	7
3.00- 3.20	4.0	17.5	4	6.60- 6.80	21.0	71.5	8
3.20- 3.40	3.0	13.1	4	6.80- 7.00	32.0	108.9	8
3.40- 3.60	3.0	13.1	4	7.00- 7.20	53.0	180.4	8

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 76
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 20-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-BIGHINELLO	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				

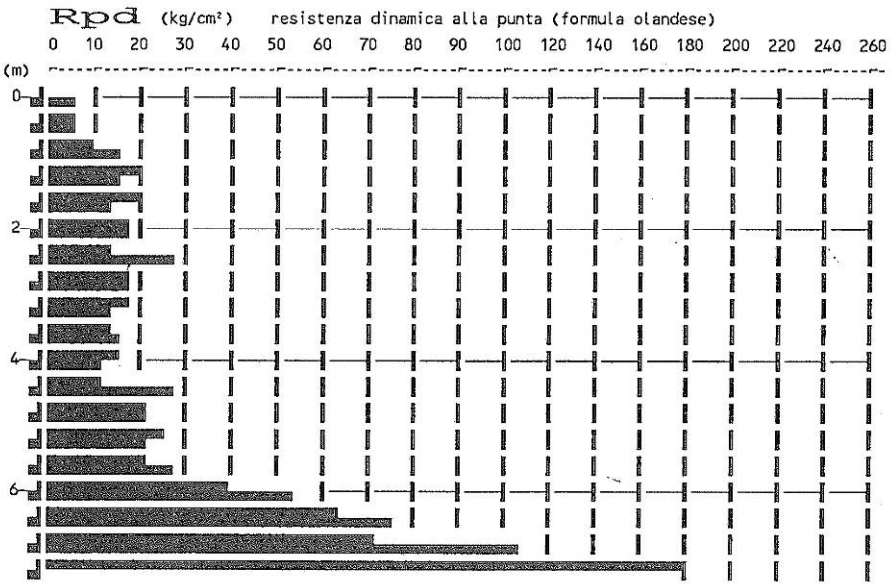


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 76
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-BIGHINELLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 77
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-BIGHINELLO

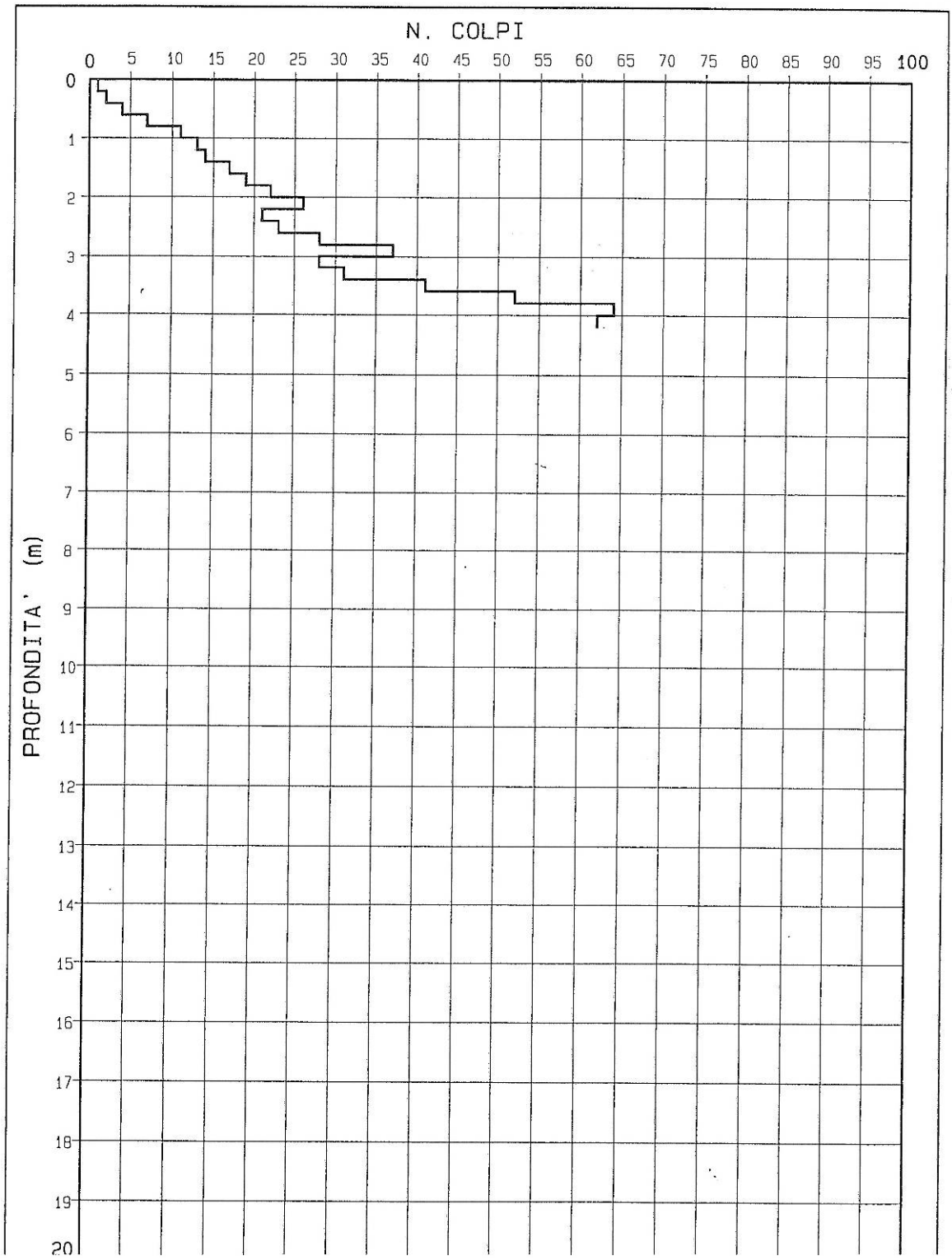
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	1.0	5.6	1	2.20- 2.40	21.0	99.0	3
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	2.40- 2.60	23.0	108.4	3
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	2.60- 2.80	28.0	122.5	4
0.60- 0.80	7.0	35.7	2	2.80- 3.00	37.0	161.9	4
0.80- 1.00	11.0	56.2	2	3.00- 3.20	28.0	122.5	4
1.00- 1.20	13.0	66.4	2	3.20- 3.40	31.0	135.7	4
1.20- 1.40	14.0	71.5	2	3.40- 3.60	41.0	179.4	4
1.40- 1.60	17.0	86.8	2	3.60- 3.80	52.0	212.4	5
1.60- 1.80	19.0	89.6	3	3.80- 4.00	64.0	261.4	5
1.80- 2.00	22.0	103.7	3	4.00- 4.20	62.0	253.3	5
2.00- 2.20	26.0	122.5	3				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 77
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 20-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-BIGHINELLO	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				

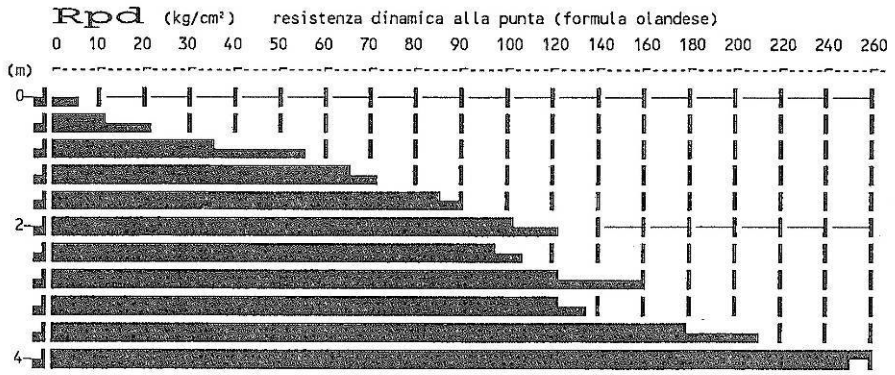


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 77
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-BIGHINELLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 20-03-95



Sono stati eseguiti anche due sondaggi: il N° 3 adiacente alla prova penetrometrica ANS1.6-17-95-N°76-AN; il N° 4 adiacente alla prova penetrometrica ANS1.6-17-95-N°75-AN.
Le rispettive colonne stratigrafiche e la loro descrizione vengono di seguito riportate.

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

SONDAGGIO N.3

SCALA 1 : 50

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
CANTIERE : BIGHINELLO-PRG VAR.19
LAVORO : VERIFICA STABILITA'
NOTA :

PROF.FALDA m :
OPERATORE :

DATA : 06-08-96
QUOTA : P.C.

CAMPIONI A-B-C... = INDISTURBATI 1-2-3.. = RIMANEGGIATI

LITOLOGIA			CAMPIONI		S.P.T.	NATURA LITOLOGICA	POCK PEN.	TORV.
Prof.(m)	Falda(m)	Simbolo	N	Prof.(m)	Num. Colpi	descrizione	kg/cmq	kg/cmq
						LIMO SABB. A BASSA CONSISTENZA, MARRONE CHIARO O SCURO		
2						LIMO ARGILL. CON POCA SABBIA MARRONE SCURO AD ELEVATA PLASTICITA'		
3			A	3		ARGILLA LIMOSA, NOCCIOLA, CON SOST.ORG. E CALCINELLI, DEBOLM. SABBIOSA E A CONSIST. DISCRETA		
5.5						ARGILLA E LIMO ARGILL.GRIGIO E NOCCIOLA, A BASSA CONSIST., CON SOST. ORG. E CALCIN.		
7.4						ROCCIA ARENACEA		

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

SONDAGGIO N.4

SCALA 1 : 50

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
CANTIERE : BIGHINELLO-PRG VAR.19
LAVORO : VERIFICA DI STABILITA'
NOTA :

PROF.FALDA m :
OPERATORE :

DATA : 06-08-96
QUOTA : P.C.

CAMPIONI A-B-C.. = INDISTURBATI 1-2-3.. = RIMANEGGIATI

LITOLOGIA			CAMPIONI		S.P.T.	NATURA LITOLOGICA	POCK. PEN.	TORV.
Prof. (m)	Falda (m)	Simbolo	N	Prof. (m)	Num. Colpi	descrizione	kg/cmq	kg/cmq
						TERRENO SABBIOSO LIMOSO,POCO COESIVO, GIALLO SCURO		
.8						LIMO ARGILL. CON SABBIA,A BASSA CONS., E FRUSTOLI DI MAT. ORG.		
1.8			A	1.8		LIMO ARGILL. CON POCA SABBIA NOCCIOLA E ROSSICCIO A MEDIA CONSISTENZA		
4						ARGILLA E LIMO SABB.,GRIGIO,CON MAT. ORGANICO,A BASSA CONSISTENZA		
4.6						ROCCIA ARENACEA		

Dalle prove penetrometriche e dalle stratigrafie sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1.6-17-95-N°75-AN e sondaggio N°4
Dal p.c. a m. 2.6 terreno agricolo e detrito fine
Da m. 2.6 a m. 4.6 argille limose o sabbiose, nocciola o grigie, localmente più o meno plastiche
Da m. 3.4 a m. 4.8 livello arenaceo-calcareo

Prova ANS1.6-17-95-N°76-AN e sondaggio N°3
Dal p.c. a m. 3.0 terreno vegetale e limo sabbioso a scarsa consistenza
Da m. 3.0 a m. 5.6 argille limose nocciola con poca sabbia, localmente più o meno plastiche
Da m. 5.6 a m. 7.2 argilla e limo argilloso da grigio a marrone, a consistenza e plasticità variabile

Prova ANS1.6-17-95-N°77-AN
Dal p.c. a m. 0.6 terreno agricolo
Da m. 0.6 a m. 3.4 marne a compattezza crescente
Da m. 3.4 a m. 4.2 livello arenaceo-calcareo

Caratterizzazione geotecnica

La fascia settentrionale del lotto individuata dalla prova n. ANS1.6-17-95-N°77-AN può essere edificata con l'adozione di fondazioni superficiali dirette con piano di appoggio a -1.0 m e carico ammissibile anche superiore a 1.0 Kg/cmq; per la fascia meridionale, circostante le prove ANS1.6-17-95-N°75-AN e ANS1.6-17-95-N°76-AN nonché i sondaggi a carotaggio n. 3 e 4, si ritiene consigliabile l'adozione di fondazioni profonde su pali in modo da incidere il meno possibile, con sbanchi e riporti, sulla coltre detritica ivi esistente. Sulla base dei dati desunti dalle prove e successivi sondaggi e dalle analisi di laboratorio, in occasione della redazione della relazione geologica a corredo della Variante PRG 2000, sono state elaborate n. 2 verifiche di stabilità impiegando il metodo di Janbu per ipotetiche superfici di scivolamento aventi forma circolare lungo sezioni longitudinali al pendio tracciate in corrispondenza delle prove ANS1.6-17-95-N°75-AN e ANS1.6-17-95-N°76-AN; entrambe le verifiche sono risultate positive sia nella situazione attuale (Fs min. = 3.23, verifica A) che nel caso di sovraccarico dovuto ad edificazione generica (Fs min. = 3.1, verifica B).

Conclusioni

L'ambito in esame si sviluppa in corrispondenza di una piccola dorsale formata dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello, ove la coltre detritica forma uno spessore superiore ai 2 metri solo nella parte meridionale. Non sono stati evidenziati fenomeni di dissesto in atto o quiescenti.

L'analisi di suscettibilità sismica identifica la quasi totalità dell'area dell'ambito come potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui, in sede di POC, dovrà essere definito il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della

Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
In minima parte l'ambito ricade anche in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In sede di POC Sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione. Infine, i risultati dei sondaggi geognostici e le prove di stabilità fanno ritenere possibile la trasformazione urbanistica tenendo comunque in considerazione le indicazioni riportate nel precedente paragrafo.

5. ANS1.8 – Area Sud ovest / aeroporto

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione



Figura 13 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato nella periferia meridionale del capoluogo, nei pressi di località "La Sbrugna", in corrispondenza della parte terminale di una dorsale che, con direzione SO-NE, scende da località "Mediana" fino all'ambito stesso. Con un'estensione areale di 22.479 mq, l'ambito risulta coeso con l'esistente territorio urbanizzato, e potenzialmente può contribuire, insieme ad altri ambiti, alla sistemazione definitiva del limite urbano del capoluogo tra la via Montecuccolo e la collina a ovest di Pavullo.

Geologia e geomorfologia

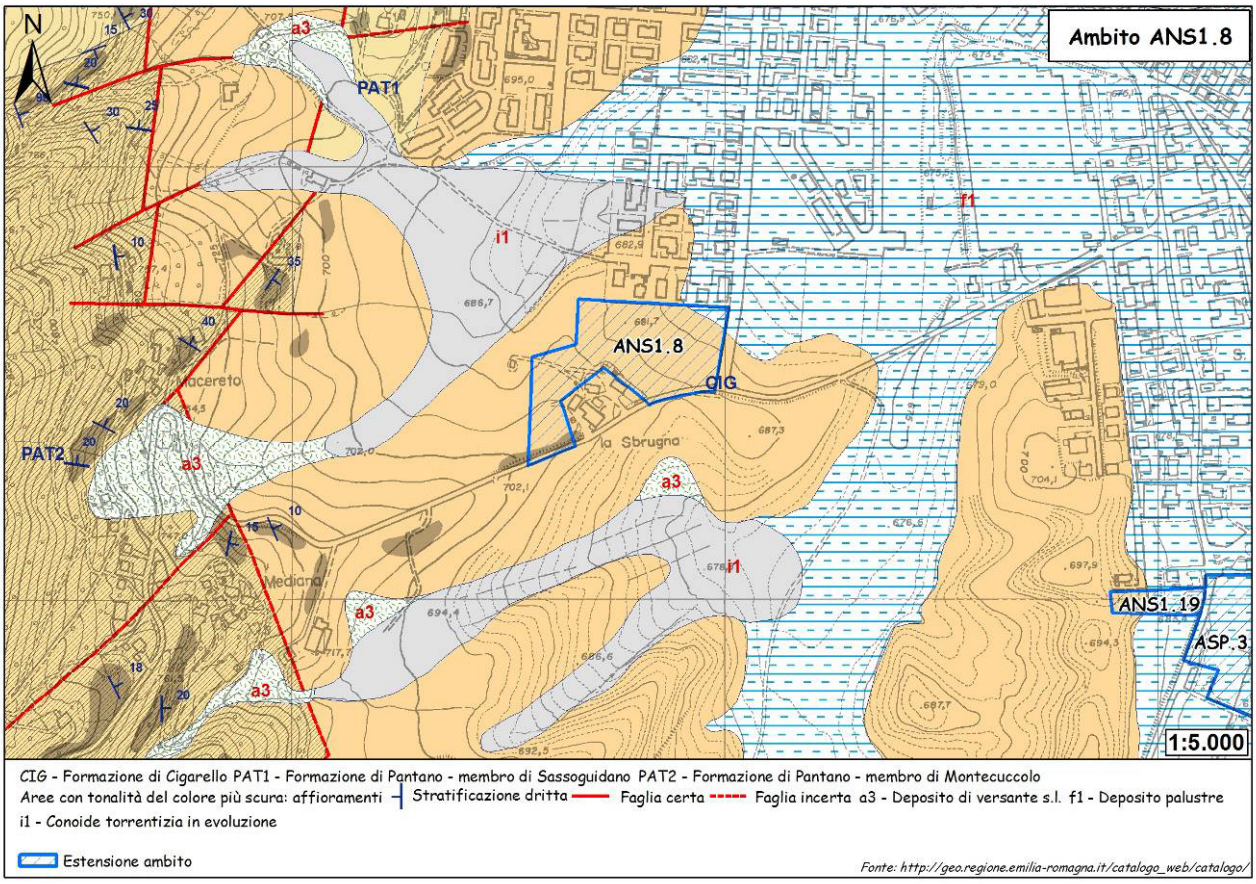


Figura 14 - Carta geologica.

Gran parte dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato geologico composto dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello, in giacitura verosimilmente a franapoggio e, in minima parte, su limi e depositi di materiale organico.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

f1 – Deposito palustre

Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

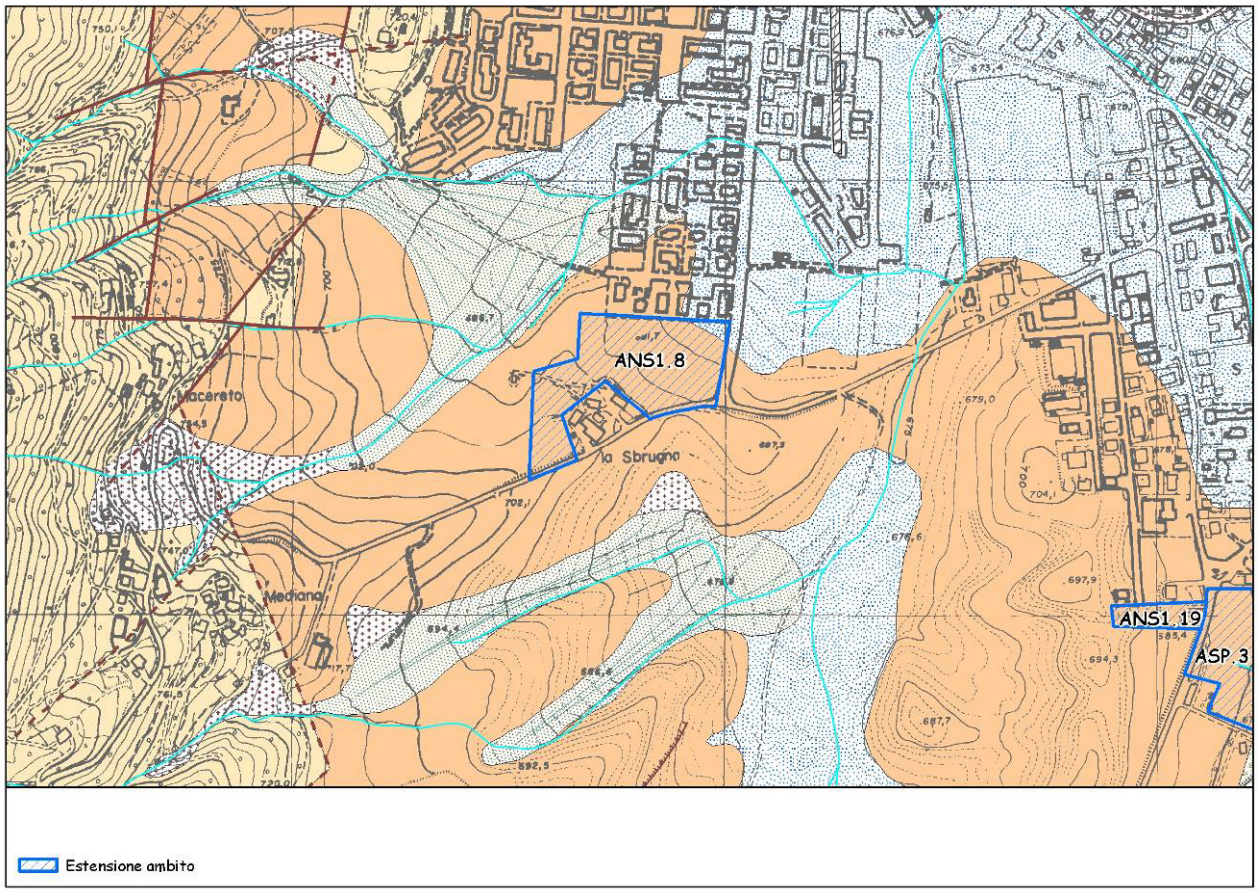


Figura 15 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Da notare è comunque la situazione morfologicamente "protetta" dell'area d'ambito rispetto a circostanti fenomeni deposizionali da parte dei corsi d'acqua minori: la presenza della dorsale rocciosa che scende da località "Mediana" determina una posizione dell'ambito di circa 5 m superiore alle vallecole adiacenti.

Dissesto

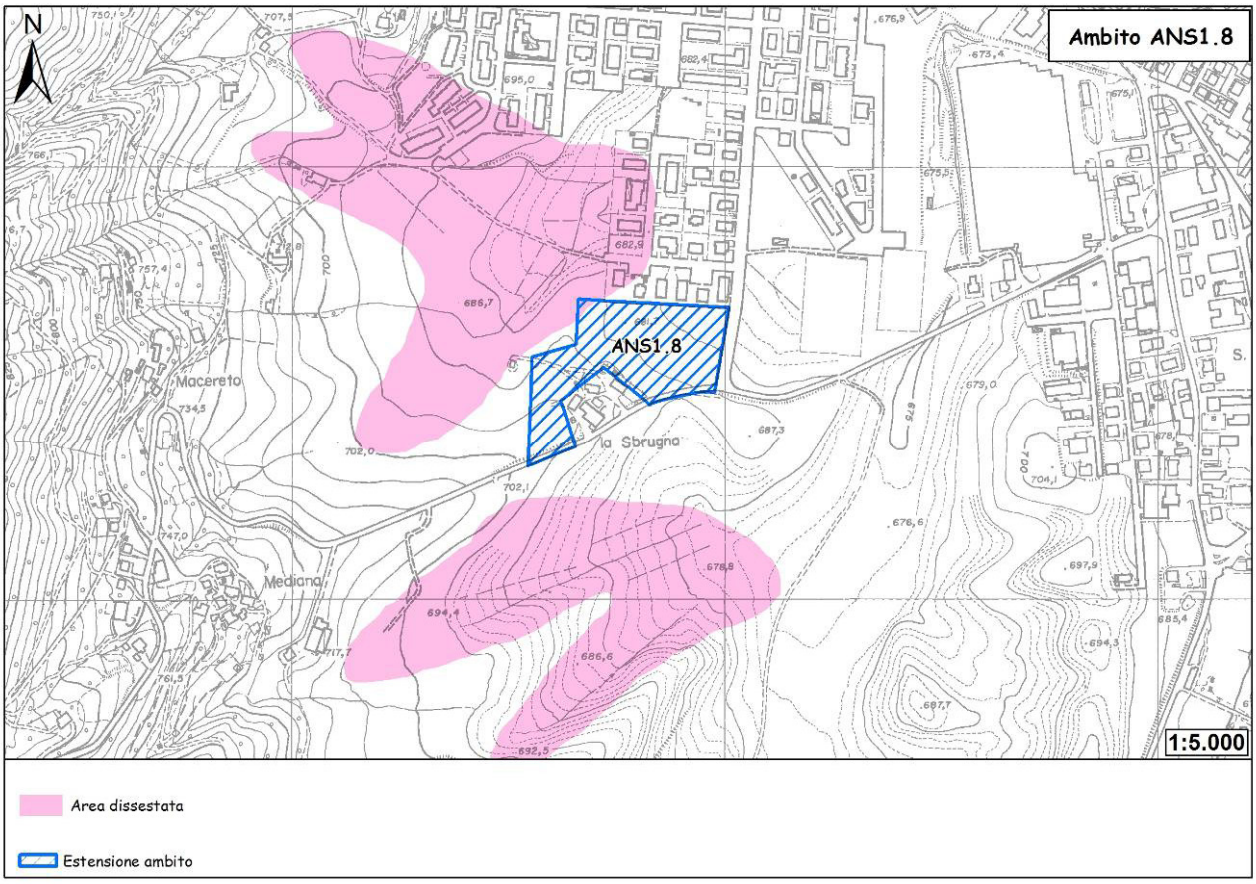


Figura 16 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito sembra sovrapporsi, del tutto marginalmente, ad un'area dissestata, coincidente, con tutta probabilità, con le conoidi torrentizie in evoluzione delle carte geologica e geomorfologica; va comunque segnalato che tale dissesto non si è ad oggi manifestato in nessuna delle aree su cui viene segnalato.

Sismica

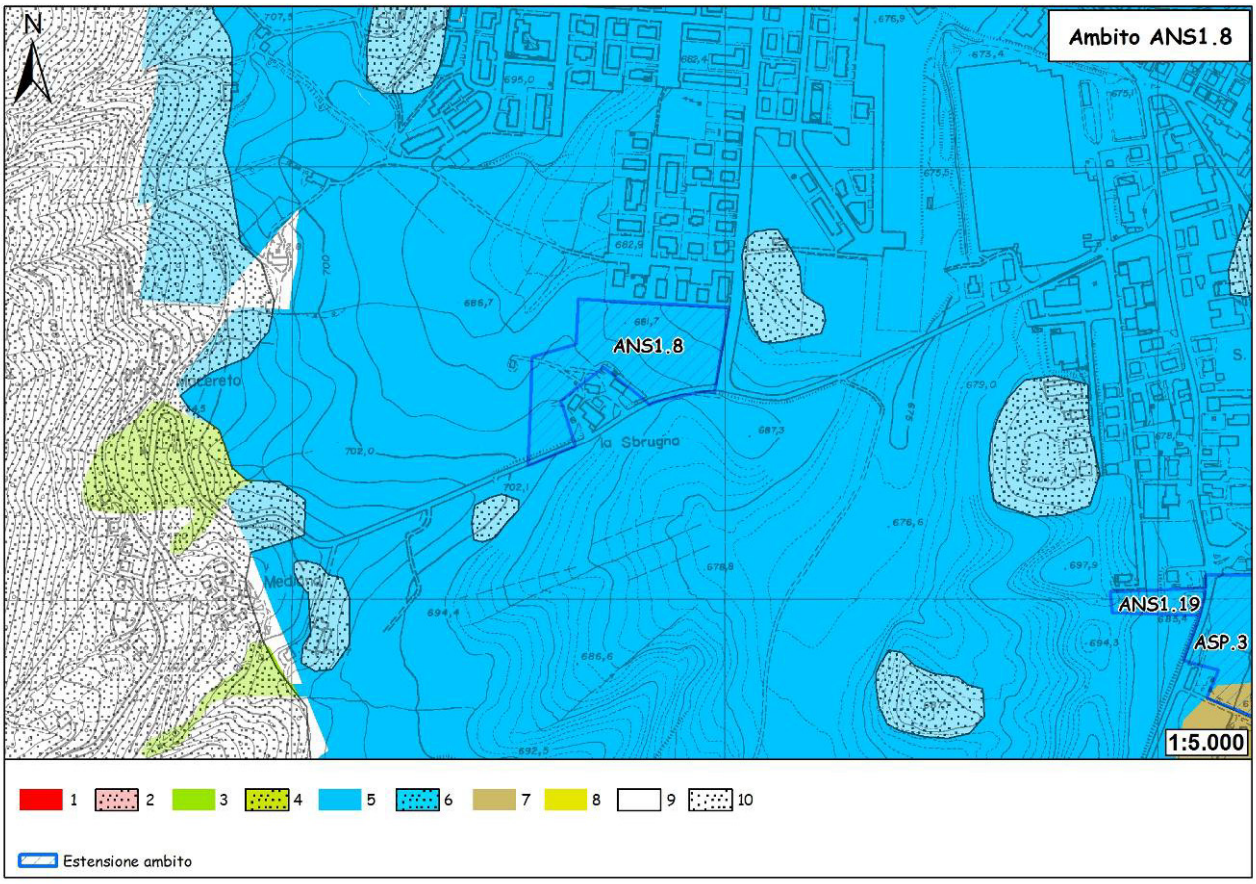


Figura 17 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

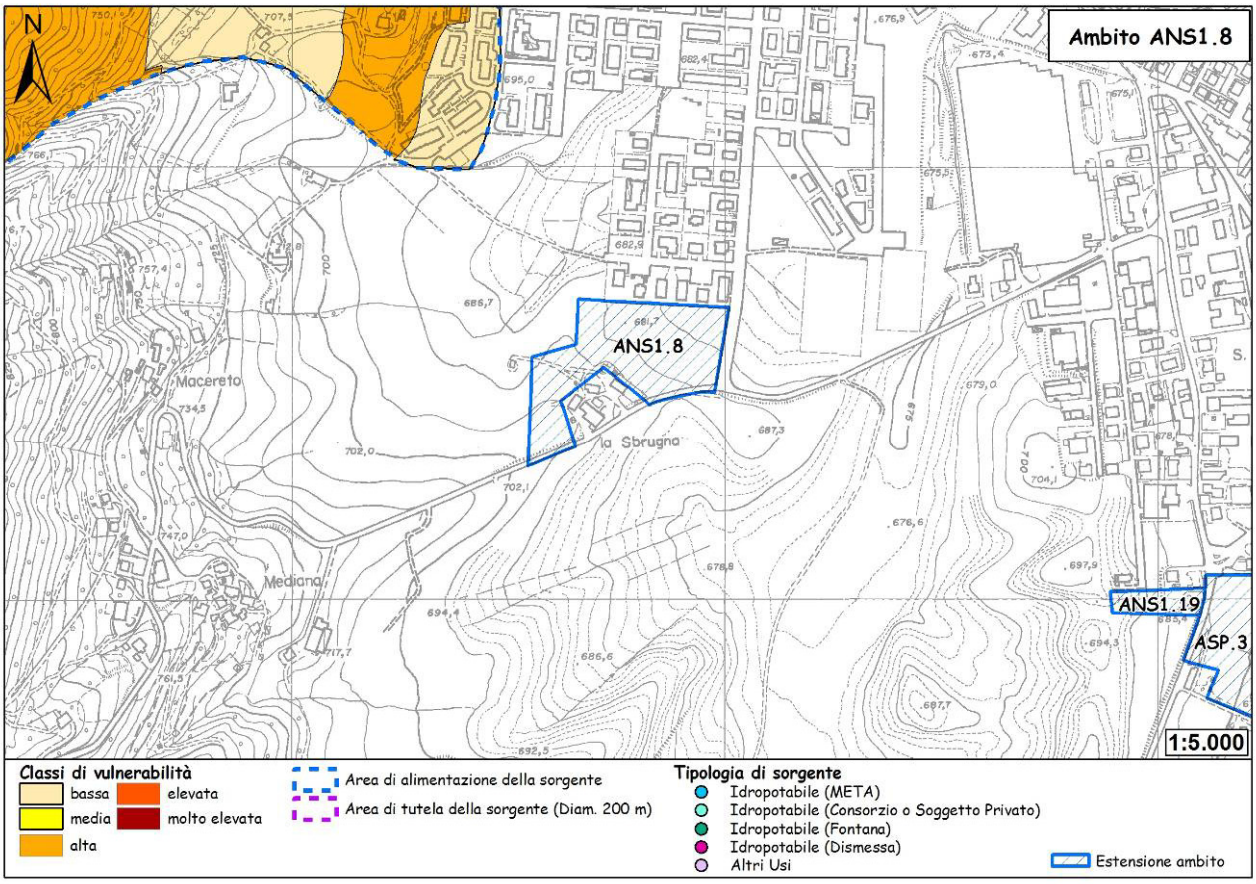


Figura 18 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta l'ambito ricade in una zona esterna ad aree di possibile alimentazione delle sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

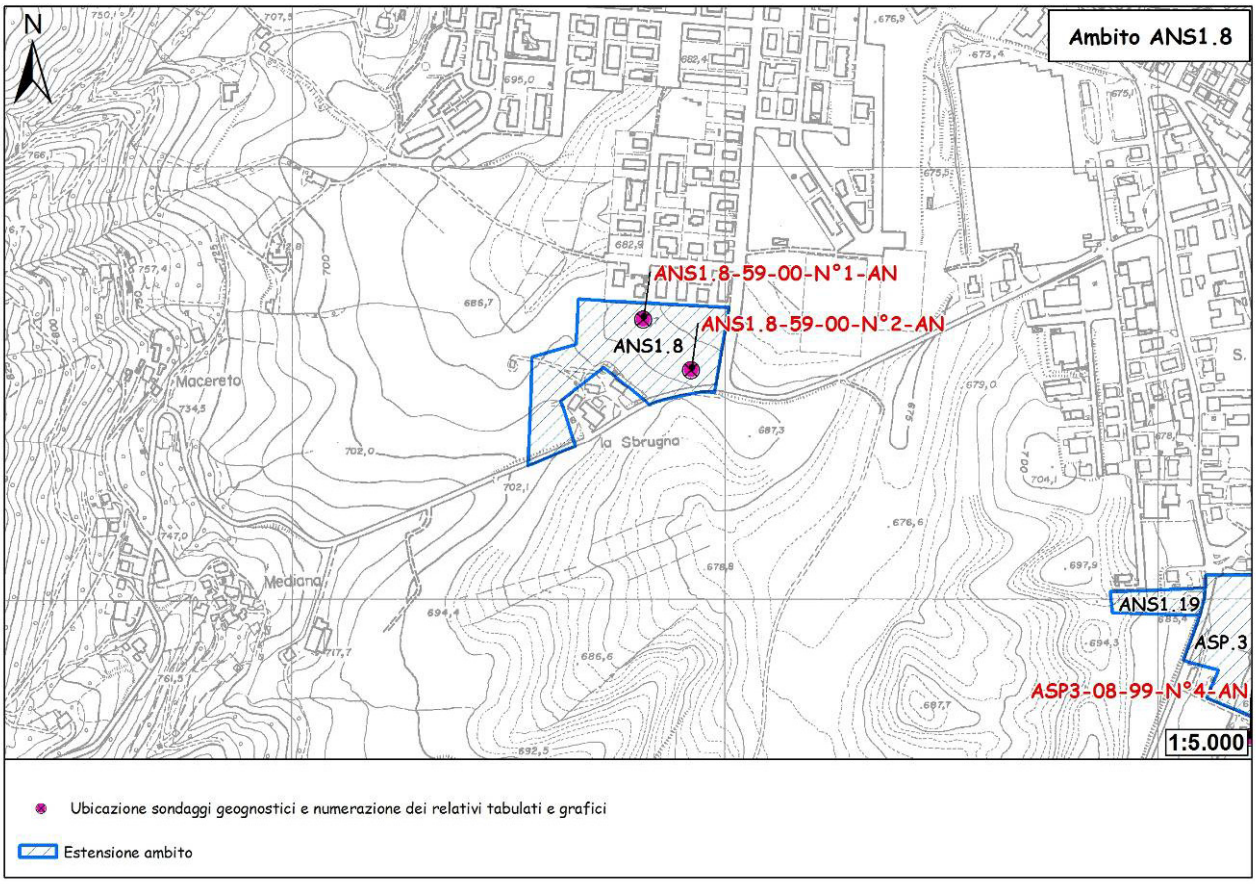


Figura 19 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 59-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : La Sbrugna - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 16/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	2	11,3	----	1	2,00 - 2,20	7	33,9	----	3
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1	2,20 - 2,40	7	33,9	----	3
0,40 - 0,60	8	45,0	----	1	2,40 - 2,60	7	33,9	----	3
0,60 - 0,80	8	45,0	----	1	2,60 - 2,80	7	33,9	----	3
0,80 - 1,00	4	20,8	----	2	2,80 - 3,00	15	67,9	----	4
1,00 - 1,20	4	20,8	----	2	3,00 - 3,20	20	90,6	----	4
1,20 - 1,40	4	20,8	----	2	3,20 - 3,40	30	135,9	----	4
1,40 - 1,60	3	15,6	----	2	3,40 - 3,60	48	217,4	----	4
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2	3,60 - 3,80	57	258,2	----	4
1,80 - 2,00	6	29,1	----	3	3,80 - 4,00	63	267,9	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

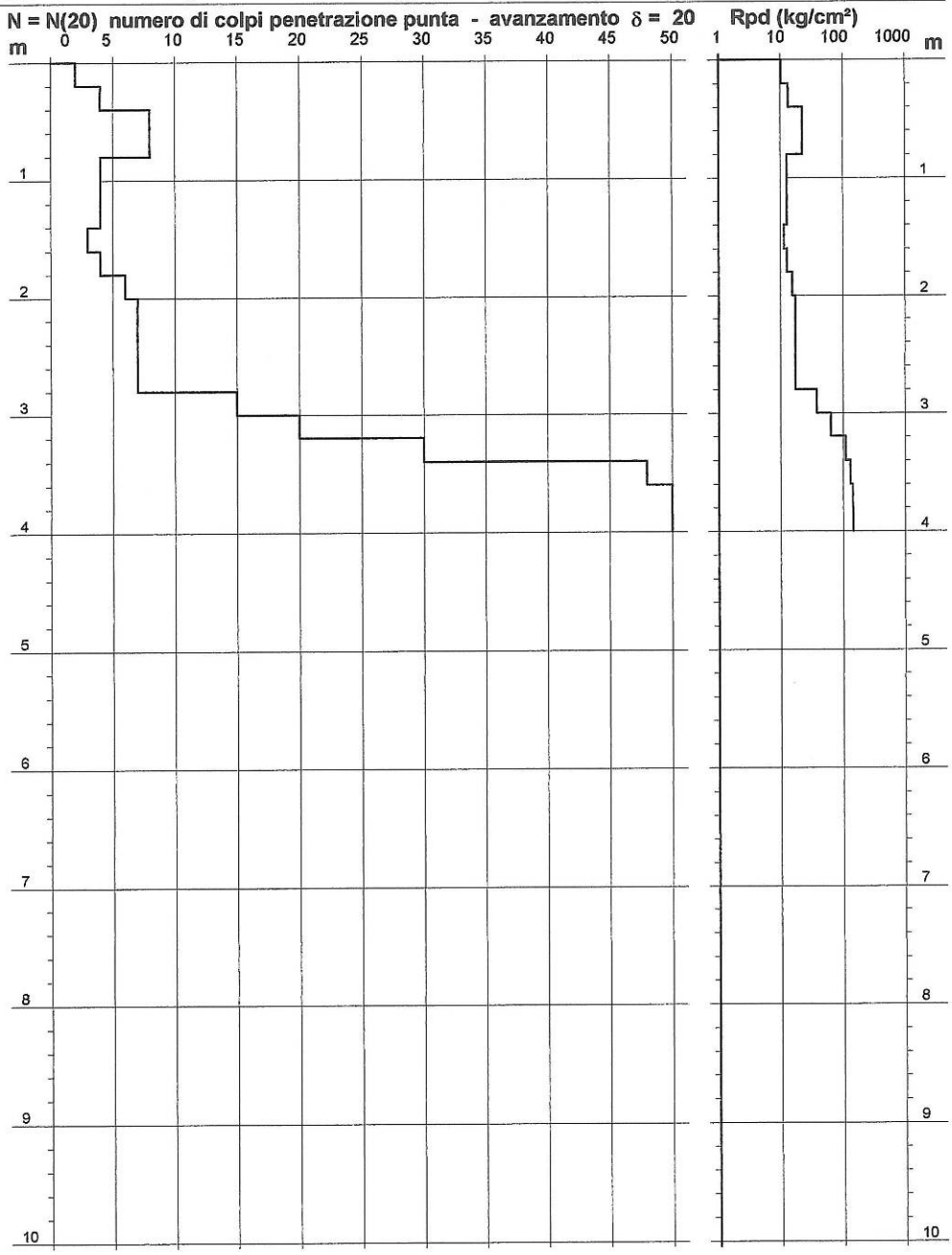
Riferimento: 59-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	16/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	La Sbrugna - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 59-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : La Sbrugna - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 16/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1
0,40 - 0,60	6	33,8	----	1
0,60 - 0,80	18	101,4	----	1
0,80 - 1,00	29	151,0	----	2
1,00 - 1,20	43	224,0	----	2
1,20 - 1,40	69	359,4	----	2
1,40 - 1,60	100	520,8	----	2
1,60 - 1,80	130	677,1	----	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

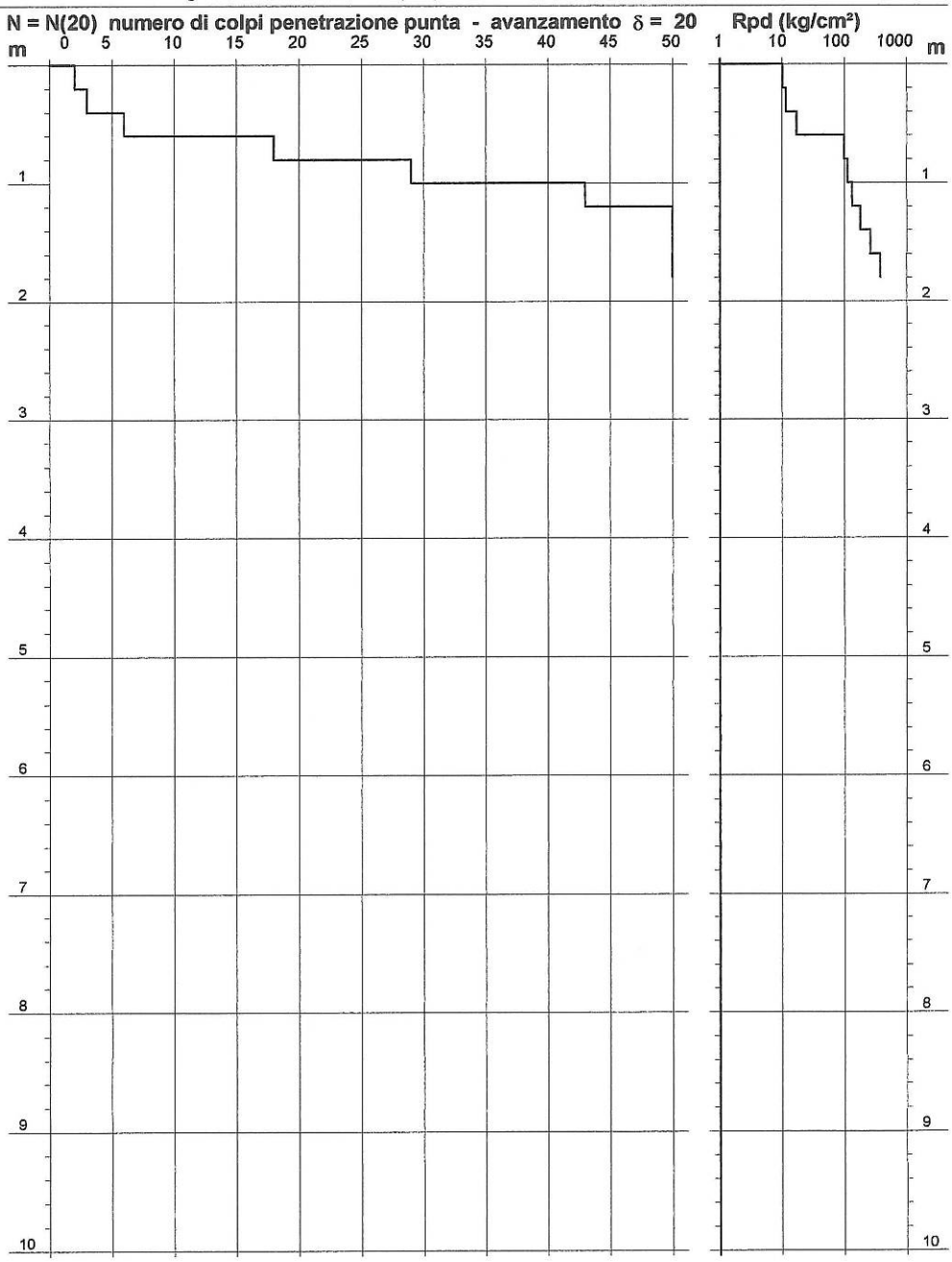
Riferimento: 59-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	16/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	La Sbrugna - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1-8-59-00-N°1-AN
Dal p.c. a m. 0.4 terreno superficiale alterato
da m. 0.4 a m. 0.8 detrito fine limoso a consistenza medio-bassa
da m. 2.8 a m. 4,0 pelite marnosa compatta

Prova ANS1-8-59-00-N°2-AN
Dal p.c. a m. 0.4 terreno superficiale alterato
da m. 0.4 a m. 1,8 pelite marnosa compatta

Caratterizzazione geotecnica

La locale presenza di spessori abbastanza limitati di detrito fine dovrà essere accuratamente verificata in sede di progetti definitivi. In linea di massima si potranno comunque prevedere fondazioni superficiali dirette con eventuali approfondimenti per inserimento di piani seminterrati o interrati; con piano d'appoggio a -1.80, il Qamm. risulta sempre => 1,0 kg/cmq.

Conclusioni

L'ambito in esame si sviluppa in corrispondenza di una dorsale formata dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello, ove la coltre detritica forma uno spessore leggermente superiore ai 2 metri solo nella parte settentrionale, prossima alla vallecola interessata da deposizione torrentizia attiva, quest'ultima identificata anche dalla carta del dissesto.

L'analisi di suscettibilità sismica identifica l'area d'ambito come area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui, in sede di POC, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Infine, i risultati dei sondaggi geognostici fanno ritenere possibile la trasformazione tenendo comunque in considerazione le indicazioni riportate nel precedente paragrafo.

6. ANS1.12 – Pavullo - Loc. Casa Badiali

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

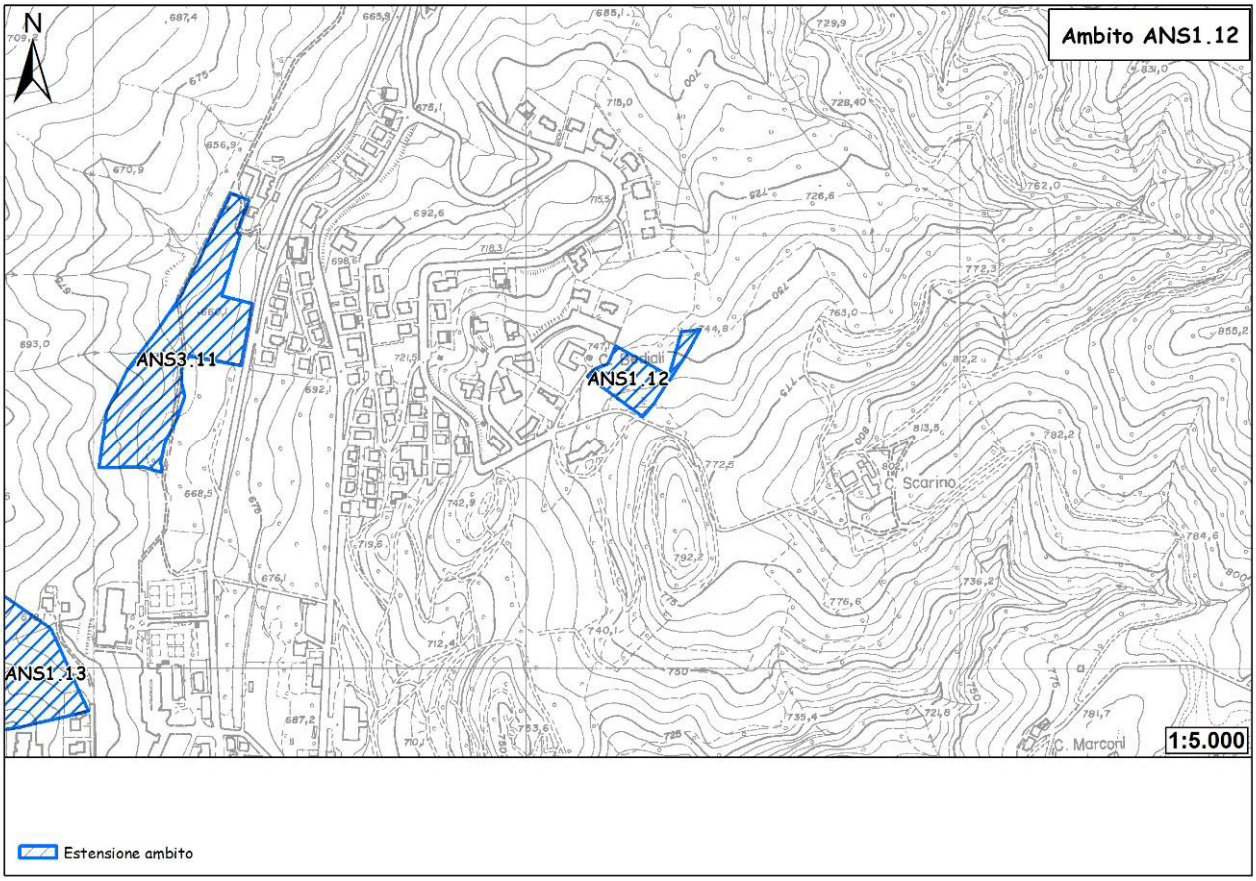


Figura 20 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato nella periferia settentrionale del capoluogo, nei pressi di località "Cà Badiali", in corrispondenza di un piccolo crinale che si estende dalla quota 792,2 m s.l.m., 160 m a sud dell'ambito stesso. Con un'estensione di 3.700 mq, l'ambito è una piccola porzione di completamento della lottizzazione residenziale "Casa Badiali" che si pone in stretta continuità con l'esistente TU, facilmente accessibile.

Geologia e geomorfologia

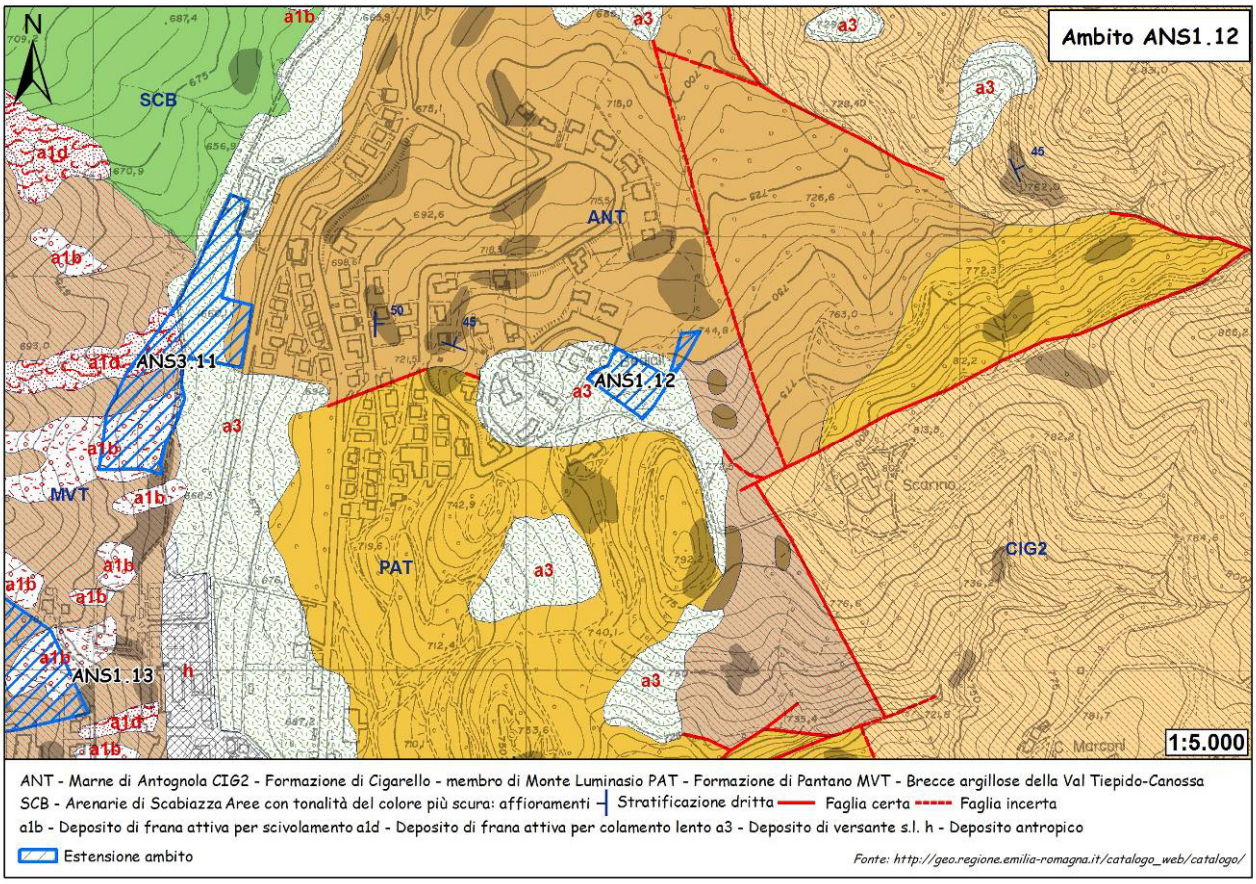


Figura 21 - Carta geologica.

Gran parte dell'ambito si sviluppa in corrispondenza di un deposito detritico di versante, originatosi, verosimilmente, dall'accumulo per gravità e fenomeni colluviali del materiale clastico d'alterazione delle areniti fini che compongono la piccola dorsale meridionale. La parte restante, a NE, interessa invece terreni della Formazione delle Marne di Antognola e delle Brecce Argillose della Val Tiepido-Canossa.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

ANT – Marne di Antognola

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche; frequenti i microfossili e talora i bioclasti. Stratificazione da molto sottile a media, talora difficilmente percepibile, sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Sono presenti rari livelli torbiditici, da sottili a medi, di arenarie vulcanoclastiche, arcosiche e quarzoso-feldspatiche, e strati sottili e sottilissimi, discontinui, di cineriti biancastre, tipicamente alterate in giallo o giallo ocra,

localmente cartografati (ta). Il limite inferiore è netto, discordante, su MMP, sfumato su RAN; in eteropia con MVT.
Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna, scarpata e base scarpata con apporti torbiditici relativamente frequenti. La potenza totale della formazione varia da pochi metri a oltre 600 m. Rupeliano sup. - Burdigaliano inf.

MVT – Brecce argillose della Val Tiepido-Canossa

Brecce a matrice argillosa grigia o grigio-scura, talora varicolore, con clasti decimetrici o di dimensioni maggiori di prevalenti calcilutiti biancastre tipo "palombino", calcari marnosi, marne, siltiti e arenarie, e inclusi da decametrici ad ettometrici di formazioni liguri o epiliguri. Il limite inferiore è netto, su MMP, spesso meccanico; questa unità presenta evidenti rapporti di eteropia con ANT. Depositi di colata gravitativa (mud e debris flow). La potenza massima varia da qualche decina ad oltre 500 m. Chattiano? - Aquitaniano

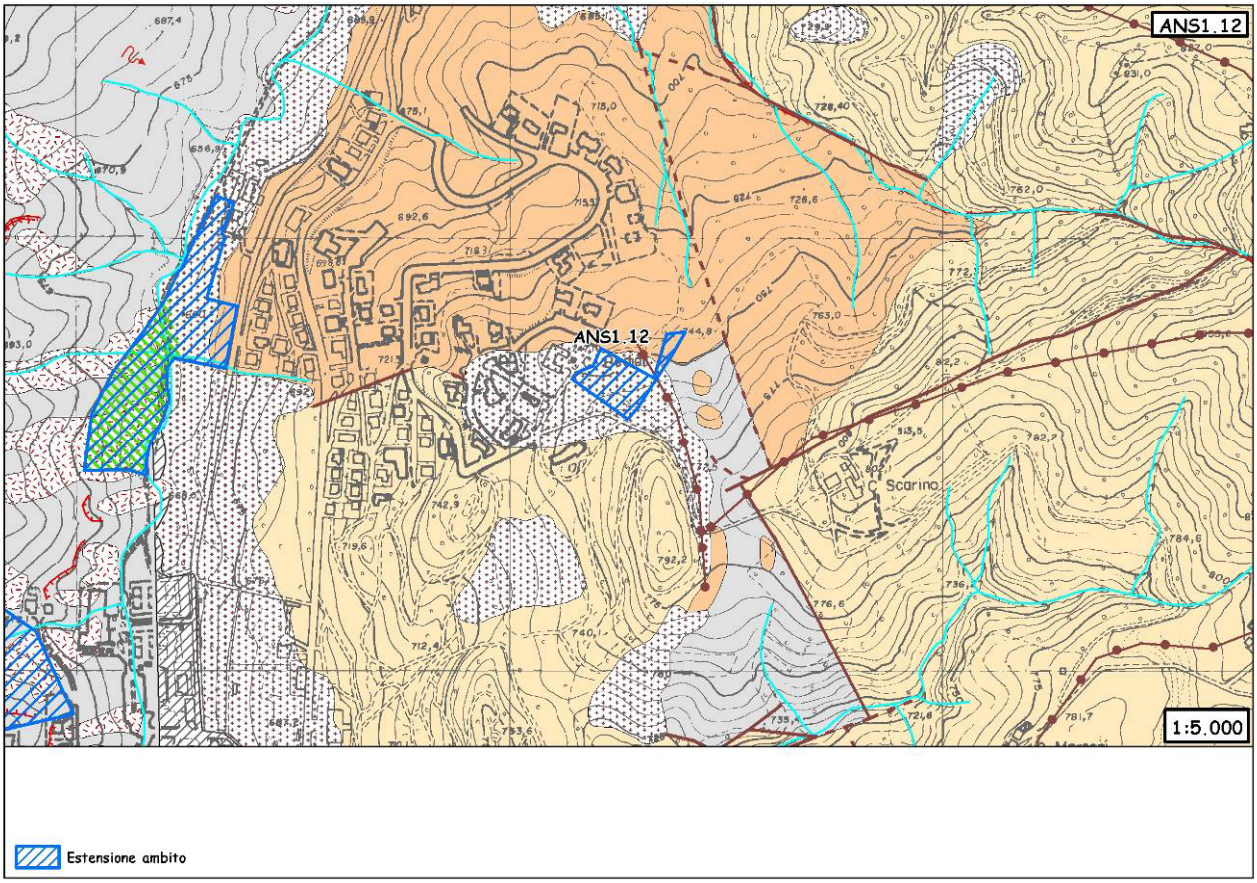


Figura 22 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Si segnala solo la presenza di una cresta che interseca l'ambito nel punto di giunzione tra le due distinte porzioni.

Dissesto

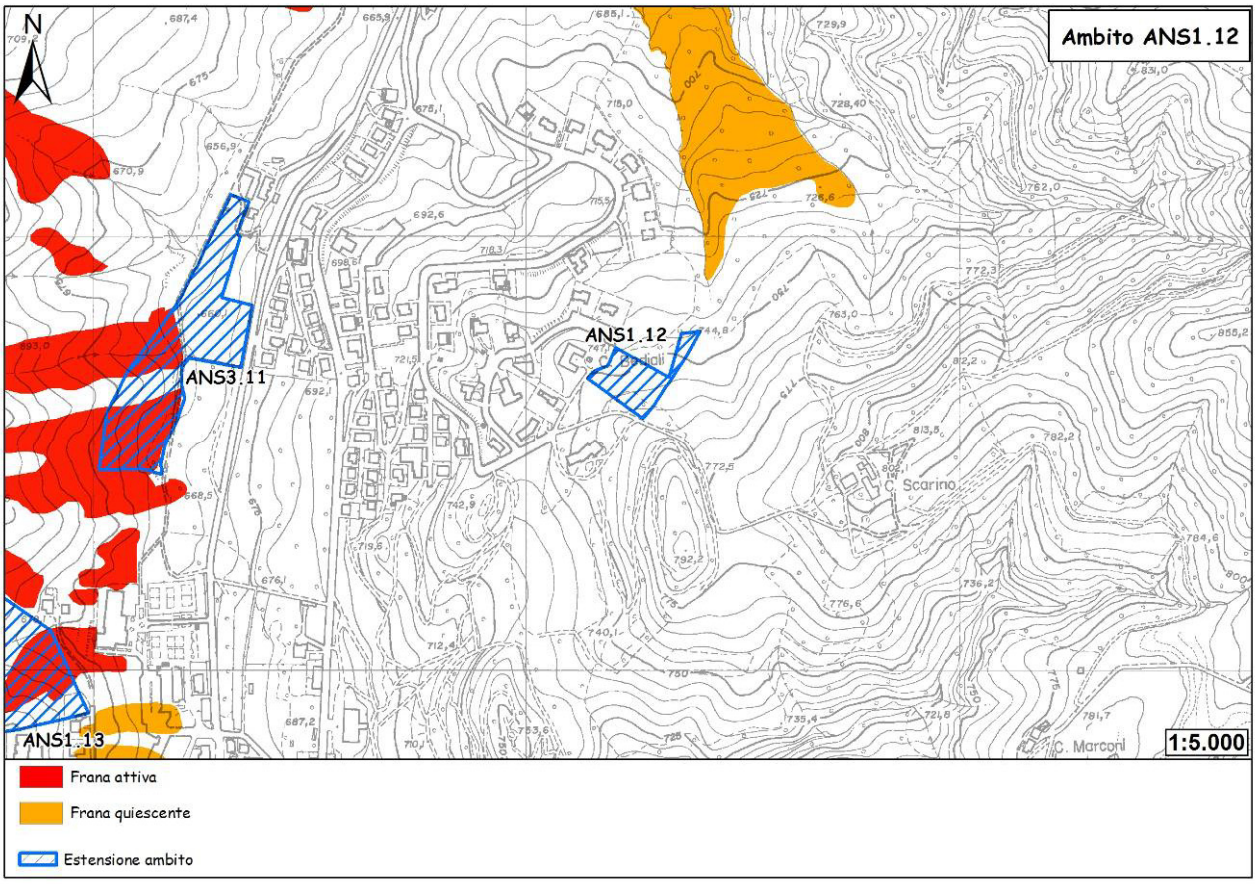


Figura 23 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è interessato dal alcun fenomeno gravitativo.

Sismica

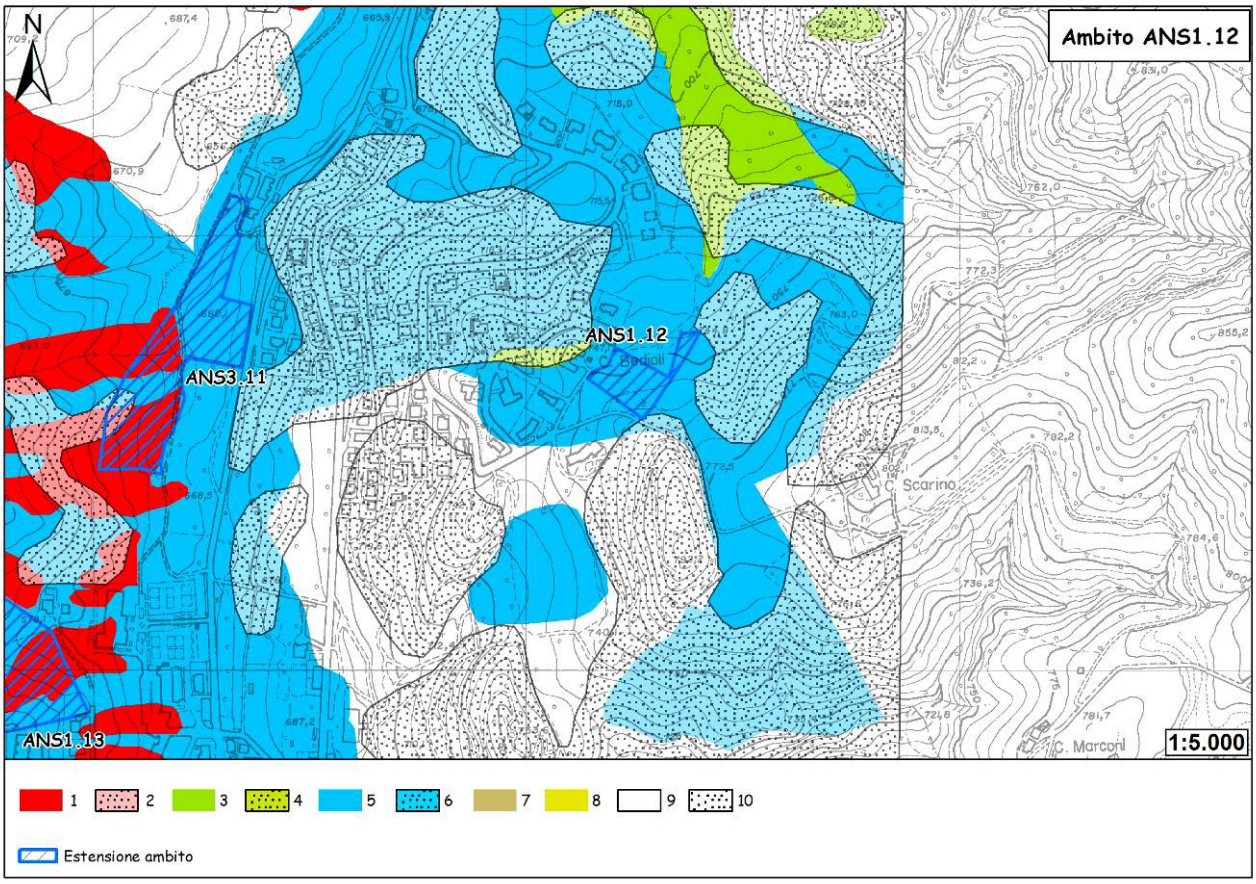


Figura 24 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

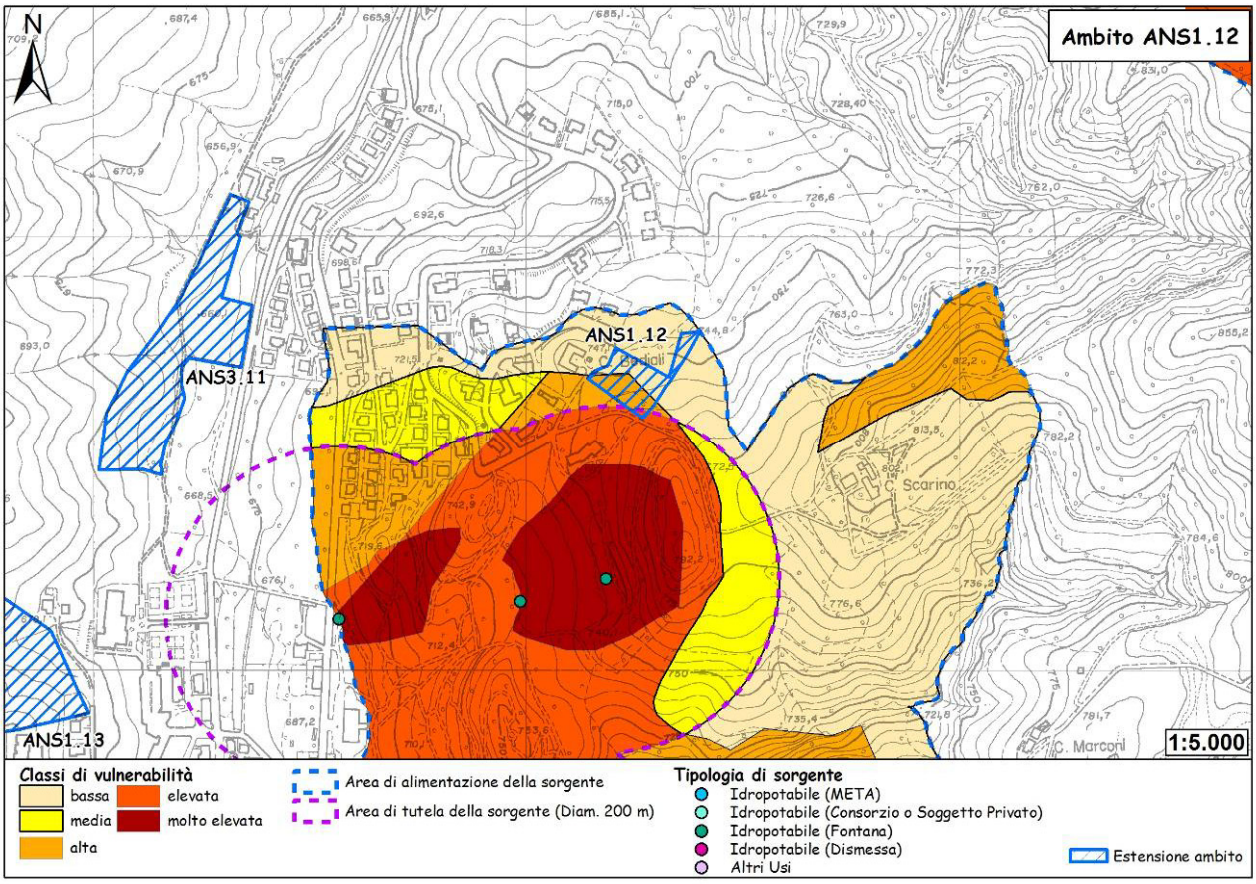


Figura 25 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada completamente all'interno dell'area di possibile alimentazione di tre fontane e, a meno di una piccolissima porzione, al di fuori della fascia di rispetto dei 200 m. Si sovrappone ad aree caratterizzate delle classi di vulnerabilità "bassa", "media" ed "elevata". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

Sull'ambito non sono state eseguite indagini geognostiche.

Caratterizzazione geotecnica

La mancanza di sondaggi geognostici non consente di effettuare ulteriori approfondimenti per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dell'area. Tuttavia, in occasione della Variante Generale al P.R.G. del 2000, lo Studio Geologico Dott. Fabrizio Anderlini non ritenne necessario effettuare sondaggi geognostici in corrispondenza di questo ambito poiché, giustifica, il substrato roccioso è pressoché affiorante.

Conclusioni

Dai dati a disposizione emerge come l'area dedicata all'ambito in esame sia caratterizzata da condizioni geologiche e geomorfologiche tali da poterla considerare stabile dal punto di vista idrogeologico. A parziale conferma di questo è il quadro fornito dalla carta del dissesto.

La carta delle aree suscettibili di effetti locali mostra come l' area sia potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, da cui la necessità, in sede di POC, di valutare il coefficiente di amplificazione litologico e, per la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC, predisporre approfondimenti di II livello.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di tre fontane implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso: ovvero, l'inedificabilità deve essere prevista per le porzioni ricadenti in aree a vulnerabilità molto elevata ed elevata; nelle aree a vulnerabilità alta, media e bassa l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.
La mancanza di sondaggi geognostici non consente di effettuare ulteriori approfondimenti per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dell'area. Tuttavia, in occasione della Variante Generale al P.R.G. del 2000, lo Studio Geologico Dott. Fabrizio Anderlini non ritenne necessario effettuare sondaggi geognostici in corrispondenza di questo ambito poiché, giustifica, il substrato roccioso è pressoché affiorante.

La caratterizzazione geologica in base ai dati disponibili è sufficiente per ritenere edificabile l'ambito. In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa, per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

7. ANS1.13 – Pavullo - Verzanella/Piantona

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

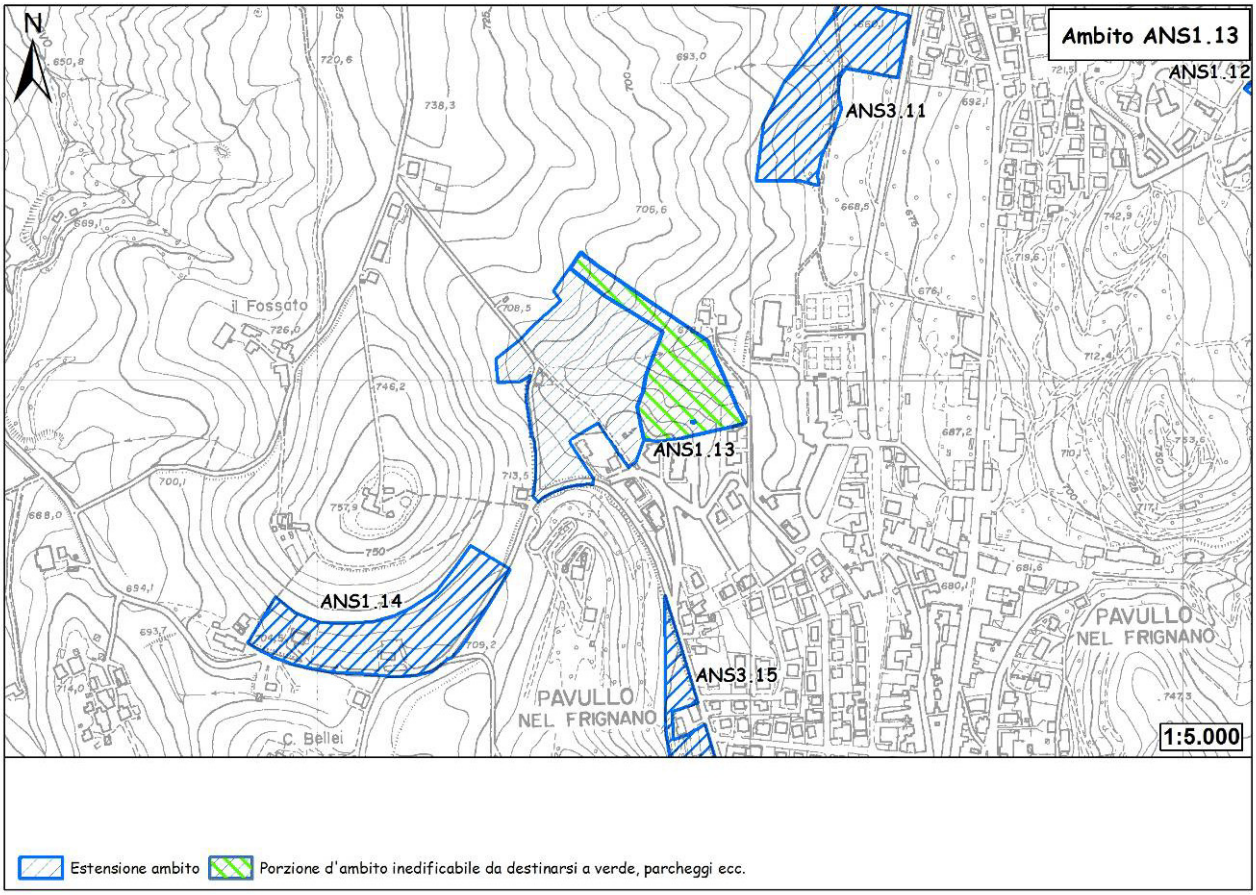


Figura 26 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato al margine occidentale del centro abitato di Pavullo nel Frignano, sul fianco del colle che dal centro di Pavullo sale verso ovest in posizione interclusa tra le recenti urbanizzazioni della Piantona e della Verzanella. Con un'estensione di 41.800 mq, l'ambito potrà conferire all'intera area un assetto unitario contribuendo peraltro a migliorare l'accessibilità dell'intera zona.

Geologia e geomorfologia

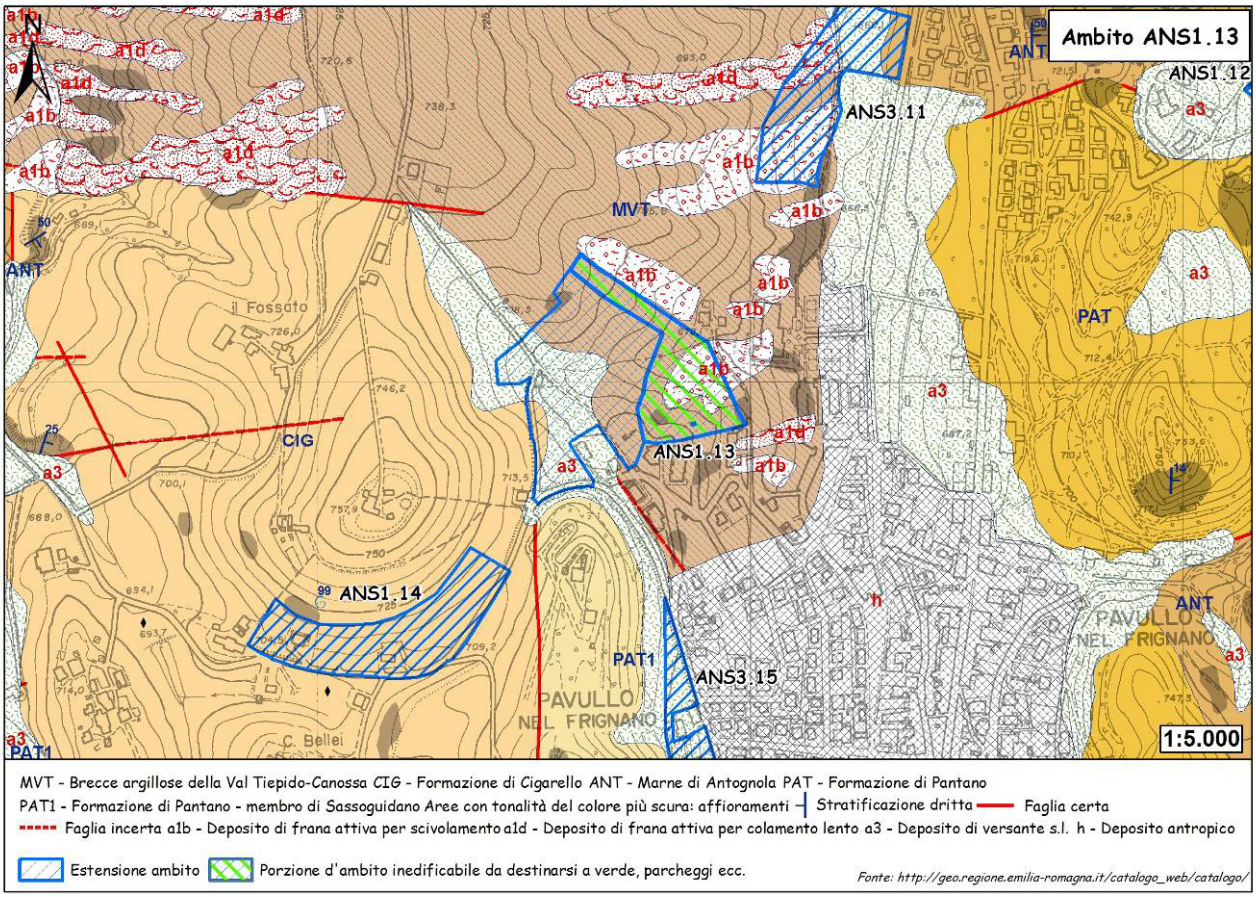


Figura 27 - Carta geologica.

La parte centro-orientale dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle brecce argillose della Val Tiepido-Canossa, in parte interessate, ai margini orientale e settentrionale dell'area, da frane attive per scivolamento. La parte sud-occidentale dell'ambito si sviluppa invece su depositi detritici s.l., derivanti, verosimilmente, processi gravitativo-colluviali che hanno interessato i terreni argillosi della formazione di cui sopra e quelli marnoso-argillosi della Formazione di Cigarello.

L'analisi della carta geomorfologica permette di evidenziare come la scarpata del corpo di frana che interessa la porzione orientale dell'ambito sia spostata verso monte di circa 20 m. Infine, l'area è attraversata da un rio minore di direzione all'incirca O-E che confluisce nel torrente Cogorno.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

MVT - BRECCE ARGILLOSE DELLA VAL TIEPIDO-CANOSSA

Brecce a matrice argillosa grigia o grigio-scura, talora varicolore, con clasti decimetrici o di dimensioni maggiori di prevalenti calcilutiti biancastre tipo "palombino", calcari marnosi, marne, siltiti e arenarie, e inclusi da decametrici ad ettometrici di formazioni liguri o epiliguri. Il limite inferiore è netto, su MMP, spesso meccanico; questa unità presenta evidenti rapporti di eteropia con ANT. Depositi di colata gravitativa (*mud* e *debris flow*). La potenza massima varia da qualche decina ad oltre 500 m. *Chattiano? - Aquitaniano*

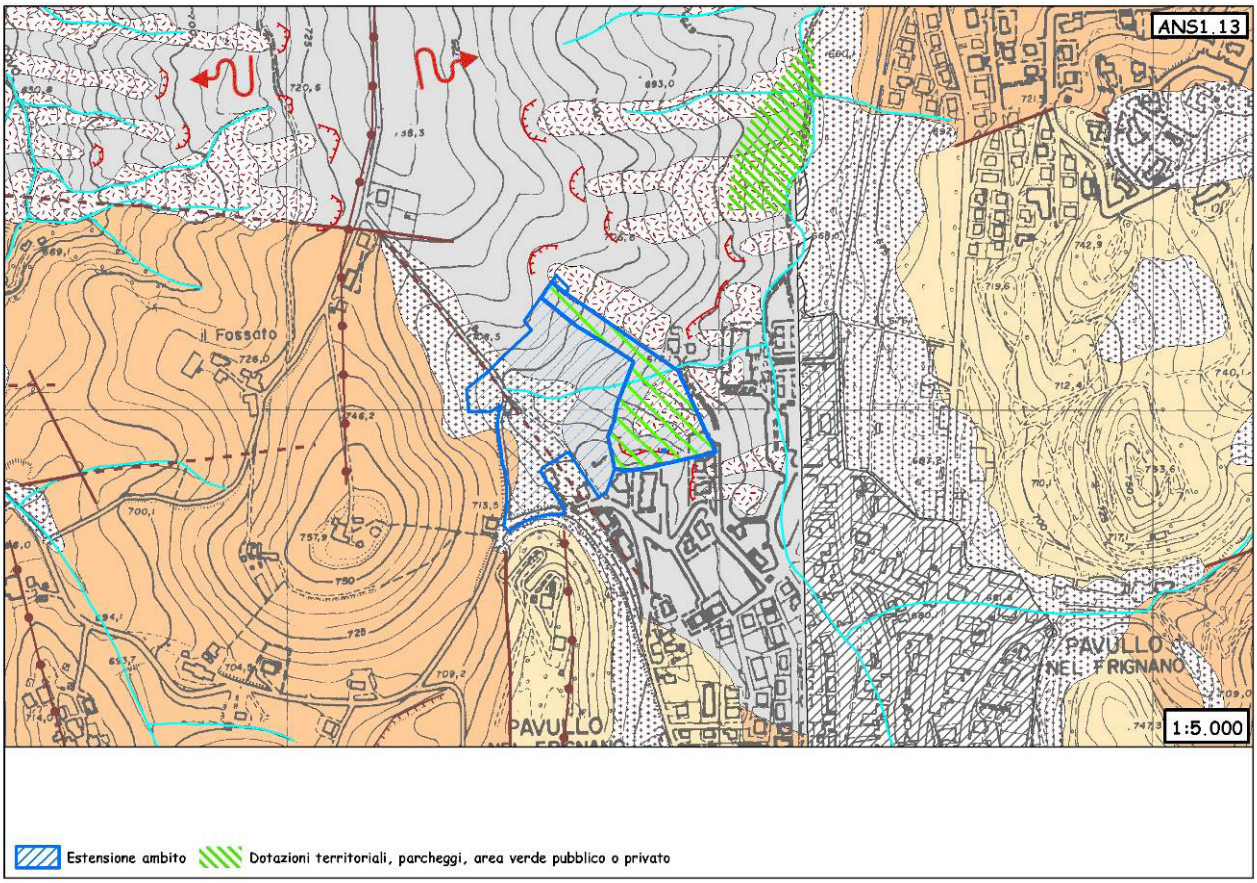


Figura 28 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dissesto

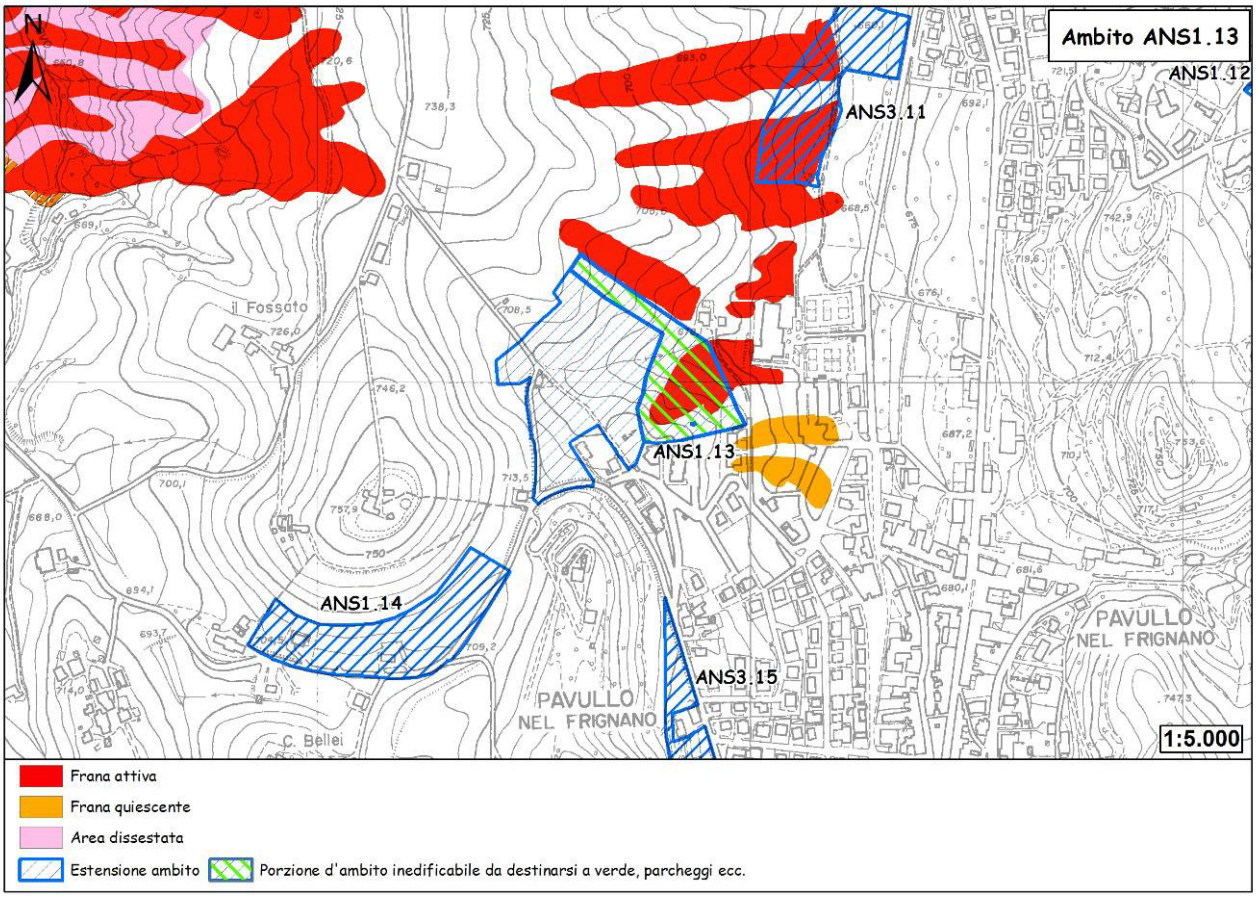


Figura 29 - Carta del dissesto.

Anche l'esame della carta del dissesto identifica, al limite settentrionale dell'ambito, e più estesamente nella porzione orientale, fenomeni franosi attivi, tanto da rendere inedificabile queste aree ed un loro intorno di sicurezza della profondità di almeno 15 m. Come risulta dalla rappresentazione di Figura 29 tale porzione d'ambito viene esclusa dall'edificazione e destinata alla realizzazione di verde e parcheggi.

Sismica

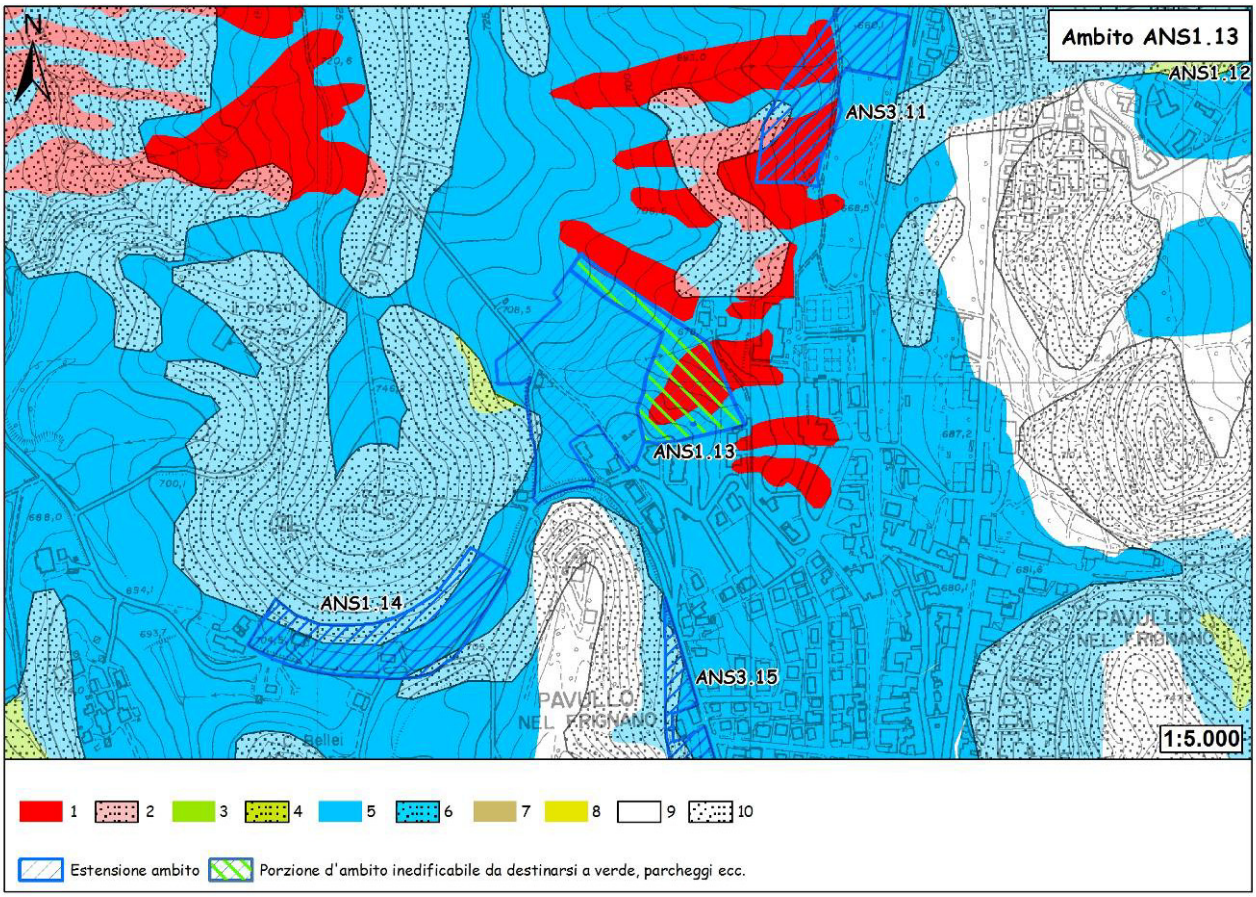


Figura 30 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in gran parte in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nella porzione orientale l'ambito interseca aree instabili e soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche.

Infine, per una piccola porzione all'estremità occidentale, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In sede di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

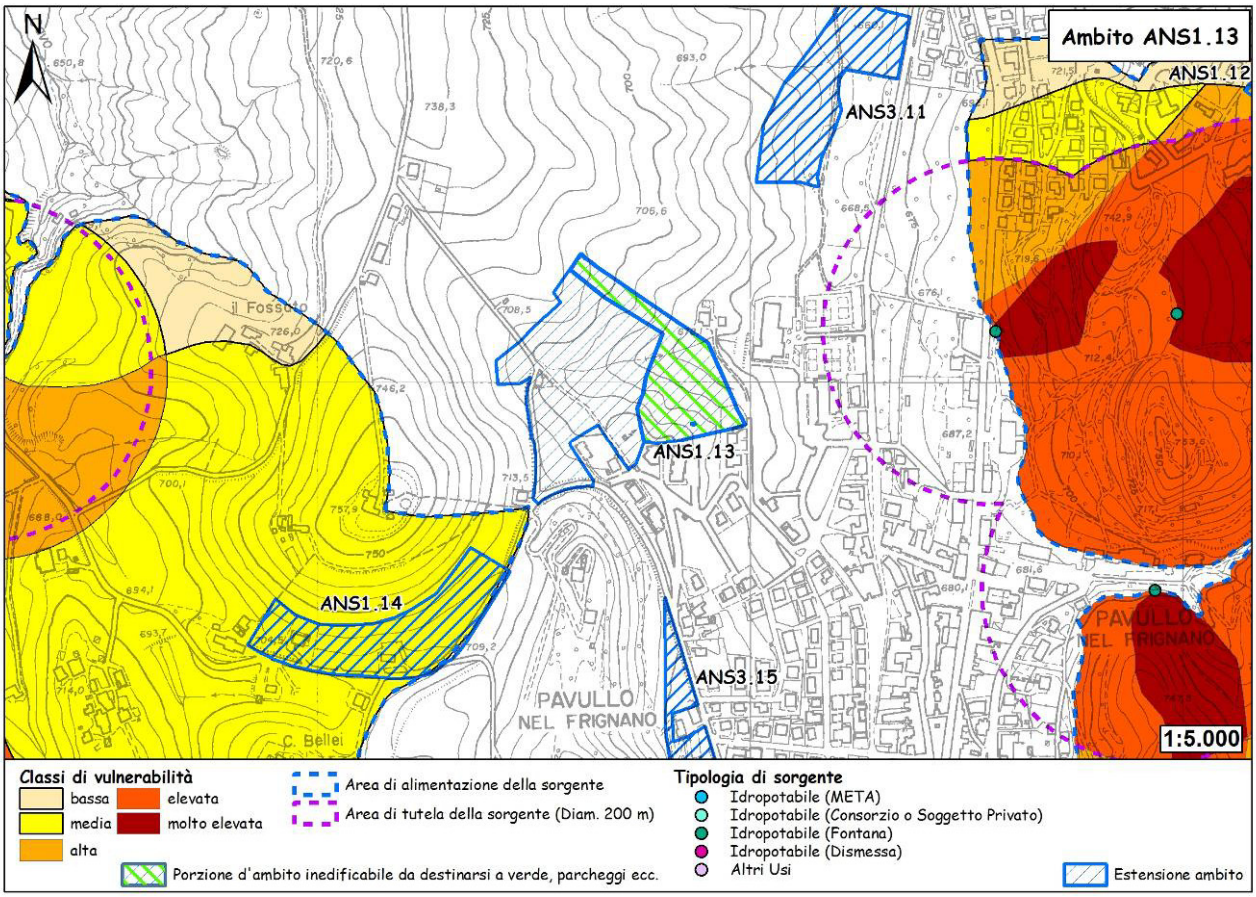


Figura 31 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta l'ambito ricade al di fuori di aree di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

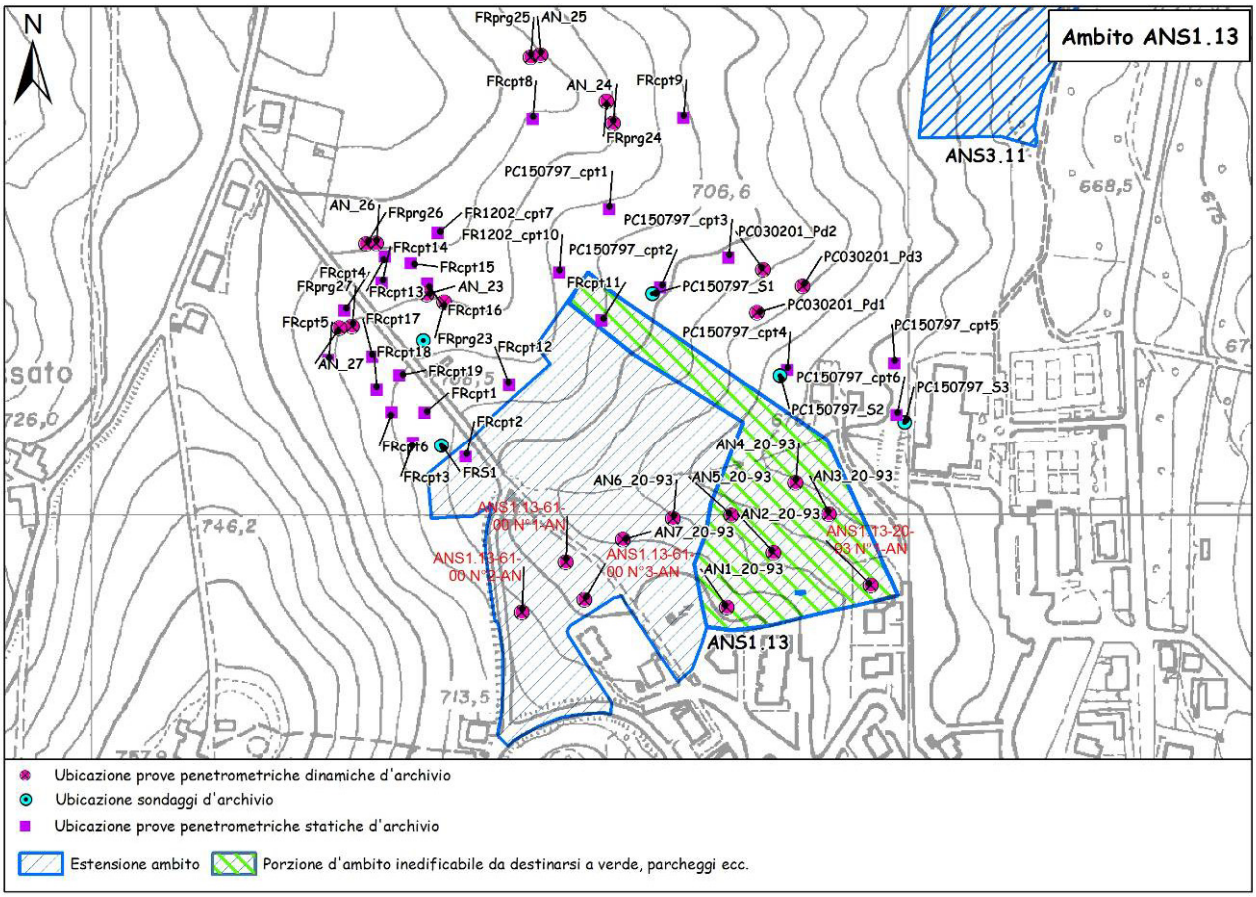


Figura 32 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Quattro prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) (scritte rosse) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.
In precedenza, vennero eseguiti altri sondaggi geognostici, sia all'interno che nel settore adiacente al limite settentrionale dell'ambito: prove penetrometriche statiche e dinamiche e sondaggi superficiali.
I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici seguono i tabulati relativi alle 4 prove precedenti.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	2	11,3	----	1	2,00 - 2,20	3	14,5	----	3
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1	2,20 - 2,40	2	9,7	----	3
0,40 - 0,60	2	11,3	----	1	2,40 - 2,60	6	29,1	----	3
0,60 - 0,80	3	16,9	----	1	2,60 - 2,80	13	63,0	----	3
0,80 - 1,00	3	15,6	----	2	2,80 - 3,00	11	49,8	----	4
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2	3,00 - 3,20	17	77,0	----	4
1,20 - 1,40	4	20,8	----	2	3,20 - 3,40	22	99,6	----	4
1,40 - 1,60	3	15,6	----	2	3,40 - 3,60	35	158,5	----	4
1,60 - 1,80	3	15,6	----	2	3,60 - 3,80	57	258,2	----	4
1,80 - 2,00	3	14,5	----	3	3,80 - 4,00	78	331,6	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

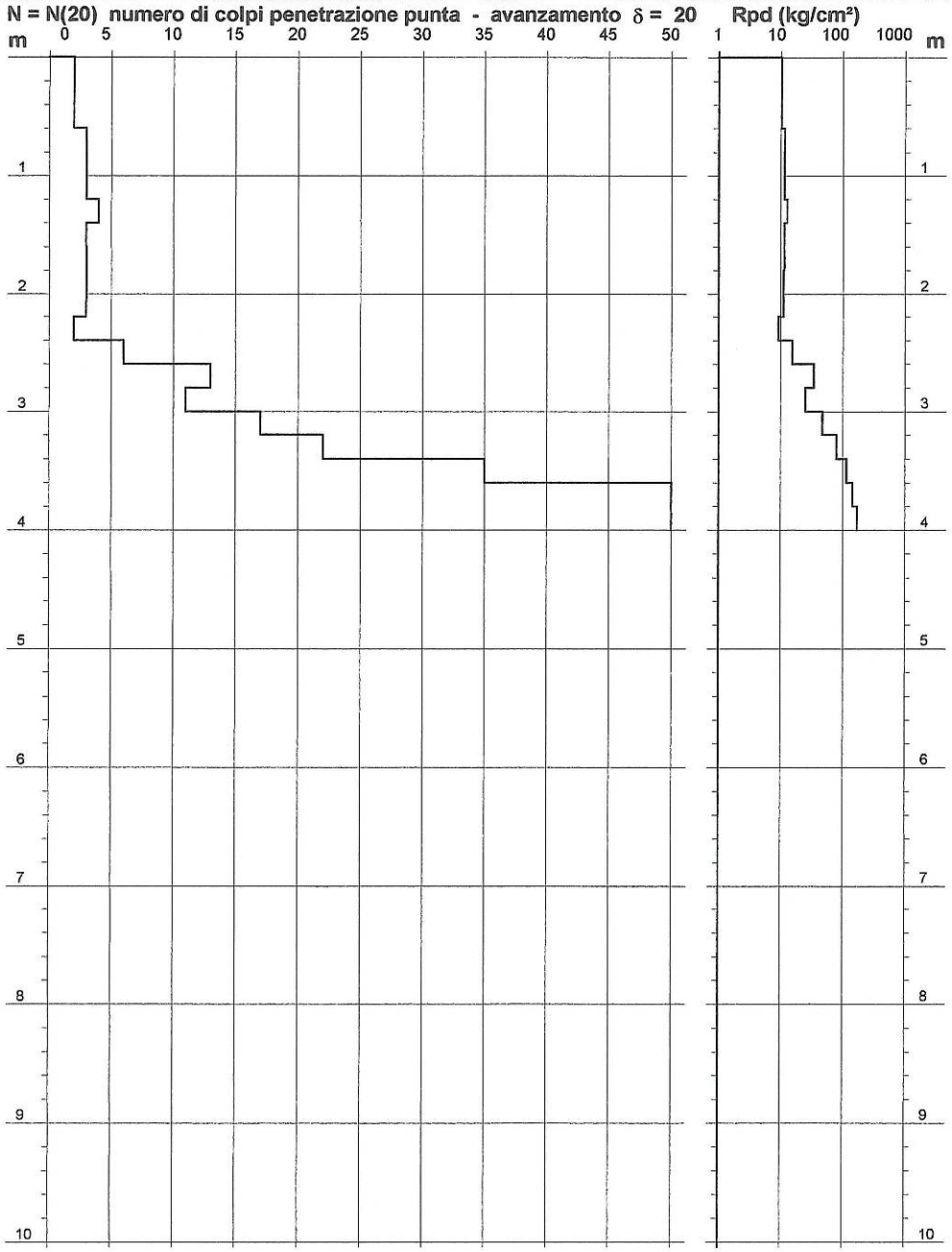
Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo 2000	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	4	22,5	----	1
0,60 - 0,80	4	22,5	----	1
0,80 - 1,00	5	26,0	----	2
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2
1,20 - 1,40	3	15,6	----	2
1,40 - 1,60	4	20,8	----	2
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3
2,00 - 2,20	5	24,2	----	3
2,20 - 2,40	3	14,5	----	3
2,40 - 2,60	4	19,4	----	3
2,60 - 2,80	4	19,4	----	3
2,80 - 3,00	5	22,6	----	4
3,00 - 3,20	9	40,8	----	4
3,20 - 3,40	11	49,8	----	4
3,40 - 3,60	11	49,8	----	4
3,60 - 3,80	11	49,8	----	4
3,80 - 4,00	13	55,3	----	5
4,00 - 4,20	18	76,5	----	5
4,20 - 4,40	24	102,0	----	5
4,40 - 4,60	27	114,8	----	5
4,60 - 4,80	36	153,1	----	5
4,80 - 5,00	58	232,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

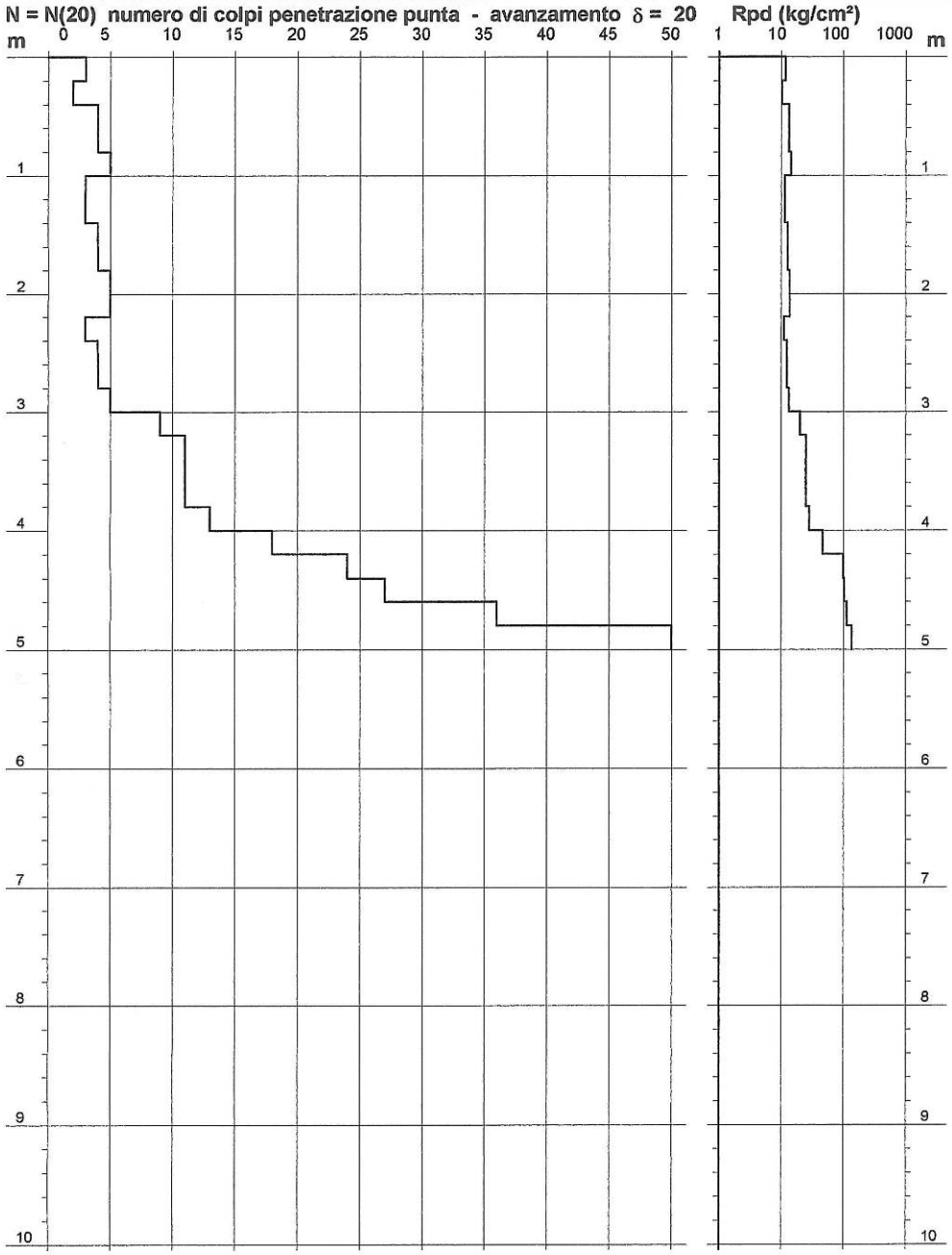
PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE S.r.l.
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1
0,40 - 0,60	5	28,2	----	1
0,60 - 0,80	5	28,2	----	1
0,80 - 1,00	5	26,0	----	2
1,00 - 1,20	4	20,8	----	2
1,20 - 1,40	5	26,0	----	2
1,40 - 1,60	5	26,0	----	2
1,60 - 1,80	5	26,0	----	2
1,80 - 2,00	6	29,1	----	3
2,00 - 2,20	6	29,1	----	3
2,20 - 2,40	6	29,1	----	3
2,40 - 2,60	6	29,1	----	3
2,60 - 2,80	8	38,8	----	3
2,80 - 3,00	7	31,7	----	4
3,00 - 3,20	8	36,2	----	4
3,20 - 3,40	7	31,7	----	4
3,40 - 3,60	8	36,2	----	4
3,60 - 3,80	8	36,2	----	4
3,80 - 4,00	6	25,5	----	5
4,00 - 4,20	6	25,5	----	5
4,20 - 4,40	6	25,5	----	5
4,40 - 4,60	7	29,8	----	5
4,60 - 4,80	6	25,5	----	5
4,80 - 5,00	5	20,0	----	6
5,00 - 5,20	22	88,1	----	6
5,20 - 5,40	42	168,3	----	6
5,40 - 5,60	59	236,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

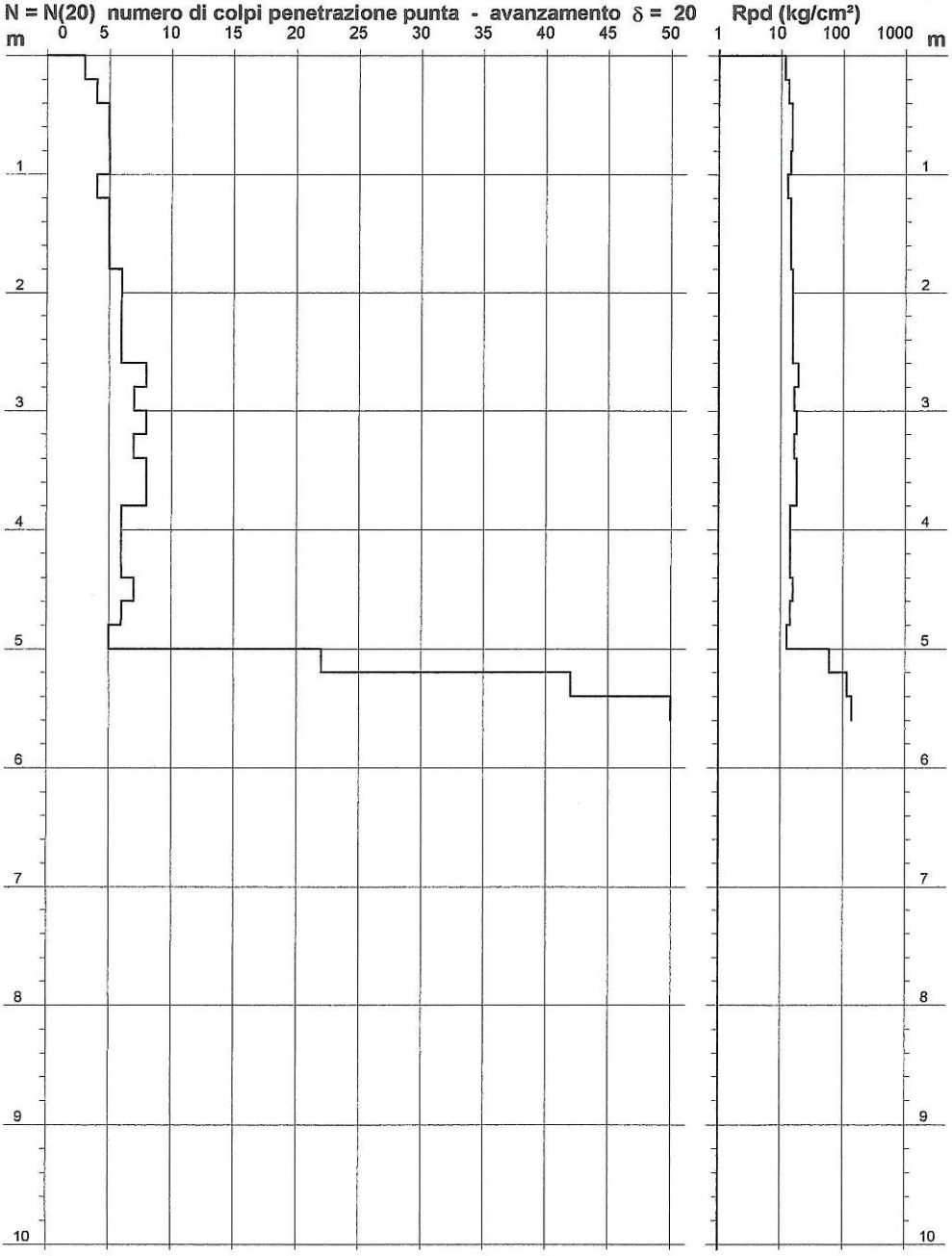
Riferimento: 61-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo 2000	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 1
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
Cantiere : VARIANTE PRG
quota inizio : P.C.
Località : CA' DEL VENTO-PAVULLO
prof. falda = 1.50 m da quota inizio
note : aste sprofondate con il solo peso da 1.4 a 1.8 m
data : 11/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	2.40- 2.60	1.0	4.7	3
0.20- 0.40	1.0	5.6	1	2.60- 2.80	3.0	13.1	4
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	2.80- 3.00	7.0	30.6	4
0.60- 0.80	1.0	5.1	2	3.00- 3.20	11.0	48.1	4
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	3.20- 3.40	16.0	70.0	4
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	3.40- 3.60	24.0	105.0	4
1.20- 1.40	1.0	5.1	2	3.60- 3.80	19.0	77.6	5
1.40- 1.60	-	-	2	3.80- 4.00	17.0	69.4	5
1.60- 1.80	-	-	3	4.00- 4.20	20.0	81.7	5
1.80- 2.00	1.0	4.7	3	4.20- 4.40	28.0	114.4	5
2.00- 2.20	1.0	4.7	3	4.40- 4.60	100.0	408.5	5
2.20- 2.40	-	-	3				

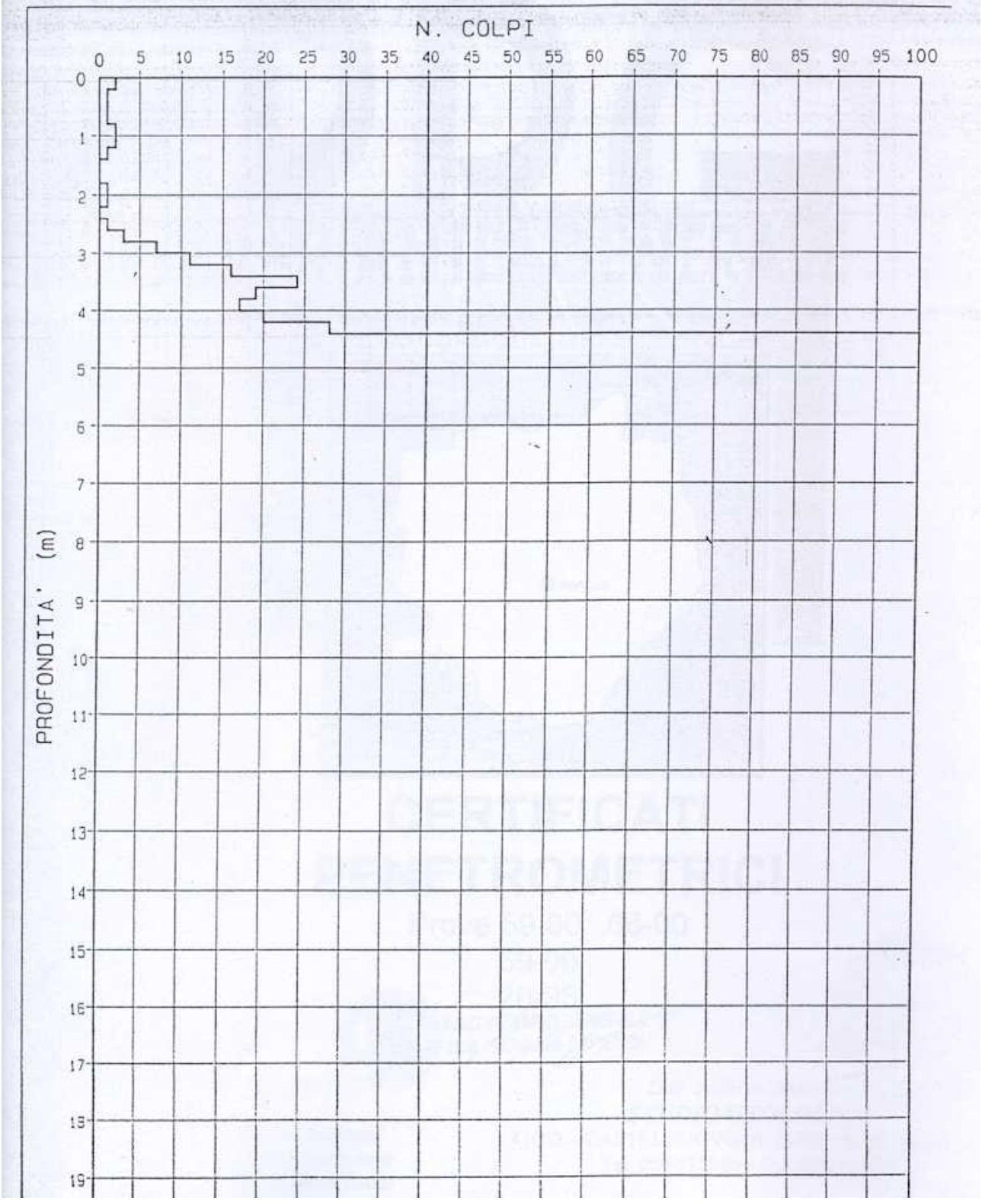
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 1
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : CA' DEL VENTO-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG.
ATTREZZATURA : DPH
NOTA : aste sprofondate con il solo peso da 1.4 a 1.8 m

PROF.FALDA m : 1.5
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 11/02/93
QUOTA : P.C.



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie, suddivise in sub-ambiti omogenei dal punto di vista geomorfologico:

Sub-ambito 1: area in frana a SE dell'ambito

Prova ANS1-13-20-93-N°1-AN

Dal p.c. a m. 2,8	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 2,8 a m. 4,4	terreno compatto
da m. 4,4 a m. 4,6	livello litoide

Falda: -1,5 m

Prova AN1_20-93

Dal p.c. a m. 2,6	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 2,6 a m. 4,2	terreno compatto, media consistenza
da m. 4,2 a m. 4,4	livello litoide

Falda: -3,4 m

Prova AN2_20-93

Dal p.c. a m. 1,4	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 1,4 a m. 2,4	detrito a media consistenza
da m. 2,4 a m. 4,4	terreno sciolto
da m. 4,4 a m. 6,4	terreno compatto, media consistenza
da m. 6,4 a m. 8,2	livello litoide

Prova AN3_20-93

Dal p.c. a m. 1,2	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 1,2 a m. 4,0	terreno sciolto
da m. 4,0 a m. 5,2	terreno compatto, media consistenza
da m. 5,2 a m. 7,8	livello litoide

Falda: -5 m

Prova AN4_20-93

Dal p.c. a m. 1,2	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 1,2 a m. 3,2	terreno sciolto
da m. 3,2 a m. 5,8	terreno compatto, media consistenza
da m. 5,8 a m. 9,0	livello litoide

Prova AN5_20-93

Dal p.c. a m. 0,6	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 0,6 a m. 1,8	terreno sciolto
da m. 1,8 a m. 5,2	terreno a media consistenza
da m. 5,2 a m. 6,6	terreno compatto, media consistenza
da m. 6,6 a m. 7,0	livello litoide

Falda: -1,5 m

Prova AN6_20-93

Dal p.c. a m. 3,8	detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente

da m. 3,8 a m. 4,8 terreno compatto
da m. 4,8 a m. 8,8 livello litoide
Falda: -6 m

Prova AN7_20-93
Dal p.c. a m. 1,0 detrito fine prevalentemente argilloso, inconsistente
da m. 1,0 a m. 3,8 terreno sciolto
da m. 3,8 a m. 8,2 terreno compatto, media consistenza
da m. 8,2 a m. 8,4 livello litoide

Sub-ambito 2: area in detrito di versante, NW ambito
Prova ANS1-13-61-00-N°1-AN
Dal p.c. a m. 2,5 detrito fine a bassa consistenza
da m. 2,5 a m. 4,0 terreno compatto

Prova ANS1-13-61-00-N°2-AN
Dal p.c. a m. 3,0 detrito fine a bassa consistenza
da m. 3,0 a m. 4,0 terreno parzialmente alterato
da m. 4,0 a m. 5,0 terreno compatto

Prova ANS1-13-61-00-N°3-AN
Dal p.c. a m. 5,0 detrito a media consistenza
da m. 5,0 terreno compatto

Prova FRS1
Substrato marnoso sub-affiorante

Presenza di acqua in corrispondenza dell'asse dell'impluvio.

Sub-ambito 3: area in frana a N dell'ambito
Prova FR1202_cpt10
Da p.c. a m. 3,0 argilla a limitata consistenza
da m. 3,0 a 5,8 terreno compatto
da m. 5,8 roccia poco alterata

Prova FRcpt11
Da p.c. a m. 3,0 argilla a limitata consistenza
da m. 3,0 a 3,4 terreno compatto
da m. 3,4 roccia poco alterata

Prova PC150797_cpt2
Da p.c. a m. 3,5 detriti di frana poco consistenti
da m. 3,5 a 7,0 detriti normal consolidati
da m. 7,0 a m. 9,6 roccia in posto

Prova PC150797_S1

Da p.c. a m. 3,5	detriti di frana poco consistenti
da m. 3,5 a 7,0	detriti normal consolidati
da m. 7,0 a m. 9,6	roccia in posto

Si è riscontrata la totale assenza di acqua.

Caratterizzazione geotecnica

L'area in oggetto è interessata, nella porzione sud-orientale, da un movimento gravitativo stimato attivo dalla carta dell'inventario del dissesto. Le indagini eseguite in occasione della Variante al PRG del 1993 hanno messo in evidenza la presenza del substrato roccioso ad una profondità media di circa 4,5 m, con un approfondimento nella porzione centrale del corpo di frana, intorno agli 8 m. Oltre un primo strato superficiale di circa 2 m, è già presente un terreno a media consistenza caratterizzato da discreti valori di Rpd medio.
La porzione interessata da detrito di versante è caratterizzata da una coltre superficiale a bassa consistenza fino a circa 3 m, in media, seguita da roccia in posto o terreno molto compatto. Progredendo verso l'apice della vallecola gli spessori della coltre detritica si fanno via, via minori fino ad un substrato sub-affiorante. Si rileva una discreta presenza d'acqua in corrispondenza dell'asse della vallecola.
Benché il margine settentrionale dell'ambito sia solo adiacente ad un corpo di frana attivo, le indagini eseguite in prossimità di esso hanno rivelato la presenza di terreno compatto già a duna profondità di circa 3 m e roccia in posto oltre i 4 m. Differente è ovviamente la situazione all'interno del corpo di frana, in corrispondenza delle prove prese in esame, ma difficilmente estrapolabile al margine dell'ambito qui considerato. Si osserva comunque come lo spessore della massa franosa raggiunga i 3,5 m, seguita da detriti normal consolidati e da roccia in posto a partire da 7 m. Significativa è l'assenza di acqua.

Conclusioni

L'area in esame è caratterizzata da tre differenti situazioni geomorfologiche di particolare significato. Quella relativamente più critica corrisponde al settore sud-orientale ove è presente un corpo di frana attivo. Le indagini geognostiche hanno messo in evidenza la presenza del substrato roccioso ad una profondità media di circa 4,5 m, con un approfondimento nella porzione centrale del corpo di frana, intorno agli 8 m. Oltre un primo strato superficiale di circa 2 m, è già presente un terreno a media consistenza caratterizzato da discreti valori di Rpd medio.
L'edificabilità, esclusa nella porzioni in frana ed un loro intorno e benché ristretta alla sola porzione centro-occidentale, sarà comunque condizionata dall'adozione di adeguate misure di mitigazione dei fenomeni franosi presenti a valle, volti a ridurre la pericolosità del fenomeno, adottando un efficace sistema di drenaggio delle acque superficiali e sub-superficiali.
Il settore interessato dall'accumulo detritico di versante vede ancora una profondità del terreno a debole consistenza superficiale pari a circa 3 m, seguito da roccia in posto, e, diversamente dagli altri casi, una buona presenza d'acqua.
Rispetto ai settori precedentemente descritti, qui le pendenze sono molto ridotte. In ogni caso, dovranno essere adottati un efficace sistema di drenaggio delle acque superficiali e sub-superficiali e fondazioni su pali per raggiungere la roccia in posto.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, l'ambito ricade in gran parte in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico mentre, per quanto riguarda la microzonazione sismica, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia Romagna n.64 del 17/5/2007: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Infine, per una piccola porzione all'estremità occidentale, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In sede di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e, per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche e dei dati geologico-geomorfologici acquisiti si ritiene adatta alla trasformazione la porzione d'ambito centro-occidentale, purché si tengano in considerazione le indicazioni espresse in questo rapporto.

8.ANS1.14 – Pavullo - Provinciale per Polinago

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

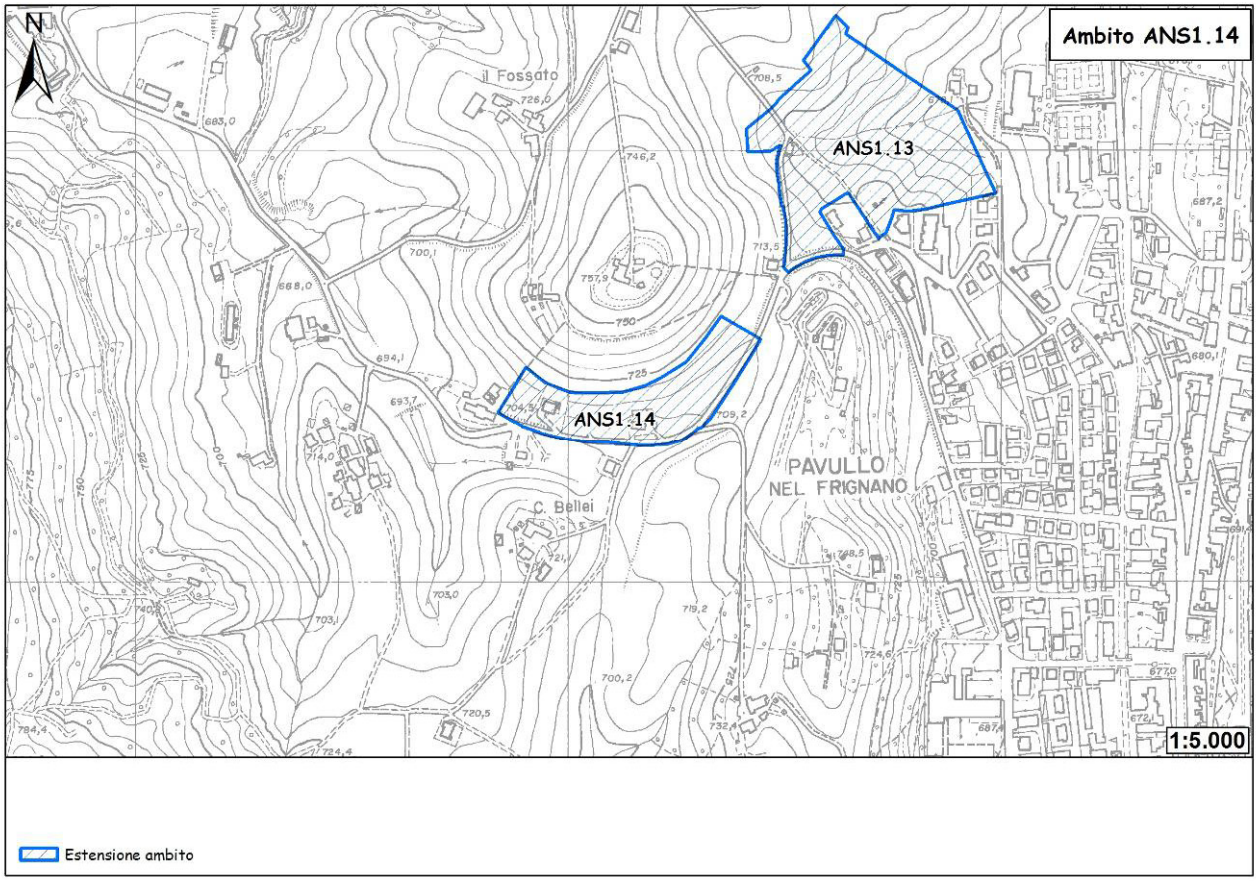


Figura 33 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato al margine occidentale del centro abitato di Pavullo nel Frignano, lungo la provinciale 33 per Polinago, ai piedi di un piccolo colle, ed ha una forma allungata in continuità con l'area di recente espansione della Verzanella. Con un'estensione di 19.503 mq, l'ambito rappresenta l'estrema propaggine della Verzanella in direzione ovest. Si allunga lungo la provinciale uscendo dal tessuto urbano più compatto mantenendosi tuttavia a quota altimetriche inferiori rispetto al territorio circostante.

Geologia e geomorfologia

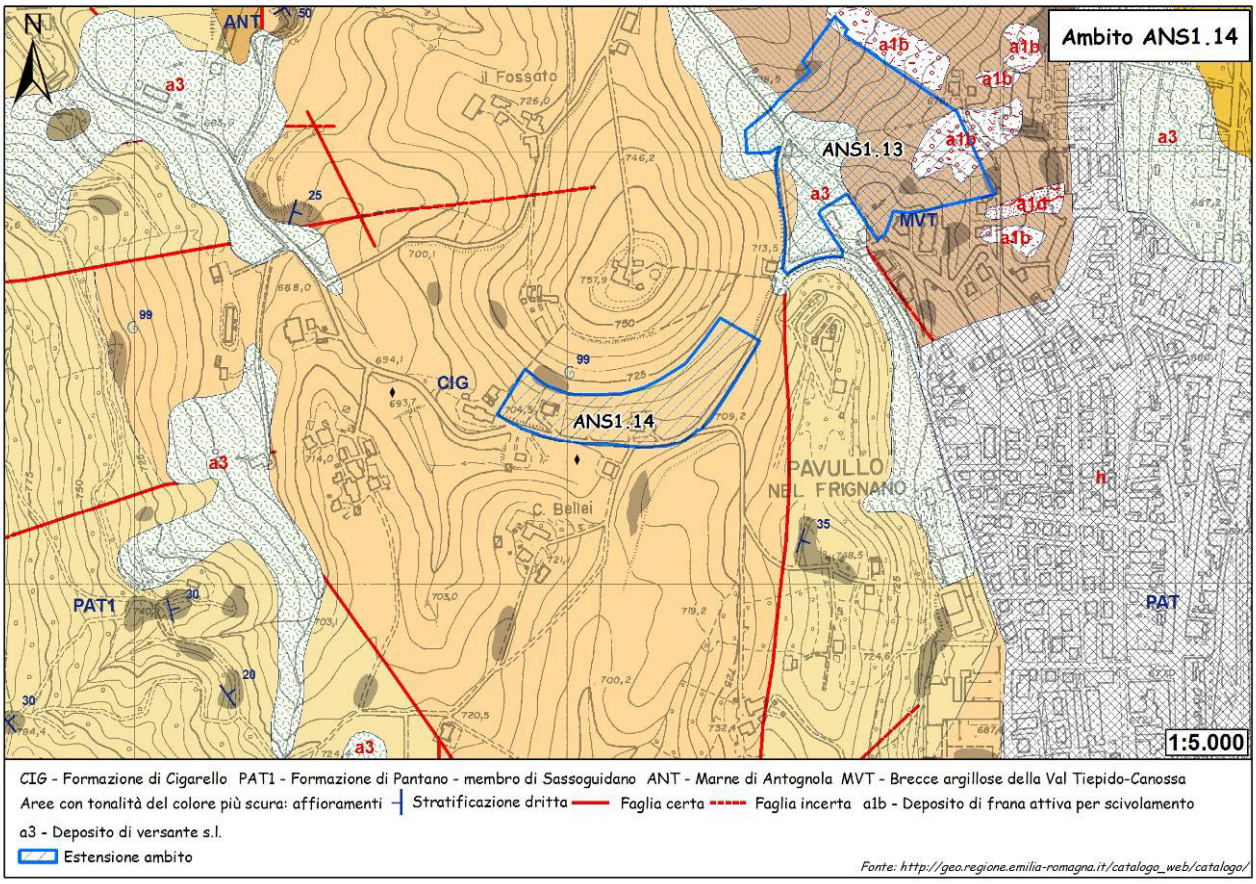


Figura 34 - Carta geologica.

L'intero ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

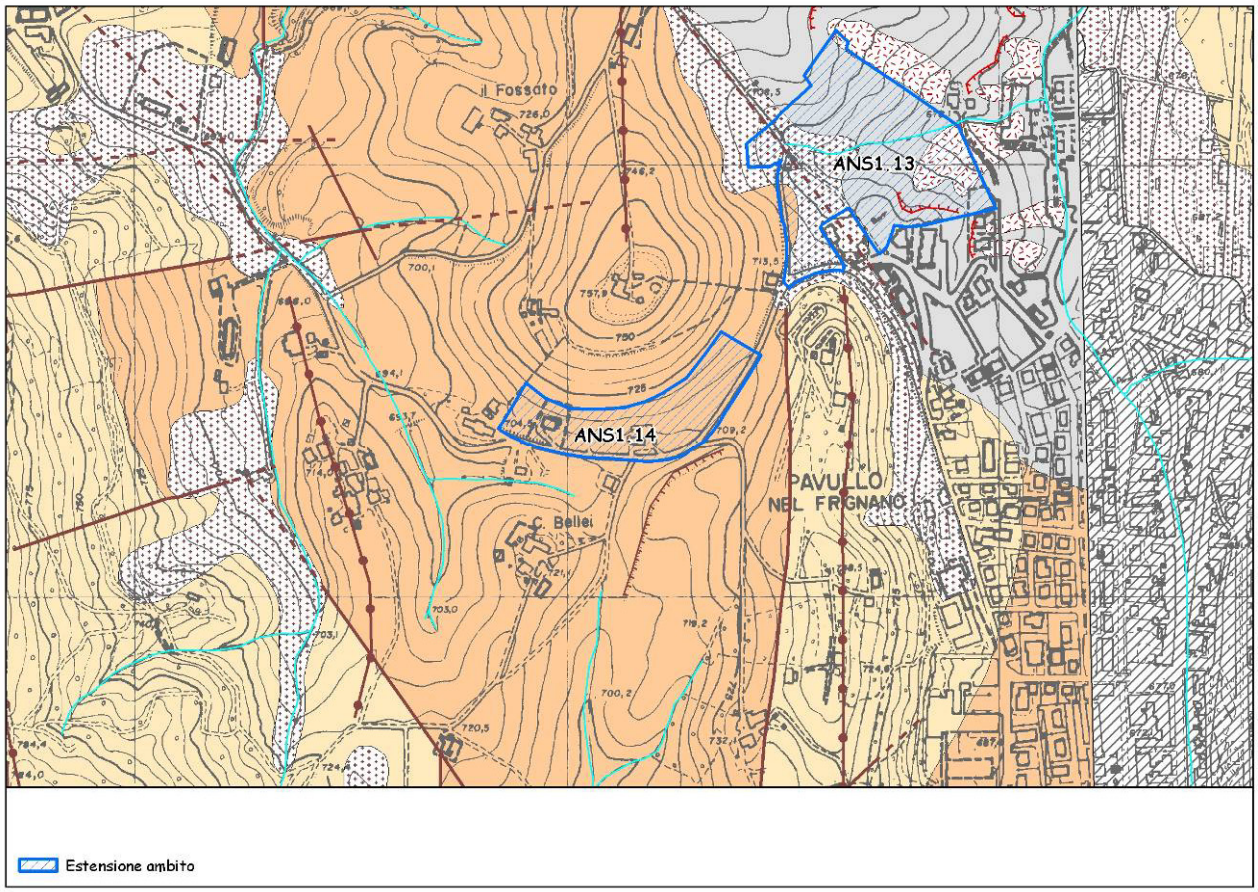


Figura 35 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

L'area d'ambito è situata al piede meridionale di un rilievo di forma pseudo-cilindrica, leggermente allungato verso nord, con direzione S-N. In discontinuità con questo, vi sono altri rilievi adiacenti isolati (quello, ad esempio, su cui sorge Casa Bellei), risultato della frammentazione tettonica del substrato roccioso e della conseguente erosione lineare ad opera delle acque di ruscellamento superficiale. Di probabile origine tettonica potrebbe essere anche l'orlo di scarpata strutturale presente vicino al margine sud-orientale dell'ambito.

Dissesto

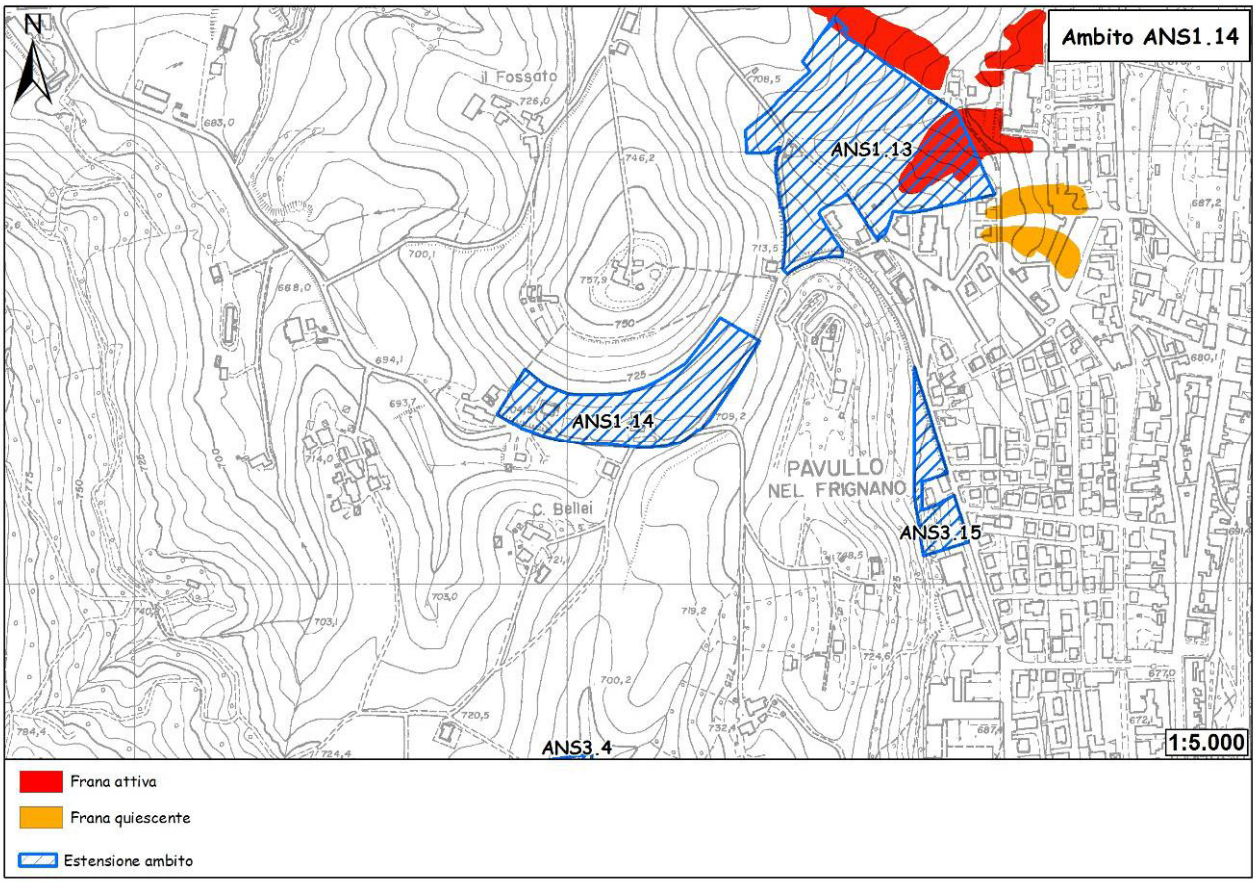


Figura 36 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto non risulta che l'ambito sia interessato da alcun fenomeno di dissesto.

Sismica

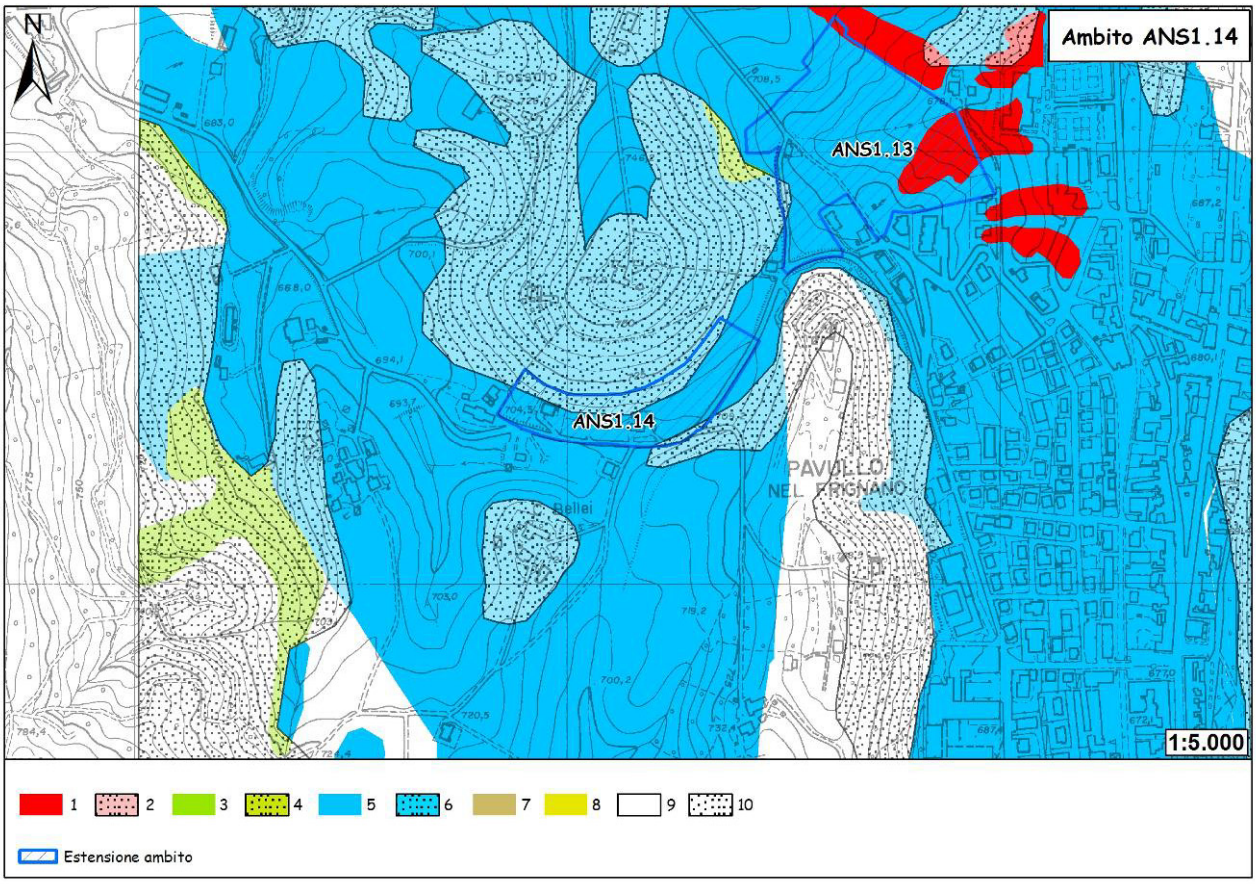


Figura 37 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in gran parte in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Ai margini settentrionale e sud-orientale, l'ambito tocca aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la

microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

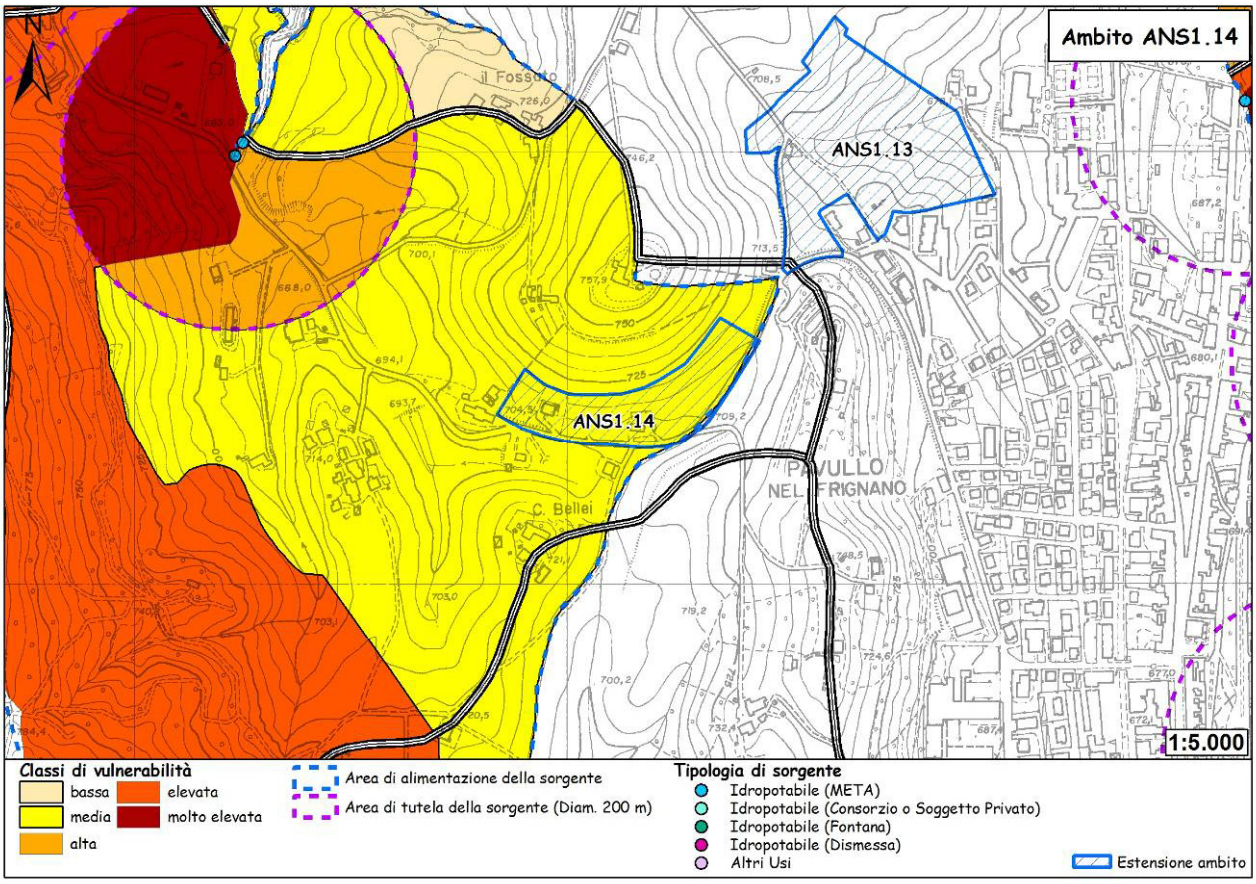


Figura 38 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada completamente all'interno dell'area di alimentazione di due sorgenti captate per uso idropotabile, seppur al di fuori della fascia di rispetto dei 200 m. Rientra interamente nella classe di vulnerabilità "media". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

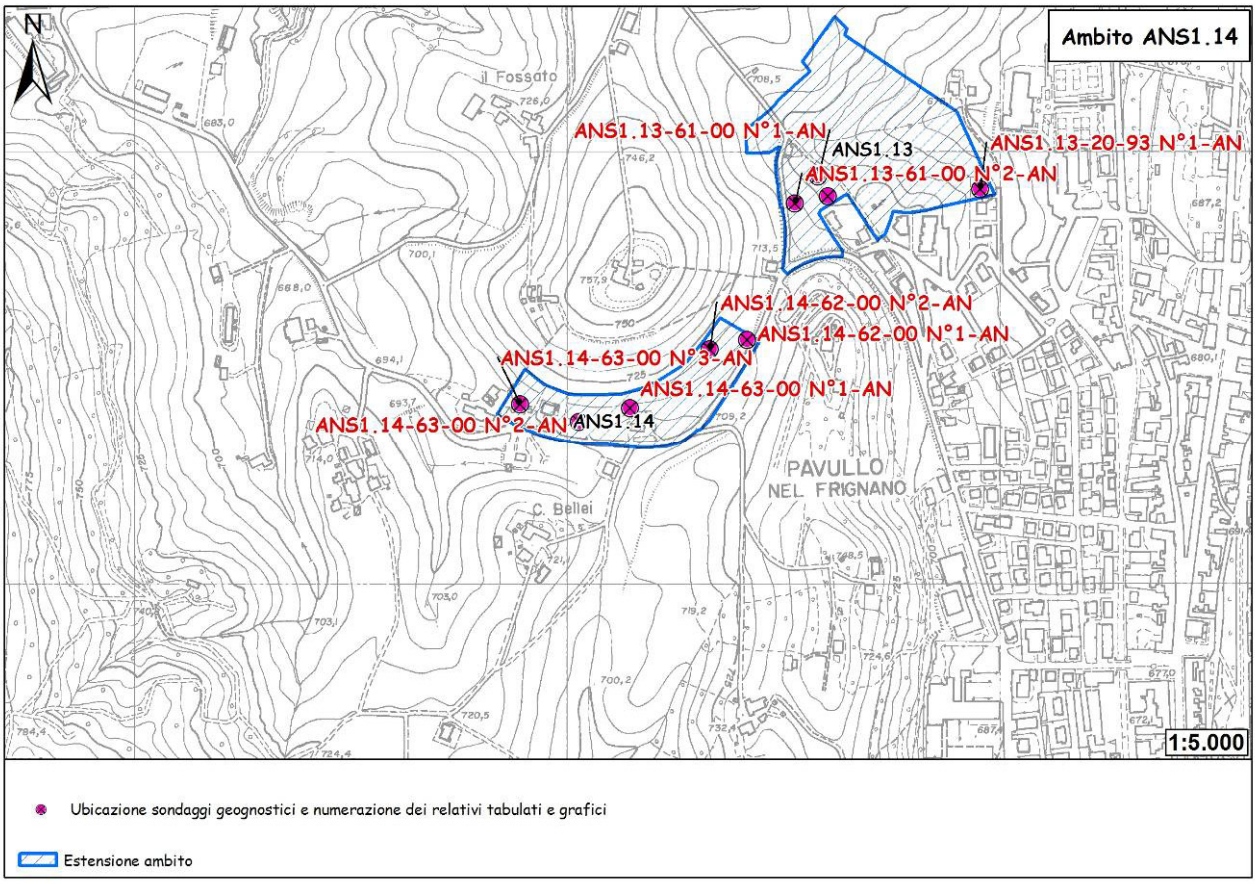


Figura 39 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Quattro prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 62-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	22,5	----	1
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1
0,40 - 0,60	6	33,8	----	1
0,60 - 0,80	8	45,0	----	1
0,80 - 1,00	8	41,7	----	2
1,00 - 1,20	7	36,5	----	2
1,20 - 1,40	5	26,0	----	2
1,40 - 1,60	5	26,0	----	2
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2
1,80 - 2,00	6	29,1	----	3
2,00 - 2,20	5	24,2	----	3
2,20 - 2,40	5	24,2	----	3
2,40 - 2,60	5	24,2	----	3
2,60 - 2,80	5	24,2	----	3
2,80 - 3,00	5	22,6	----	4
3,00 - 3,20	5	22,6	----	4
3,20 - 3,40	3	13,6	----	4
3,40 - 3,60	5	22,6	----	4
3,60 - 3,80	7	31,7	----	4
3,80 - 4,00	7	29,8	----	5
4,00 - 4,20	6	25,5	----	5
4,20 - 4,40	6	25,5	----	5
4,40 - 4,60	7	29,8	----	5
4,60 - 4,80	10	42,5	----	5
4,80 - 5,00	6	24,0	----	6
5,00 - 5,20	6	24,0	----	6
5,20 - 5,40	8	32,1	----	6
5,40 - 5,60	10	40,1	----	6
5,60 - 5,80	13	52,1	----	6
5,80 - 6,00	20	75,8	----	7
6,00 - 6,20	23	87,1	----	7
6,20 - 6,40	27	102,3	----	7
6,40 - 6,60	41	155,3	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

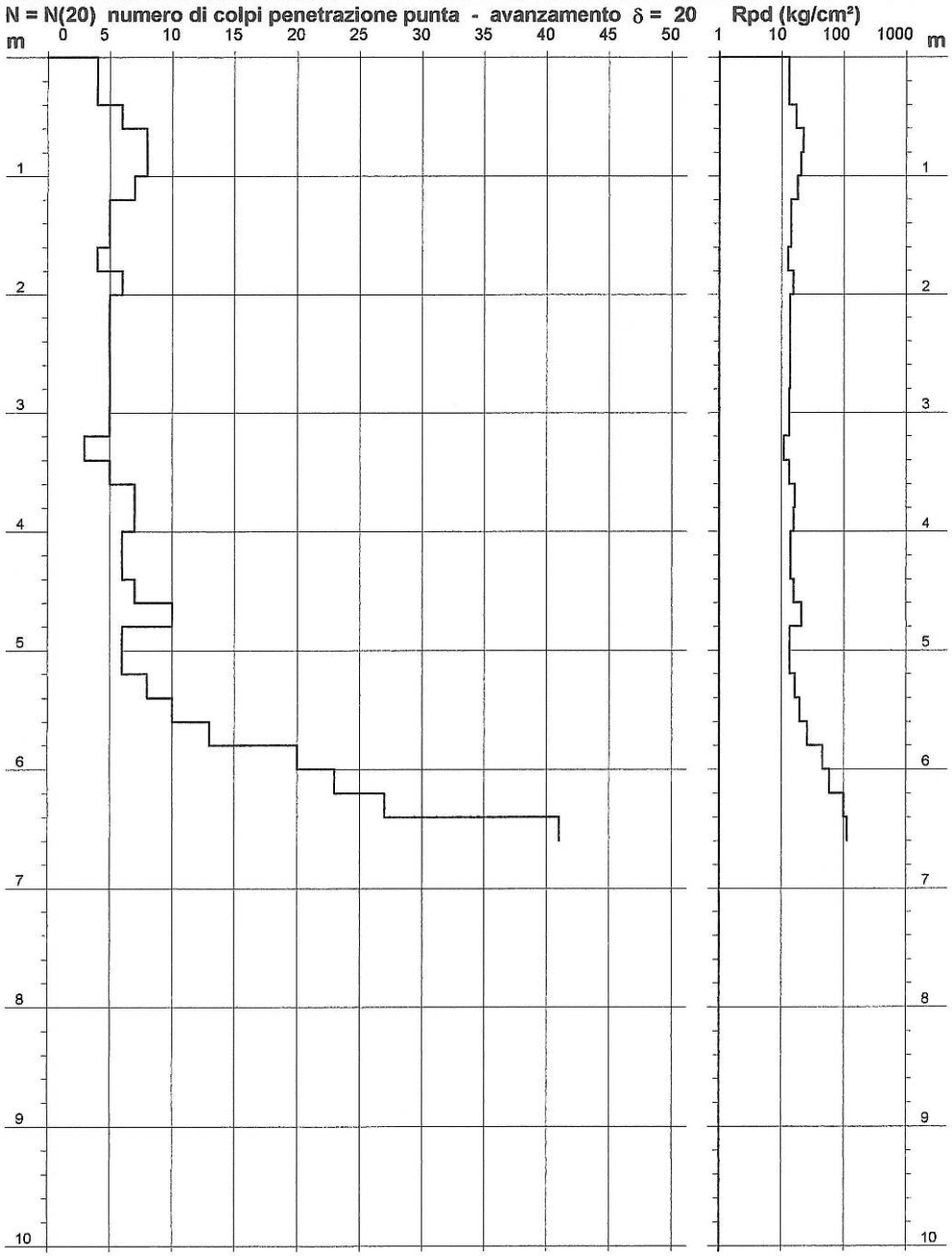
Riferimento: 62-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG 2000	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 62-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG 2000
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	3	16,9	----	1	1,20 - 1,40	29	151,0	----	2
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1	1,40 - 1,60	42	218,8	----	2
0,40 - 0,60	9	50,7	----	1	1,60 - 1,80	48	250,0	----	2
0,60 - 0,80	17	95,7	----	1	1,80 - 2,00	47	227,7	----	3
0,80 - 1,00	20	104,2	----	2	2,00 - 2,20	55	266,5	----	3
1,00 - 1,20	22	114,6	----	2	2,20 - 2,40	61	295,5	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

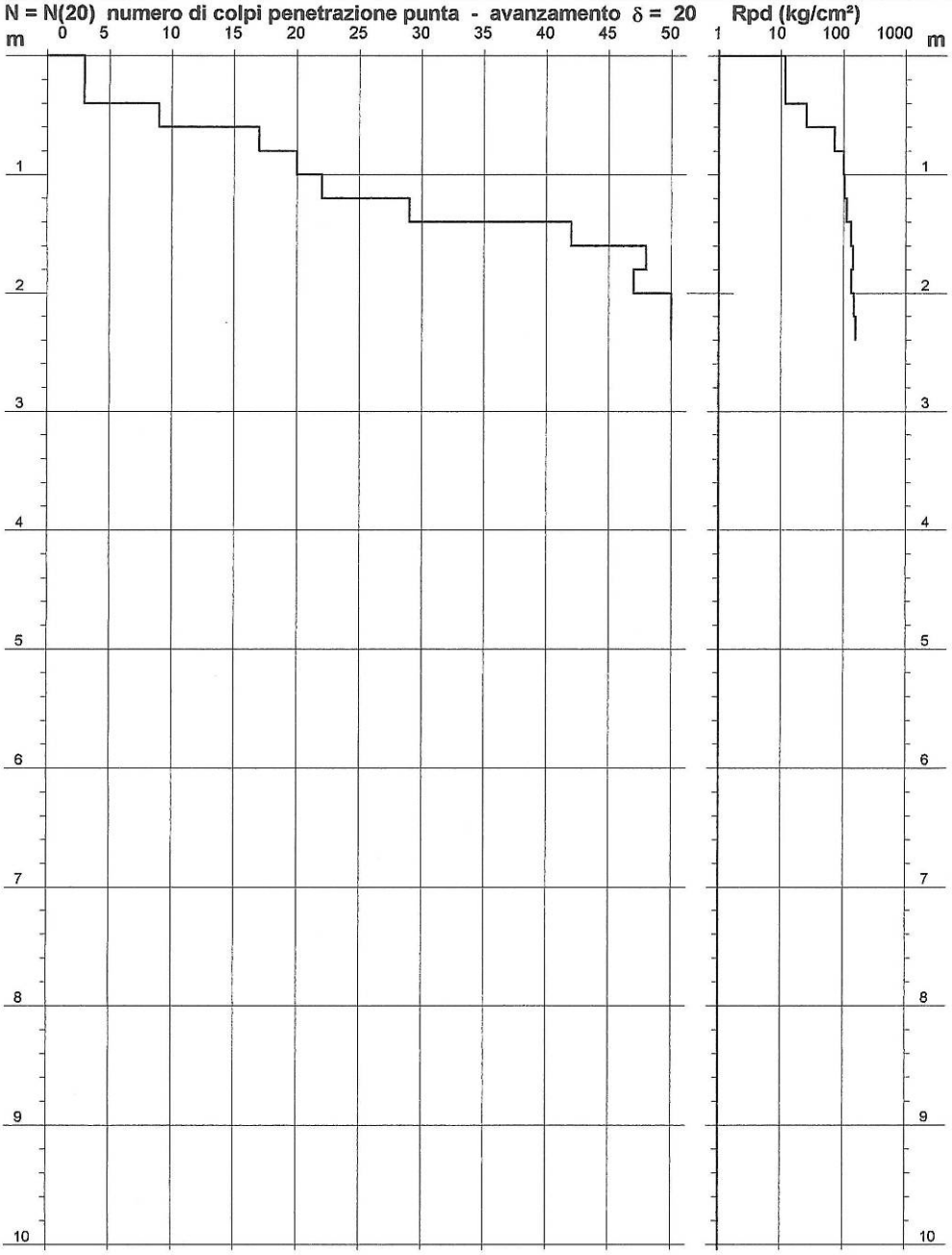
Riferimento: 62-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG 2000	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	2	11,3	----	1	2,00 - 2,20	13	63,0	----	3
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1	2,20 - 2,40	18	87,2	----	3
0,40 - 0,60	7	39,4	----	1	2,40 - 2,60	14	67,8	----	3
0,60 - 0,80	12	67,6	----	1	2,60 - 2,80	33	159,9	----	3
0,80 - 1,00	10	52,1	----	2	2,80 - 3,00	31	140,4	----	4
1,00 - 1,20	9	46,9	----	2	3,00 - 3,20	32	144,9	----	4
1,20 - 1,40	11	57,3	----	2	3,20 - 3,40	34	154,0	----	4
1,40 - 1,60	12	62,5	----	2	3,40 - 3,60	35	158,5	----	4
1,60 - 1,80	12	62,5	----	2	3,60 - 3,80	42	190,2	----	4
1,80 - 2,00	12	58,1	----	3	3,80 - 4,00	46	195,6	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

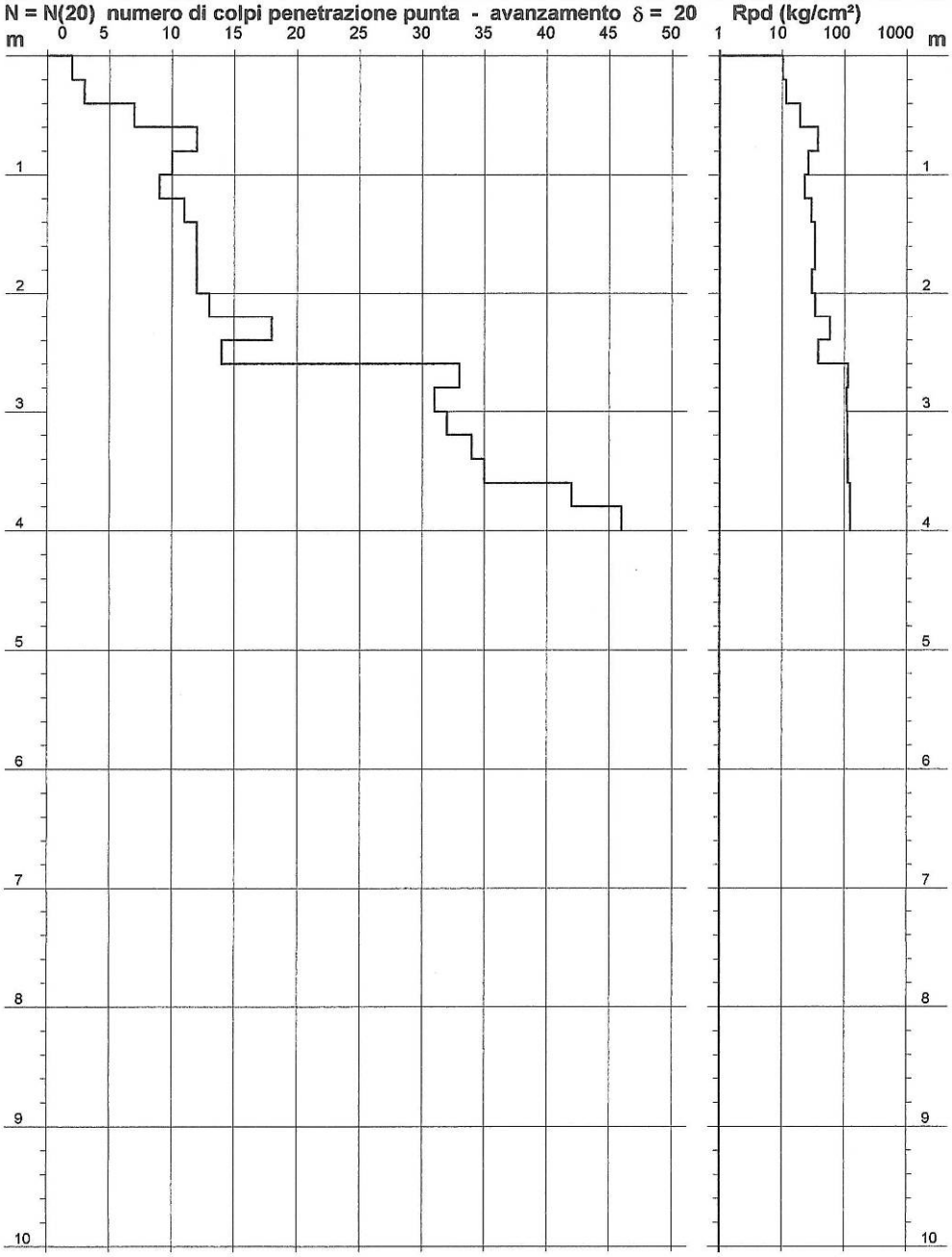
Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	10	56,3	----	1
0,40 - 0,60	16	90,1	----	1
0,60 - 0,80	18	101,4	----	1
0,80 - 1,00	24	125,0	----	2
1,00 - 1,20	37	192,7	----	2
1,20 - 1,40	53	276,0	----	2
1,40 - 1,60	54	281,3	----	2
1,60 - 1,80	47	244,8	----	2
1,80 - 2,00	55	266,5	----	3
2,00 - 2,20	64	310,1	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

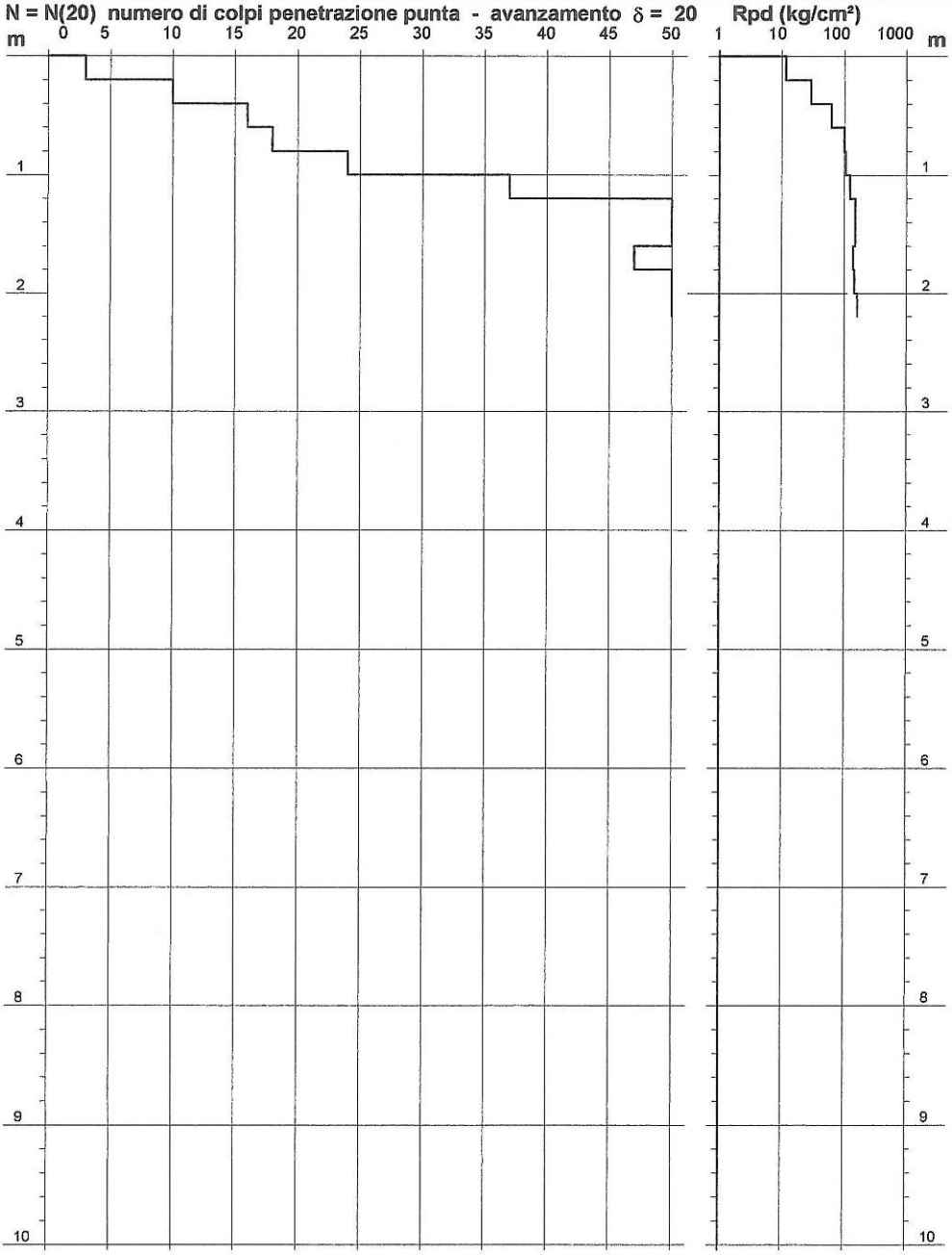
Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	6	33,8	----	1
0,40 - 0,60	5	28,2	----	1
0,60 - 0,80	6	33,8	----	1
0,80 - 1,00	11	57,3	----	2
1,00 - 1,20	10	52,1	----	2
1,20 - 1,40	10	52,1	----	2
1,40 - 1,60	11	57,3	----	2
1,60 - 1,80	9	46,9	----	2
1,80 - 2,00	10	48,4	----	3
2,00 - 2,20	9	43,6	----	3
2,20 - 2,40	11	53,3	----	3
2,40 - 2,60	12	58,1	----	3
2,60 - 2,80	12	58,1	----	3
2,80 - 3,00	15	67,9	----	4
3,00 - 3,20	14	63,4	----	4
3,20 - 3,40	16	72,5	----	4
3,40 - 3,60	22	99,6	----	4
3,60 - 3,80	27	122,3	----	4
3,80 - 4,00	44	187,1	----	5
4,00 - 4,20	46	195,6	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

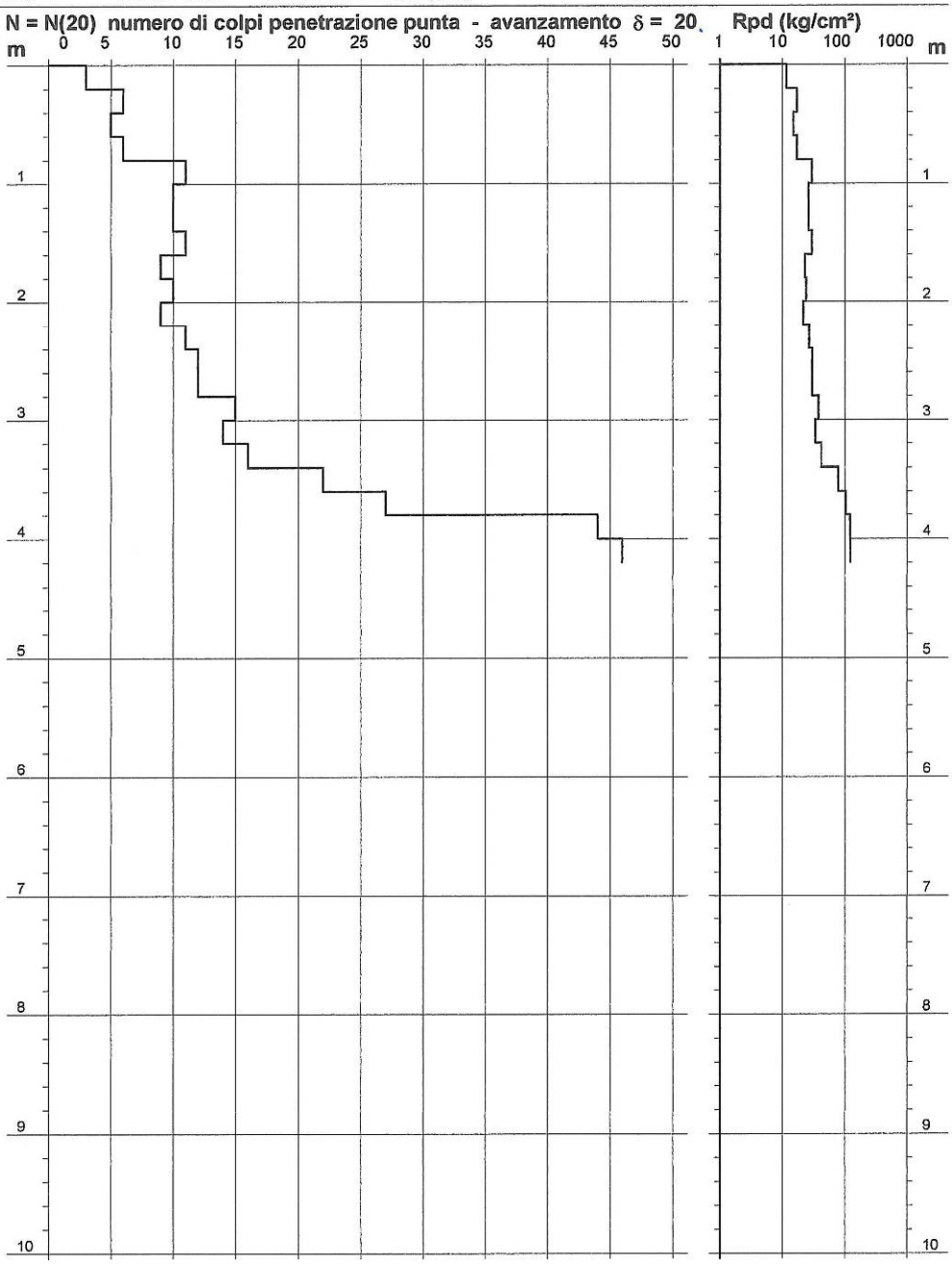
Riferimento: 63-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cà del Vento - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1-14-62-00-N°1-AN

Dal p.c. a m. 5,4 detrito fine a media consistenza
da m. 5,4 a m. 6,6 marne compatte.

Prova ANS1-14-62-00-N°2-AN

Dal p.c. a m. 0,4 terreno superficiale alterato
da m. 0,4 a m. 2,4 marne compatte

Prove ANS1-14-63-00-N°1-AN, ANS1-14-63-00-N°2-AN, ANS1-14-63-00-N°3-AN

Dal p.c. a m. 0,4 terreno superficiale alterato
da m. 0,4 a m. 2,5 marne alterate
da m. 2,5 a m. 4,2 marne compatte.

Caratterizzazione geotecnica

La netta disomogeneità litostratigrafica rilevata, nel settore nord-orientale dell'ambito, tra la prova realizzata sul lato a valle, in zona di sensibile accumulo di detrito fine di versante, e la prova a monte, dove il substrato compatto è quasi affiorante, sconsigliano l'esecuzione di fabbricati allungati in senso longitudinale al pendio; si possono prevedere fondazioni superficiali dirette, con predilezione per platea nella fascia a valle e travi rovescie nella fascia a monte. Per quanto riguarda il settore centro-orientale, le prove hanno evidenziato una discreta omogeneità stratigrafica del terreno, con potenziali piani d'appoggio a debole profondità (0,8-1,0 m) e carichi ammissibili sempre =>1,0 kg/cmq.

Conclusioni

L'ambito in esame è ubicato in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello, con assetto e morfologia che conferiscono all'area una condizione di sostanziale buona stabilità, confermata anche dalla carta del dissesto.

La carta delle aree suscettibili di effetti locali identifica nell'ambito aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui sarà necessario valutare, in fase di POC, il coefficiente di amplificazione litologico e, per quanto concerne la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC, compiere approfondimenti di II livello. Marginalmente, aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche implicano la valutazione, in fase di POC, dei coefficienti di amplificazione litologico e topografico e, anche qui, approfondimenti di II livello per la microzonazione sismica, sempre in fase di POC, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione

territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007.

Dalla caratterizzazione geotecnica del precedente paragrafo emerge come l'ambito sia, con i debiti accorgimenti suggeriti, adeguato alla trasformazione, in particolar modo nella sua porzione centro-occidentale, più omogenea dal punto di vista stratigrafico e con un'esigua coltre detritica.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

9. ANS1.20 – Montebonello

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

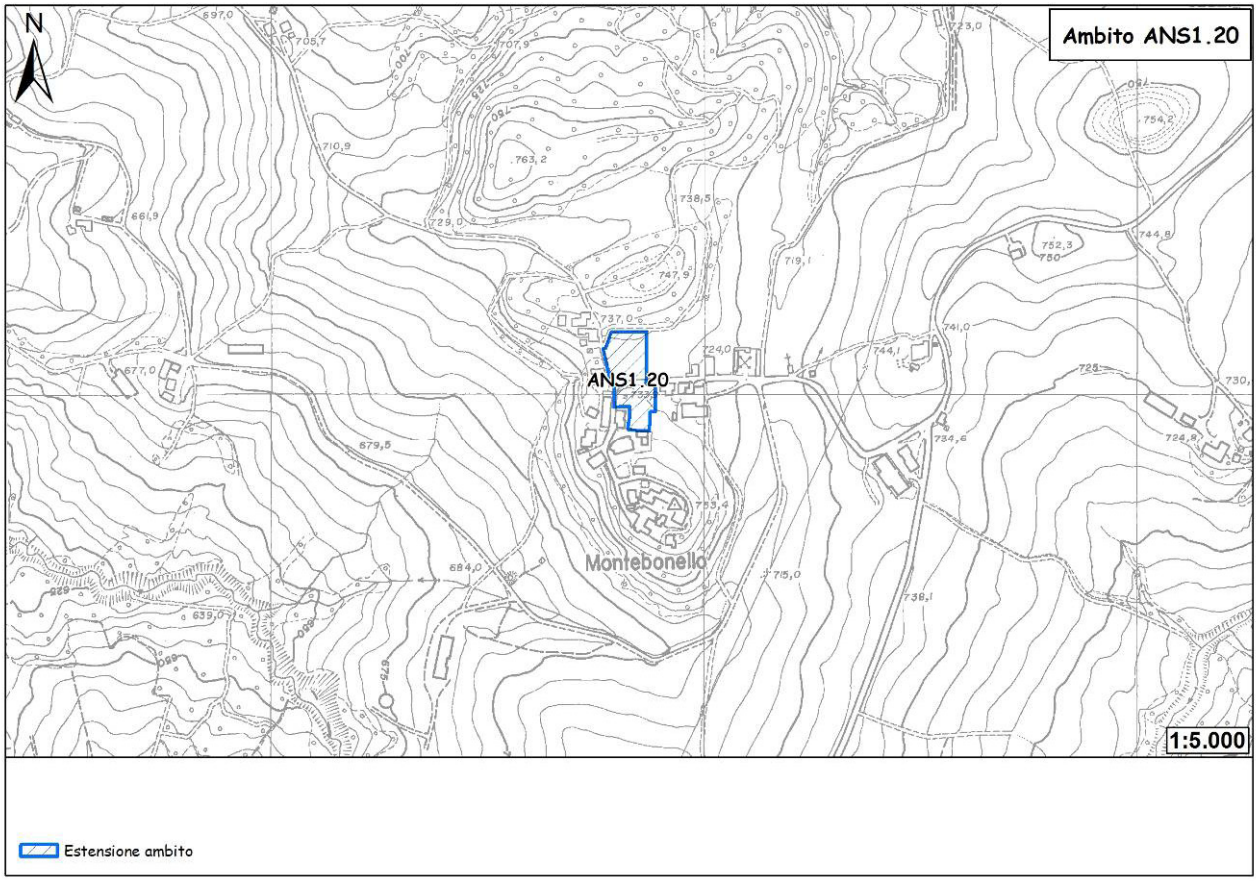


Figura 40 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato ai piedi del colle su cui sorge il borgo storico di Montebonello (circa 4 km a nord-ovest di Pavullo), in adiacenza al limite del territorio urbanizzato. Con un'estensione di 4.656 mq, l'ambito risulta coerente da un punto di vista urbanistico e facilmente accessibile e contribuisce a definire il disegno urbano delle frange urbane di più recente sviluppo di Montebonello.

Geologia e geomorfologia

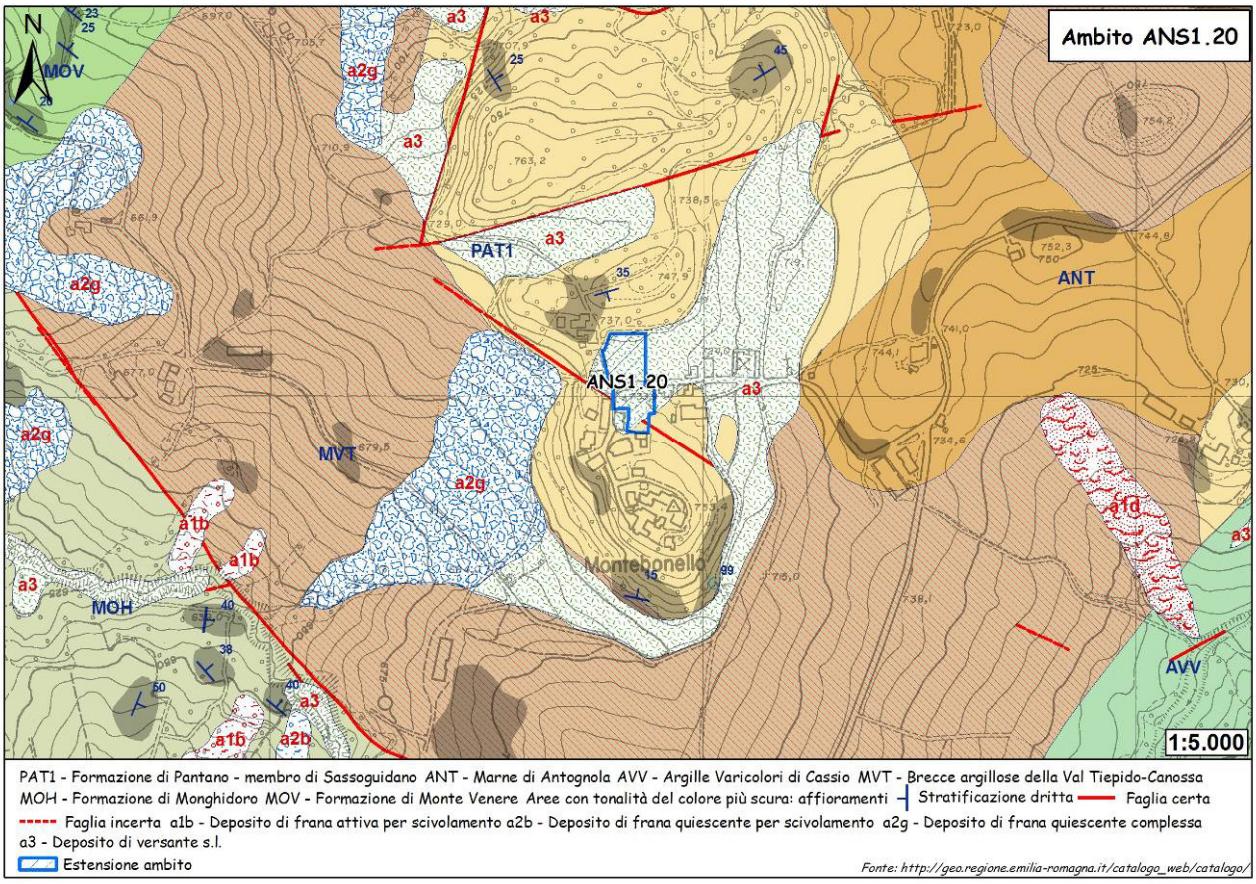


Figura 41 - Carta geologica.

L'ambito ricade completamente su depositi di versante s.l. che probabilmente derivano da processi gravitativi e colluviali che hanno interessato la coltre d'alterazione delle areniti del Membro di Sassoguidano, in quest'area in assetto a franapoggio rispetto al versante.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

PAT1 - Membro di Sassoguidano

Areniti ibride prevalentemente finissime e fini, a luoghi bioturbate, con stratificazione da media a molto spessa, tabulare ed obliqua a piccola scala, a luoghi poco evidente. Verso l'alto areniti piu' grossolane e strutture sedimentarie piu' evidenti. Contatto inferiore discontinuo su CTG. Ambiente di piattaforma interna e di battigia. Potenza variabile da pochissimi metri a 300 m circa.

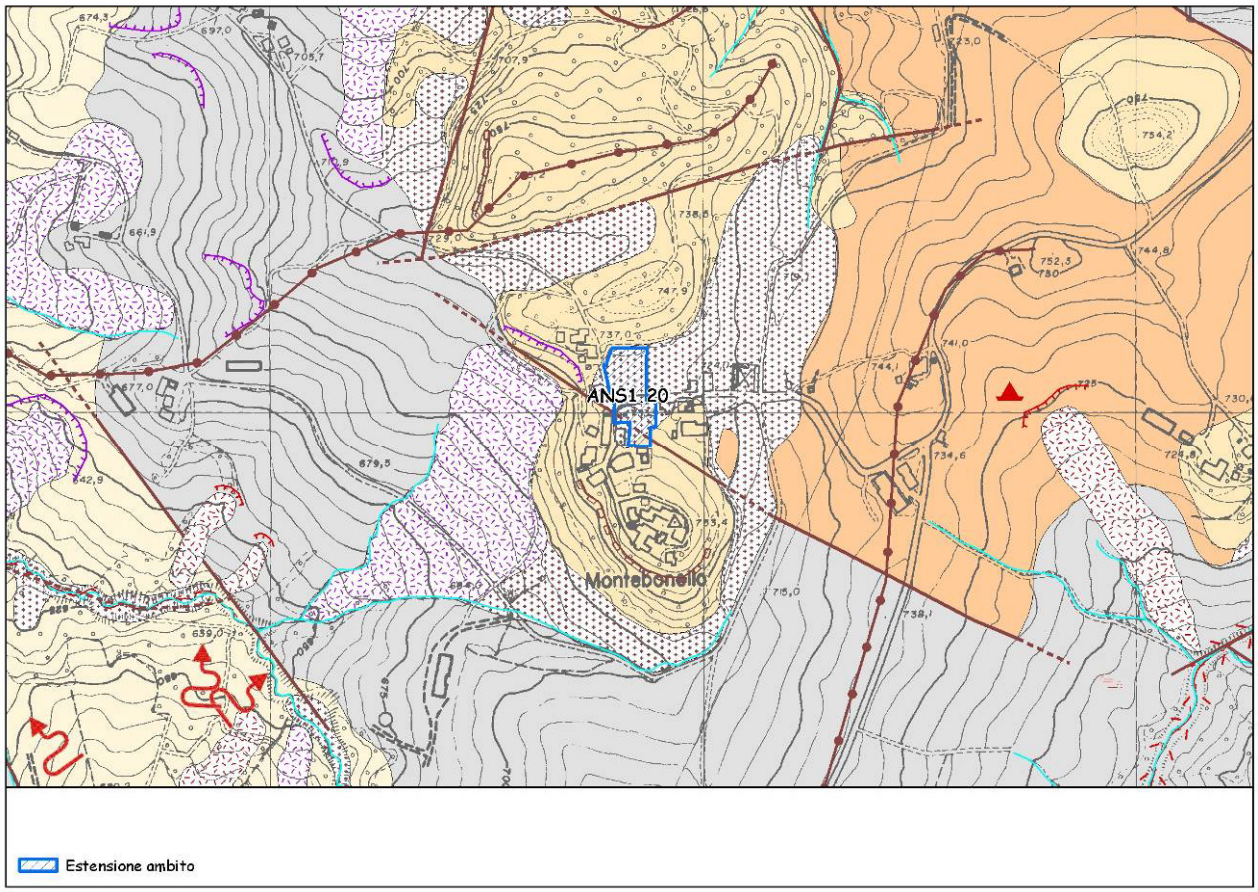


Figura 42 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica si può notare come il margine occidentale dell'ambito sia vicino all'orlo di scarpata di una frana per colata o scivolamento non attiva. Anche la morfologia del versante su cui è ubicato l'ambito, meno acclive rispetto al versante meridionale di Montebonello, riflette l'assetto a franapoggio degli strati del Membro di Sassoguidano.

Dissesto

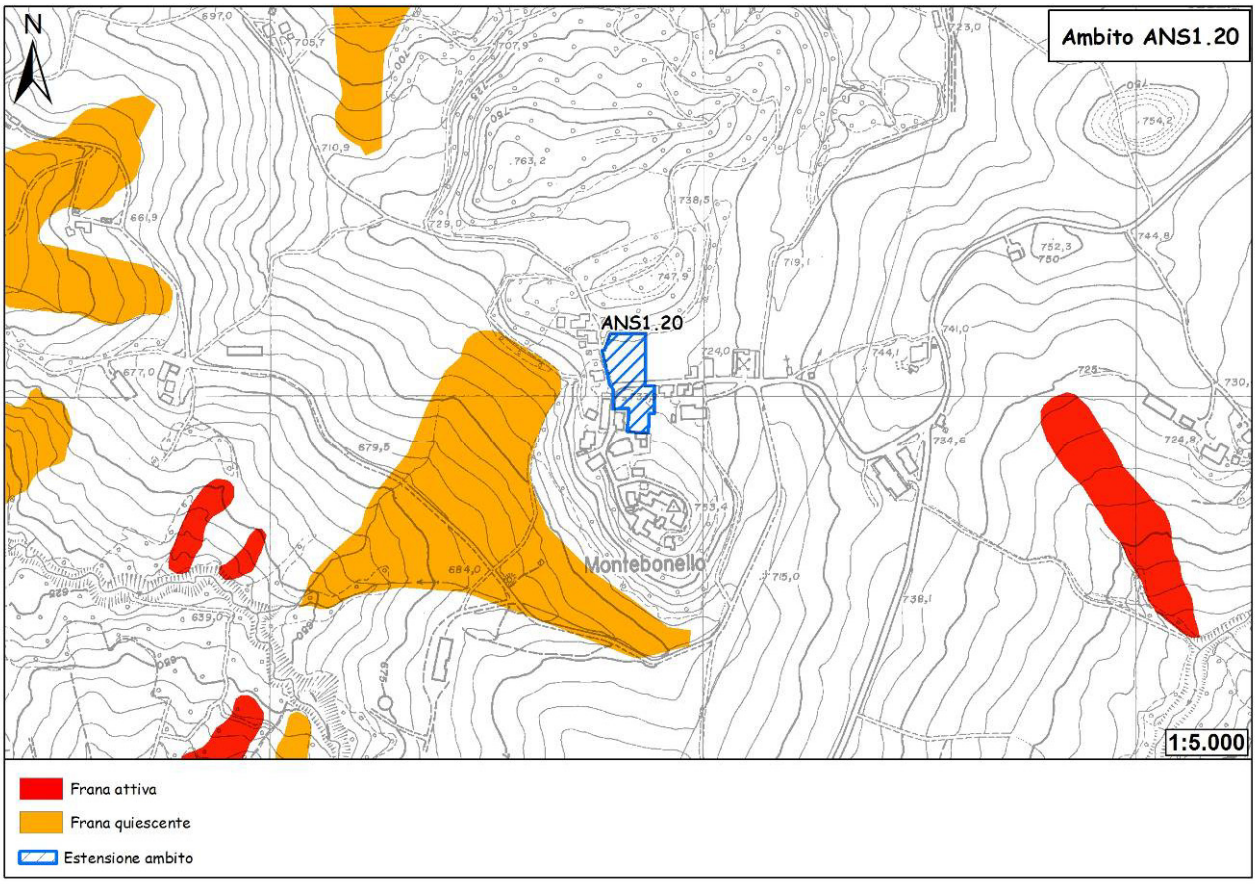


Figura 43 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto non risulta che l'ambito sia interessato da alcun fenomeno di dissesto. E' comunque presente un fenomeno quiescente di frana per colata (si vedano le carte geologica e geomorfologica) la cui scarpata ricade nelle immediate vicinanze del margine occidentale dell'ambito e che dovrà essere debitamente considerata nelle successive fasi attuative.

Sismica

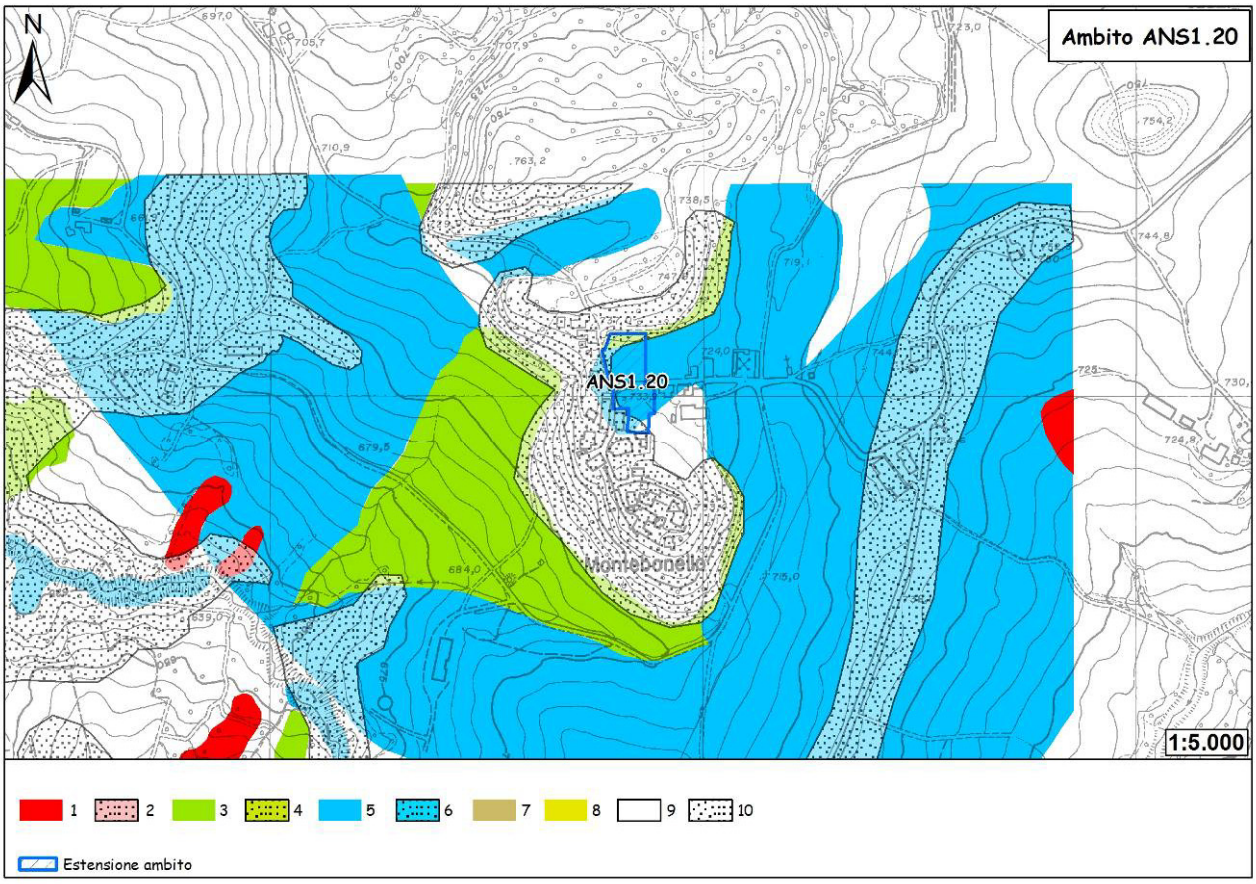


Figura 44 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in gran parte all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
All'estremità settentrionale, l'ambito tocca un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in

condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.
Lungo tutto il margine occidentale, l'ambito tocca una sottile area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Infine, per una piccola porzione nella punta meridionale, l'ambito ricopre un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Vulnerabilità delle sorgenti

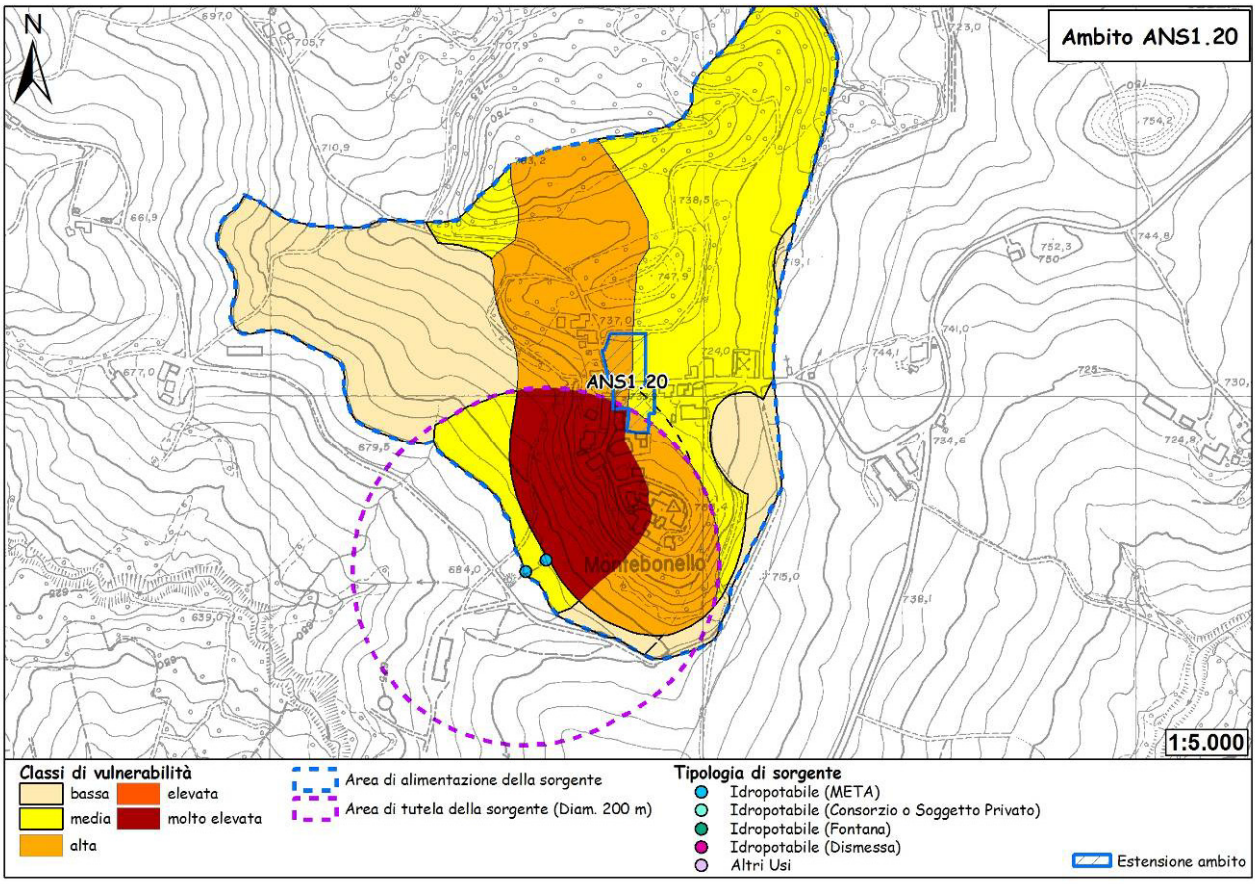


Figura 45 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada completamente all'interno dell'area di alimentazione di due captazioni per uso idropotabile e, per circa metà della sua estensione, all'interno della fascia di rispetto dei 200 m. Rientra nelle classi di vulnerabilità "media", "alta" e "molto elevata". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

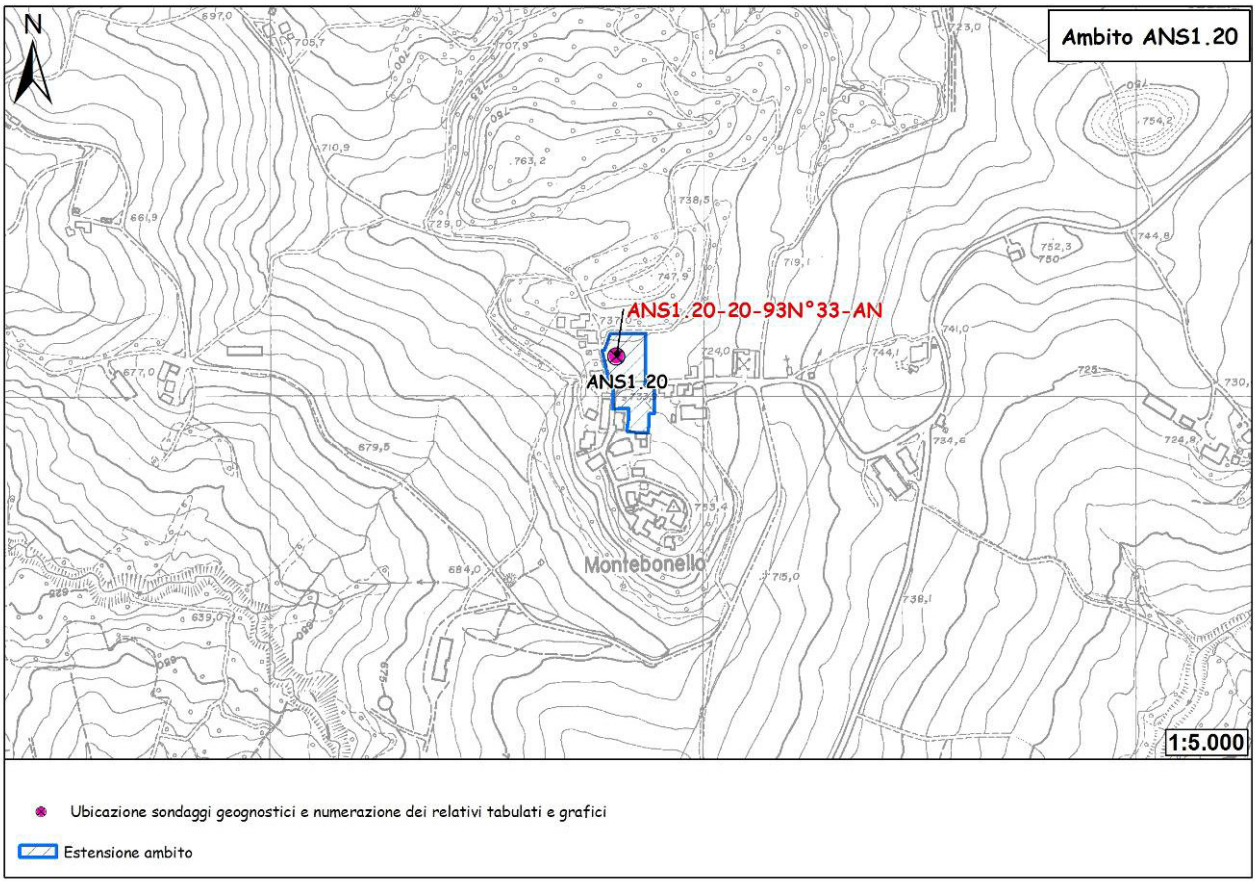


Figura 46 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Una prova penetrometrica dinamica (DPH Heavy) è stata eseguita in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante Generale al P.R.G. del 1995/97 I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 33
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MONTEBONELLO

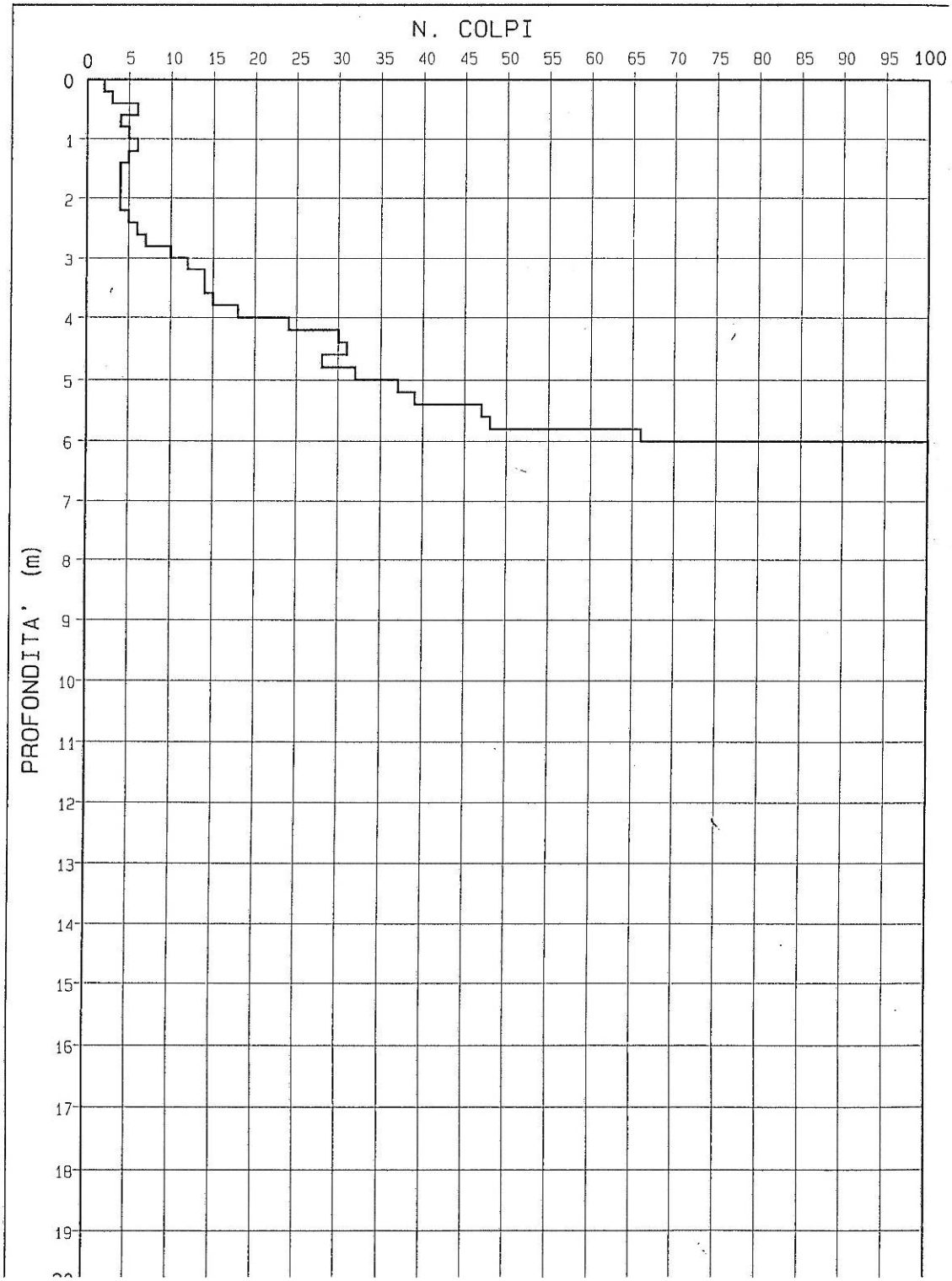
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 3.00 m da quota inizio
data : 26/05/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	14.0	61.3	4
0.20- 0.40	3.0	16.7	1	3.40- 3.60	14.0	61.3	4
0.40- 0.60	6.0	33.4	1	3.60- 3.80	15.0	61.3	5
0.60- 0.80	4.0	20.4	2	3.80- 4.00	18.0	73.5	5
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	4.00- 4.20	24.0	98.0	5
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	4.20- 4.40	30.0	122.5	5
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	4.40- 4.60	31.0	126.6	5
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	28.0	107.2	6
1.60- 1.80	4.0	18.9	3	4.80- 5.00	32.0	122.5	6
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	5.00- 5.20	37.0	141.7	6
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	5.20- 5.40	39.0	149.4	6
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	5.40- 5.60	47.0	180.0	6
2.40- 2.60	6.0	28.3	3	5.60- 5.80	48.0	173.0	7
2.60- 2.80	7.0	30.6	4	5.80- 6.00	66.0	237.9	7
2.80- 3.00	10.0	43.8	4	6.00- 6.20	100.0	360.4	7
3.00- 3.20	12.0	52.5	4				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 33
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 26/05/93
LOCALITA'	: PAVULLO-MONTEBONELLO	PROF.FALDA	m : 3	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



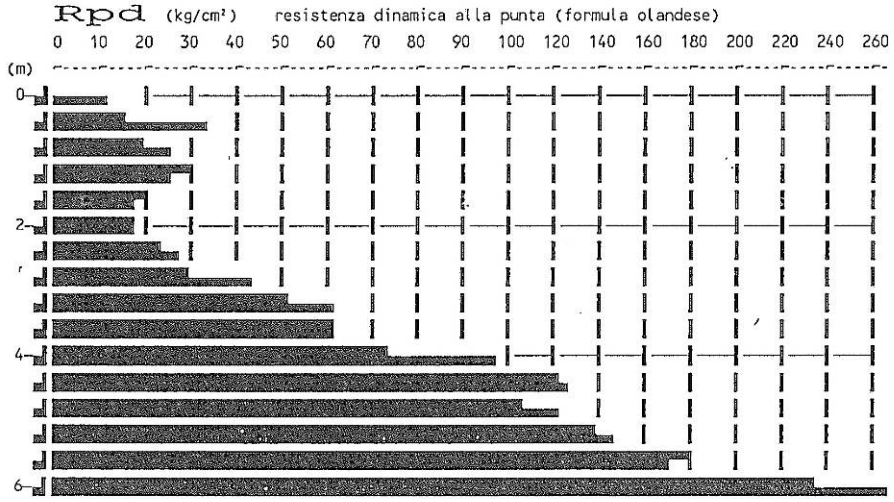
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 2

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 3
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MONTEBONELLO

uso rivestimento/fanghi iniezione :
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 3.00 m da quota iniz
data : 26/05/93



Dalla prova penetrometrica è stata desunta la seguente stratigrafia:

Prova ANS1-20-20-93-N°33-AN

Dal p.c. a m. 2.20	detrito fine di versante
Da m. 2.20 a m. 6.70	marne e arenarie

E' stata rilevata la presenza di acqua da m. 3.

Caratterizzazione geotecnica

Visti i risultati della prova penetrometrica e la stratigrafia, si possono proporre, per la trasformazione, fondazioni superficiali dirette possibilmente approfondite sino al tetto del substrato roccioso, a -2.8 m. dal p.c., con Qamm. pari a 1.4 kg/cmq.

Conclusioni

Il quadro geologico-geomorfologico dell'area evidenzia una condizione di sostanziale stabilità per l'ambito, sebbene sia da tenere in debita considerazione la vicinanza ad un fenomeno franoso quiescente la cui scarpata potrebbe evidenziare, in futuro, segni di riattivazione dei movimenti.
In fase di POC dovrà essere approfondita l'indagine geognostica rinfittendo i punti d'indagine al fine di acquisire maggiori informazioni sulla coltre detritica e sul substrato.
La suscettibilità ad effetti locali mostra un pattern abbastanza disomogeneo che implica particolare attenzione laddove si prevedano trasformazioni che ricadano su due o più aree suscettibili di effetti differenti.
L'ambito ricade in gran parte all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
All'estremità settentrionale, l'ambito tocca un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.
Lungo tutto il margine occidentale, l'ambito tocca una sottile area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario

valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Infine, per una piccola porzione nella punta meridionale, l'ambito ricopre un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Infine, la coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso: ovvero, l'inedificabilità deve essere prevista per le porzioni ricadenti in aree a vulnerabilità molto elevata; nelle aree a vulnerabilità alta e media l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

10. ANS1.24 – S. Antonio (nord-est)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

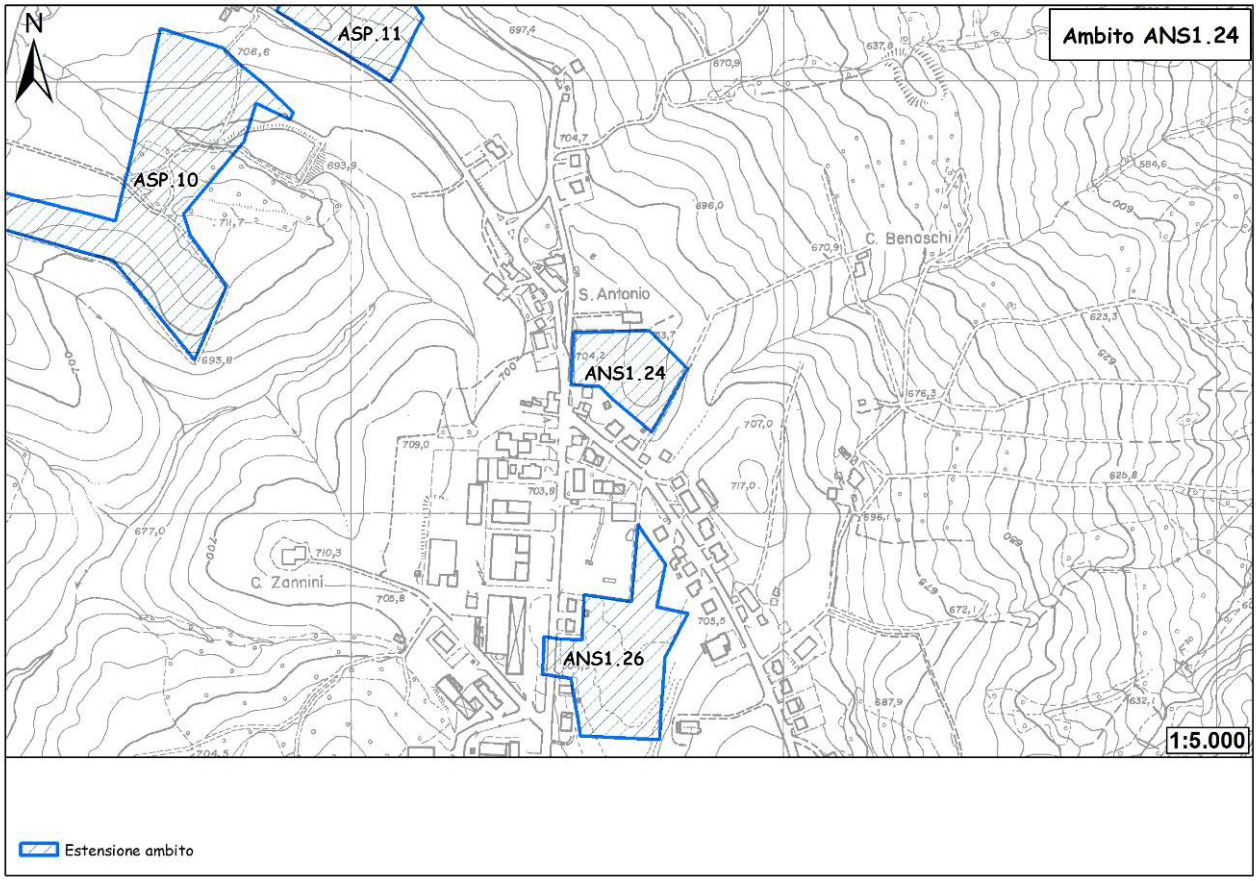


Figura 47 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato ad est dell'incrocio a nord tra Via Boccaccio e Via Giardini Nord, in località S. Antonio, sul versante che dal crinale su cui scorre la via Giardini scende verso Casa Benaschi. Con un'estensione di 9.785 mq, l'ambito risulta una porzione di territorio agricolo adiacente ai recenti comparti di nuova urbanizzazione.

Geologia e geomorfologia

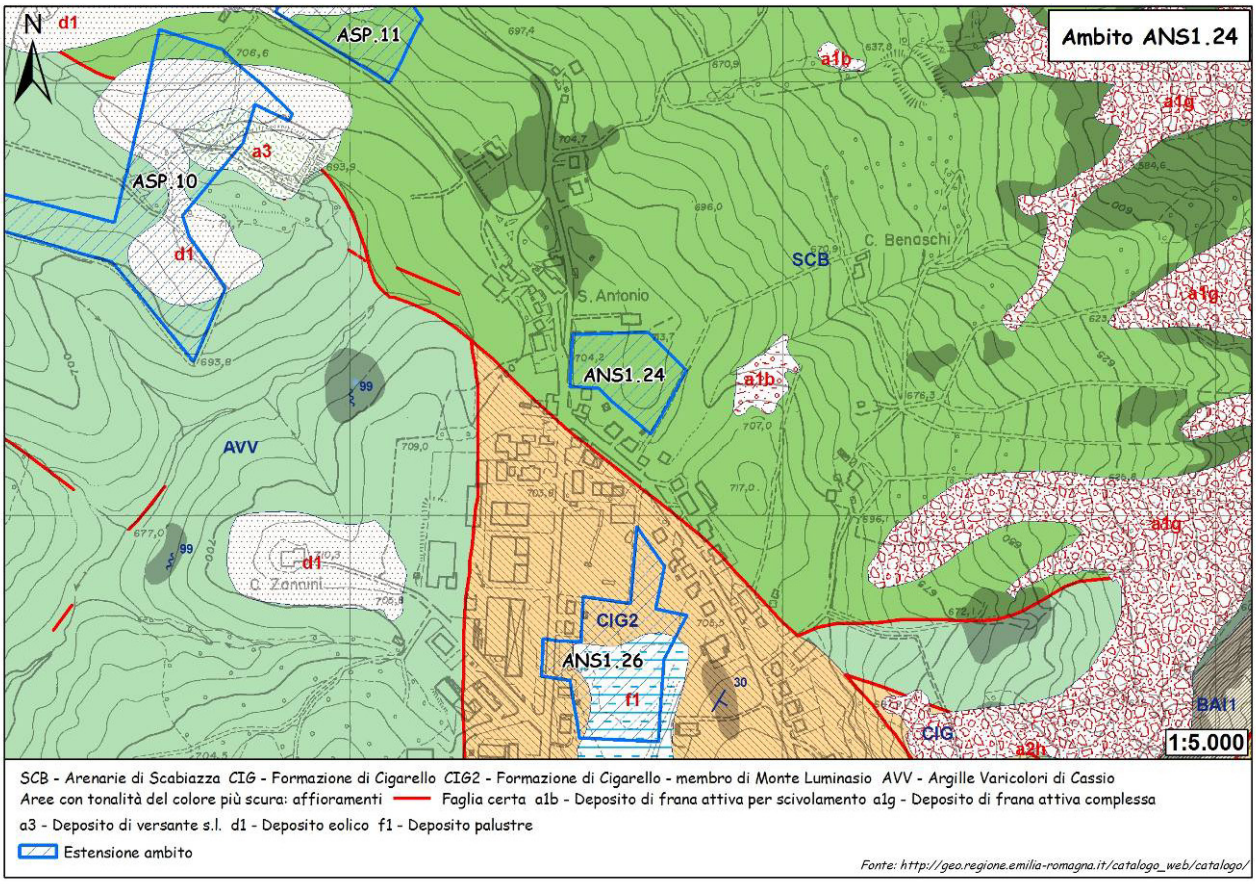


Figura 48 - Carta geologica.

L'ambito ricade completamente in un'area caratterizzata dalla presenza di terreni arenaceo-pelitici della Formazione delle Arenarie di Scabiazza.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio, grigio-scure o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marnose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P<1 o uguale a 1. Presenza saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*

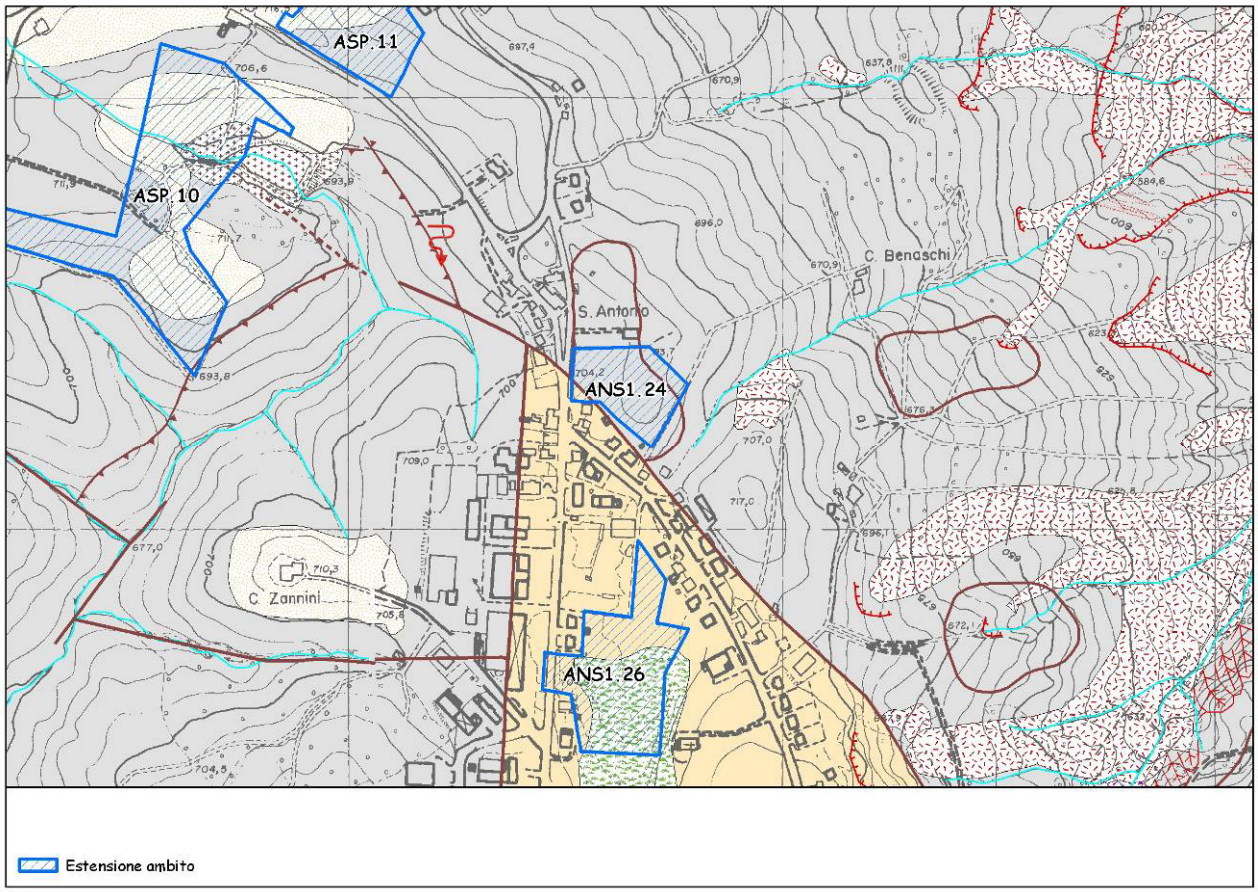


Figura 49 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono indicazioni aggiuntive rispetto alla carta geologica.

Dissesto

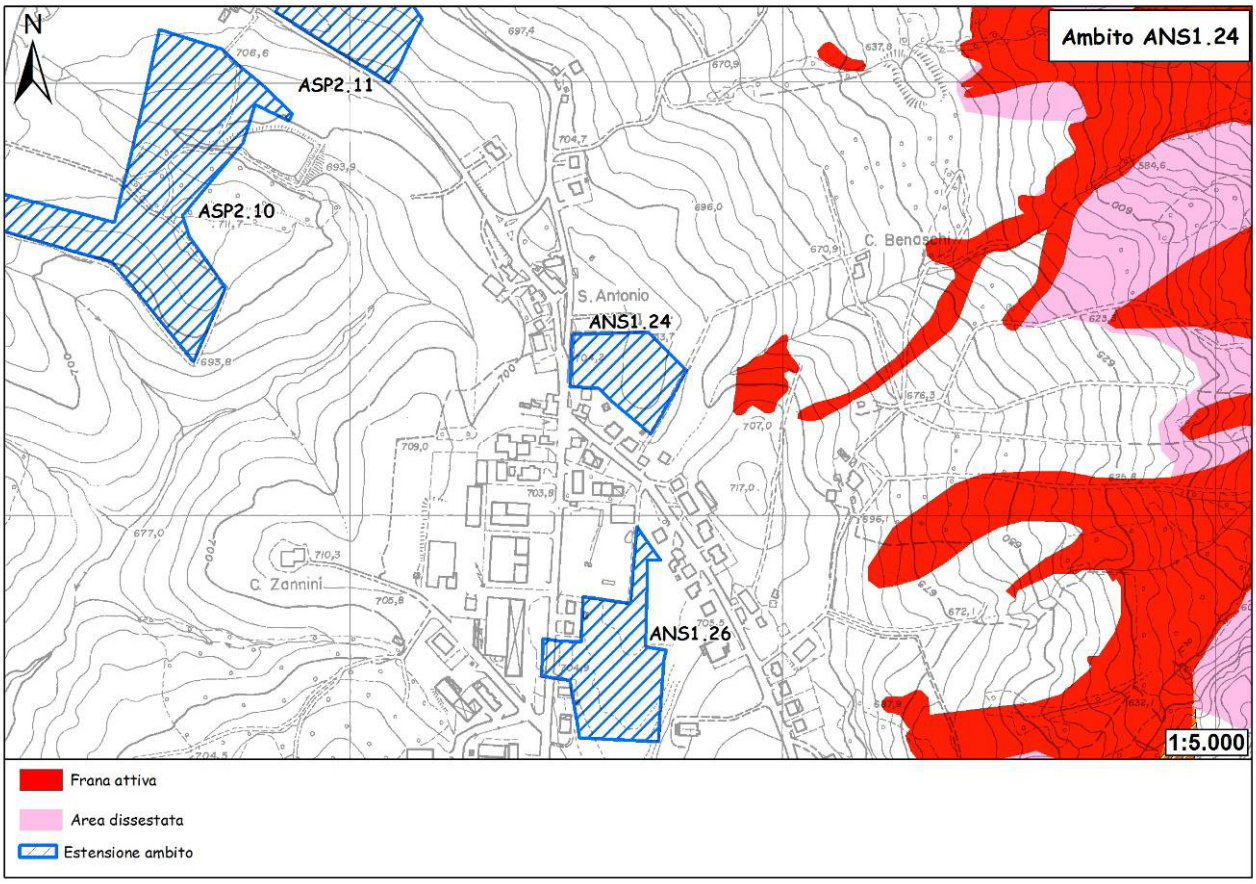


Figura 50 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto non risulta che l'ambito sia interessato d alcun fenomeno di dissesto. Circa 60 m ad est è presente una frana attiva di esigua estensione, per altro evidenziata sia dalla carta geologica che dalla geomorfologica, ma che non sembra avere influenza diretta sull'ambito, sviluppandosi sul versante opposto.

Sismica

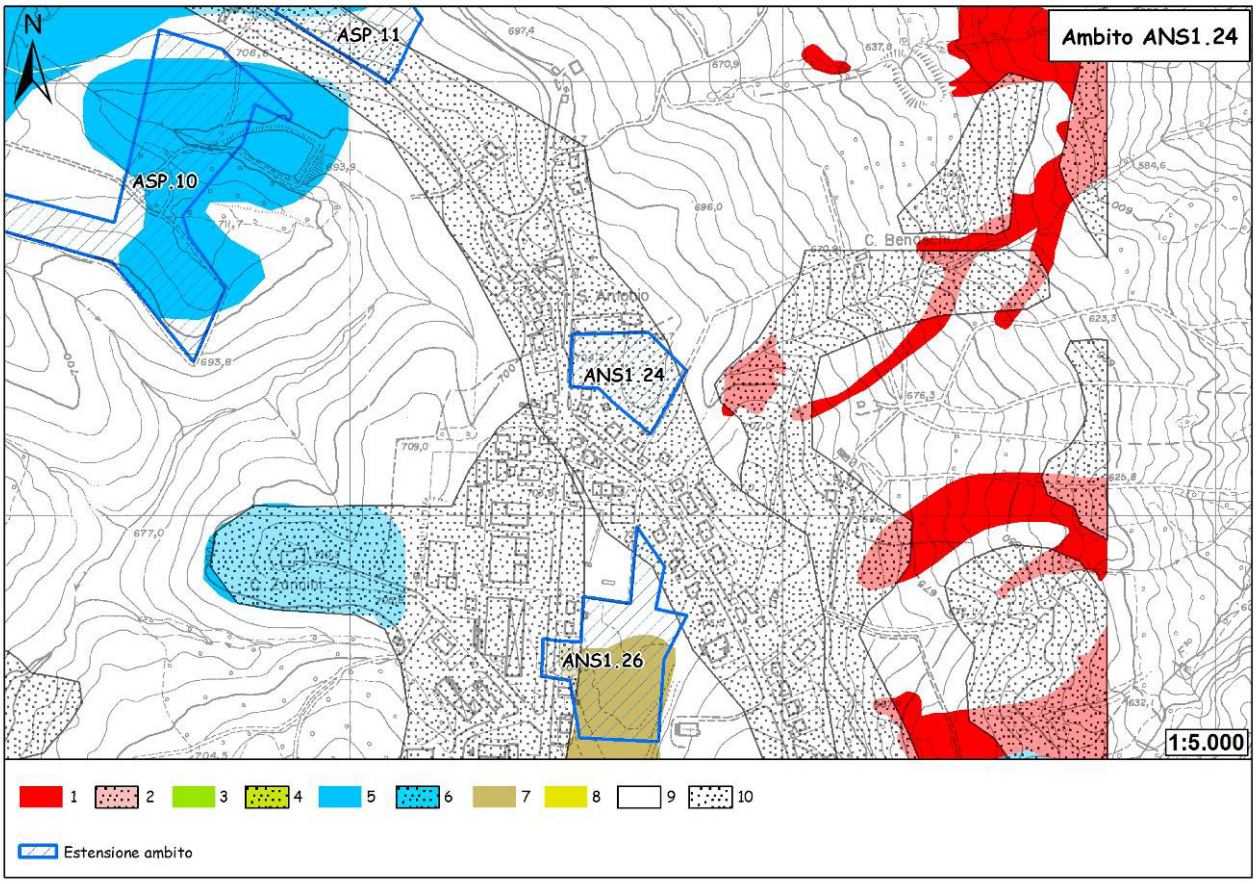


Figura 51 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sarà necessario valutare, sempre in fase di POC, gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito in esame non rientra all'interno di alcuna area di alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

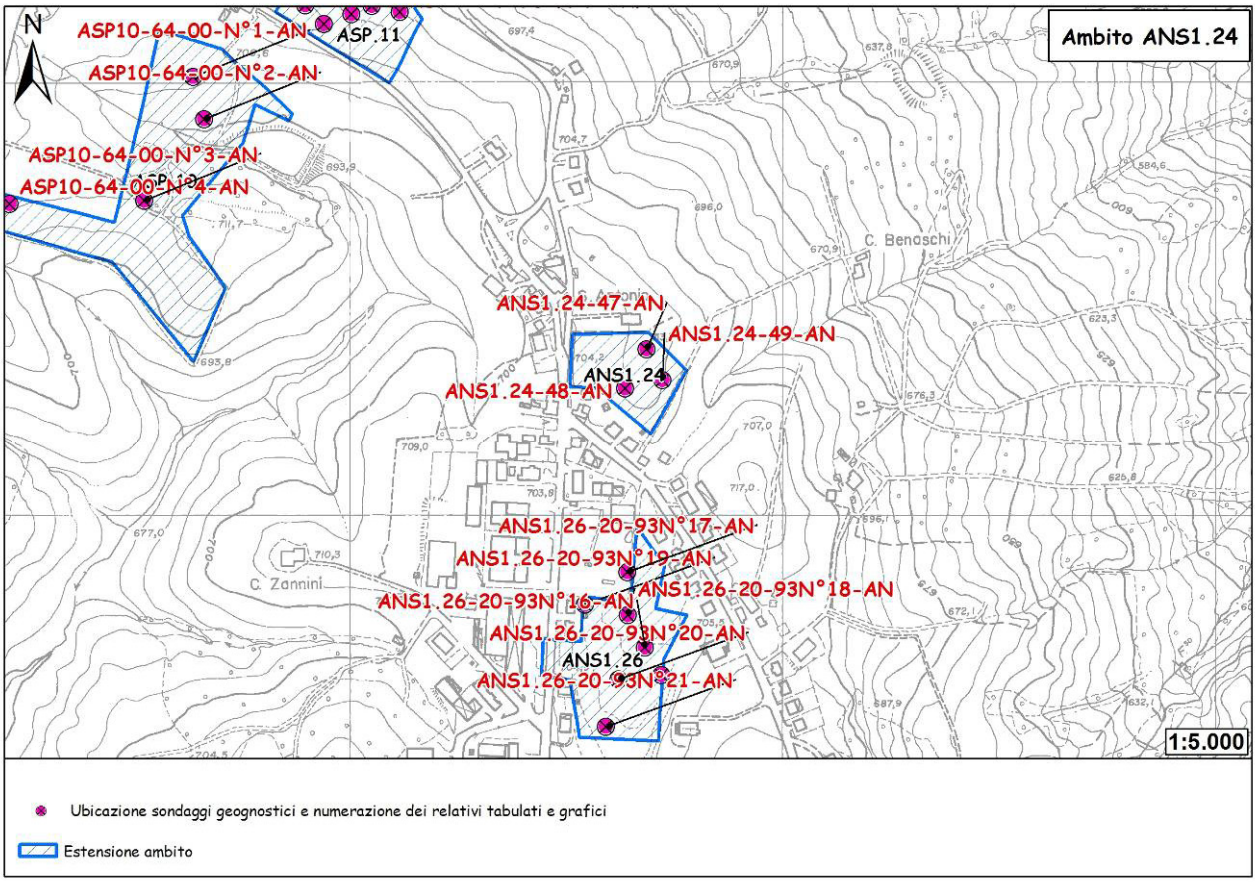


Figura 52 - Ubicazione sondaggi geognostici.

In occasione della redazione della relazione geologica a corredo della Variante Generale al PRG del 1995/97, nell'ambito sono state eseguite tre sondaggi non meglio specificati da cui risulta la seguente stratigrafia:

Dal p.c. a m. 1	terreno superficiale alterato
Da m. 1 a m. 10.2	argilliti compatte con rari clasti di piccole dimensioni.

Non è stata rilevata la presenza di acqua all'interno del foro di prova.

Caratterizzazione geotecnica

Qualora l'ambito venga sottoposto a trasformazione, sono consigliabili fondazioni superficiali dirette con piano d'appoggio a m. 1.30 e Qamm. = 1.2 kg/cmq.

Conclusioni

Il quadro geologico-geomorfologico evidenzia una sostanziale buona stabilità dell'area, confermata anche dalla carta del dissesto. Tuttavia, la presenza, in aree limitrofe caratterizzate dalla stessa litologia e morfologia, di fenomeni franosi attivi induce a verificare con attenzione le condizioni di drenaggio superficiale al contorno.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico volto a meglio definire le condizioni stratigrafiche e meccaniche dei terreni presenti.
Collocandosi in prossimità di una dorsale, seppur a medio raggio di curvatura, l'area può essere soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche, da cui, in fase di POC, saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico e, per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia.

Dalla caratterizzazione geotecnica viene la conferma di come, anche dal punto di vista meccanico, l'ambito sia adeguato ad eventuali trasformazioni urbanistiche.

11. ANS1.26 – Sant'Antonio (lotto intercluso)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

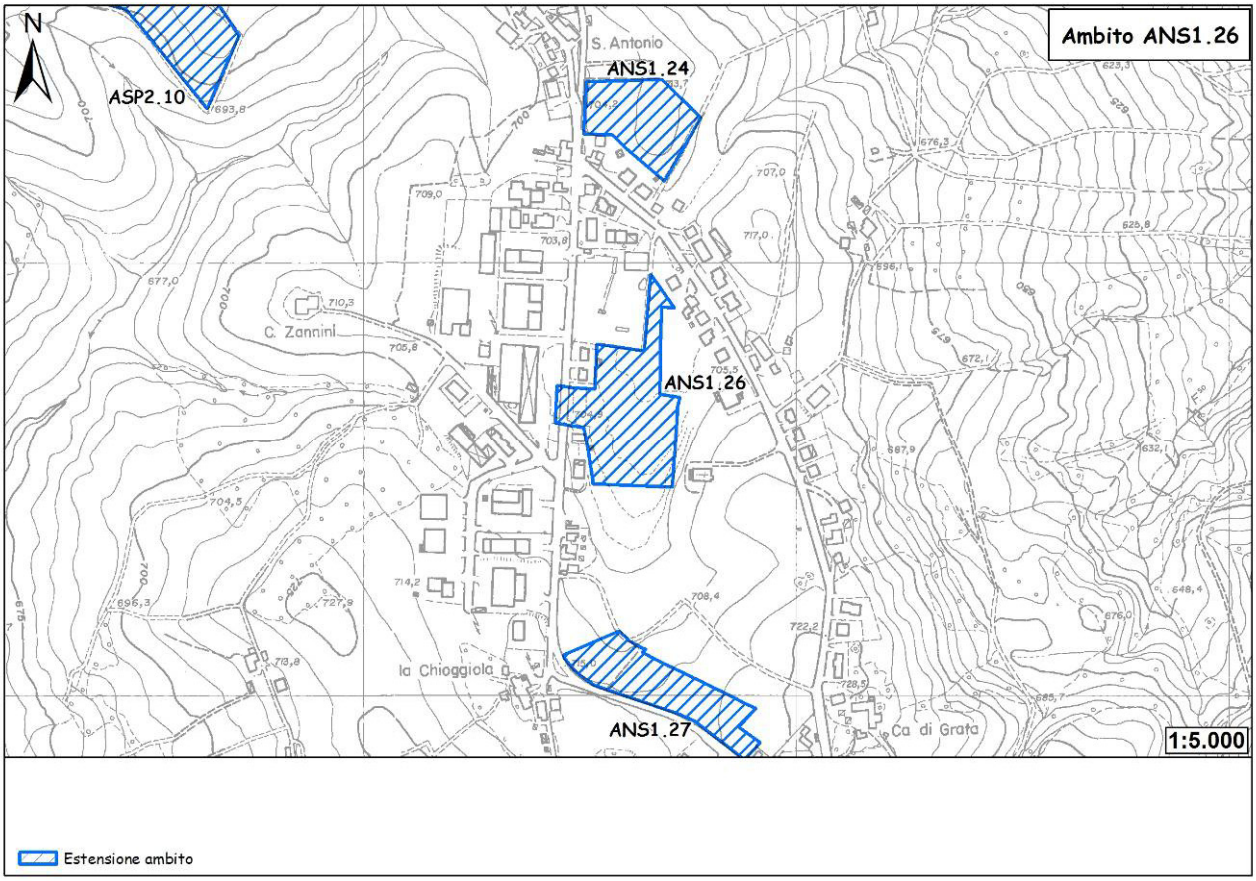


Figura 53 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a sud dell'incrocio a nord tra via Boccaccio e via Giardini Nord ed è compreso all'interno dei due assi viari. Con un'estensione pari a 20.295 mq, l'ambito contribuisce a saturare i lotti interclusi della frazione e contestualmente a rendere maggiormente coeso e coerente lo sviluppo urbano di S. Antonio.

Geologia e geomorfologia

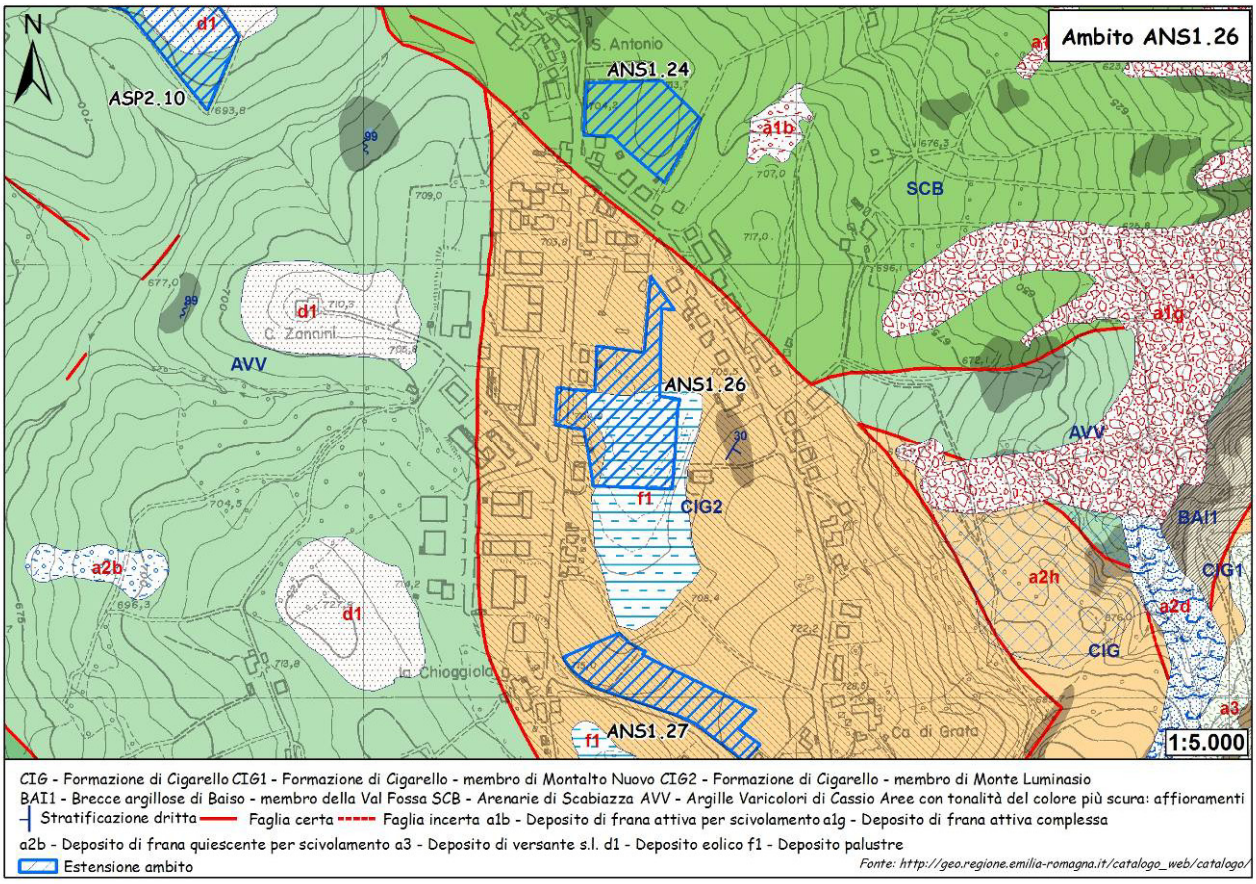


Figura 54 - Carta geologica.

L'ambito si estende, nelle sue parti occidentale e centro-settentrionale, in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle arenarie del Membro di Monte Luminasio. Nella restante sua estensione l'ambito coincide con un deposito palustre presente all'interno di una piccola depressione allungata in senso N-S.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

f1 – Deposito palustre

Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

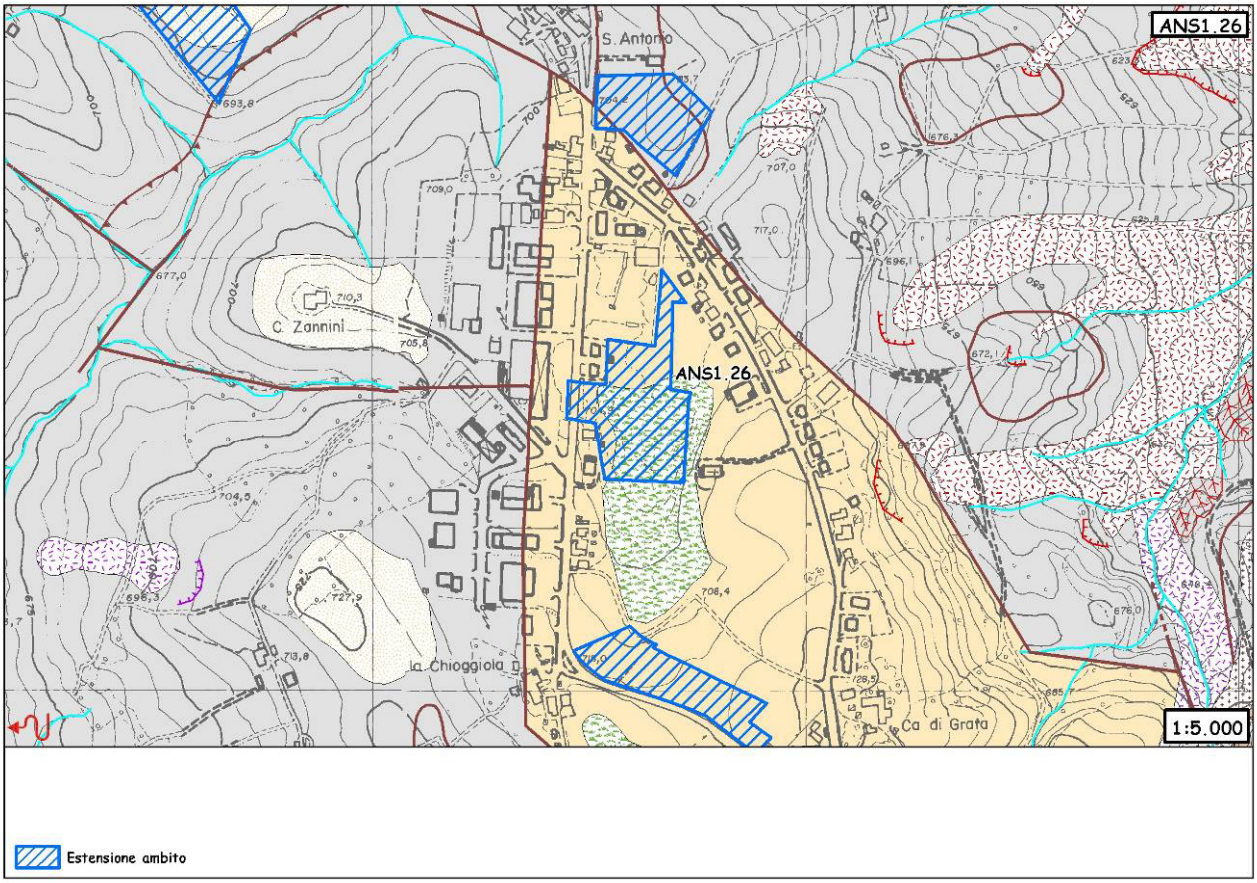


Figura 55 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Il quadro presentato nella carta geologica viene precisamente ripreso, senza alcuna variazione sostanziale, dalla carta geomorfologica.

Dissesto

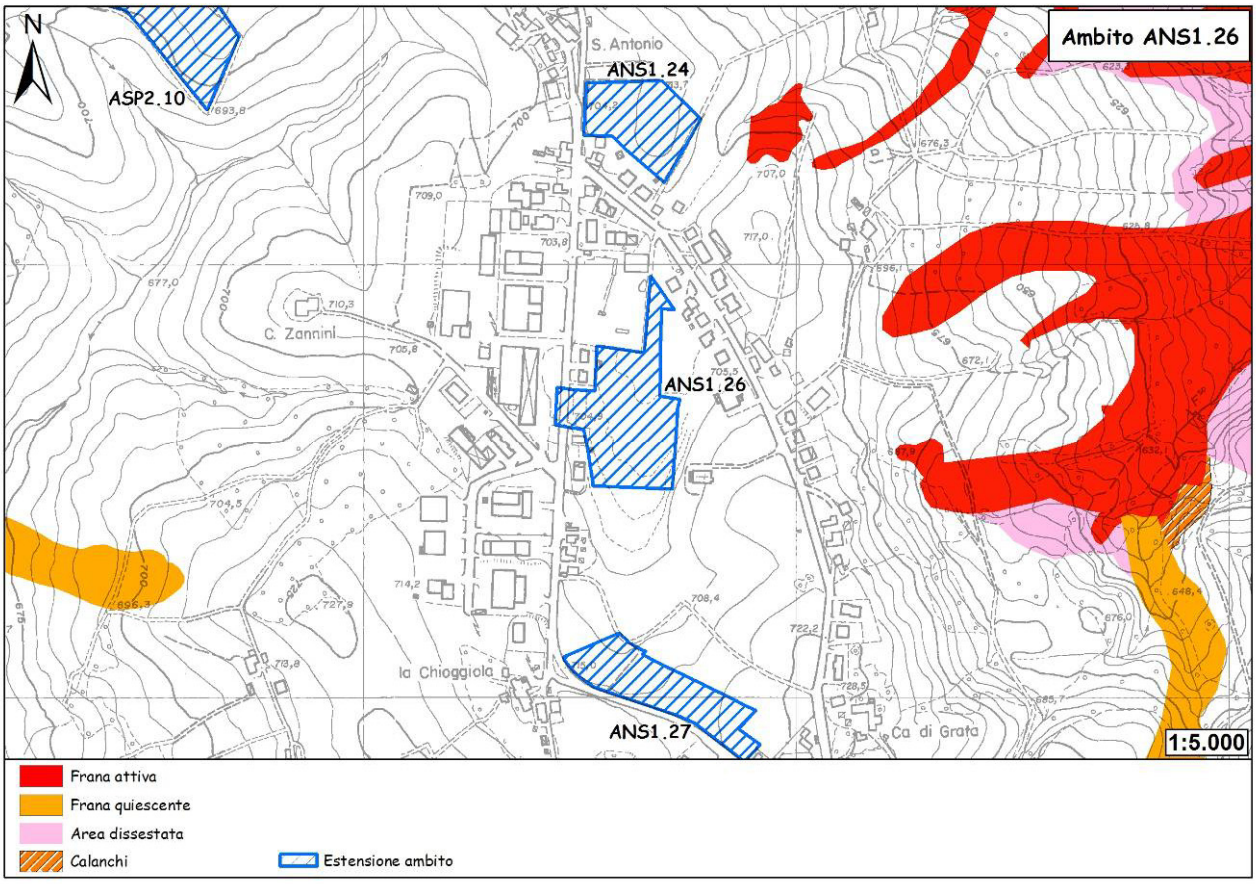


Figura 56 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

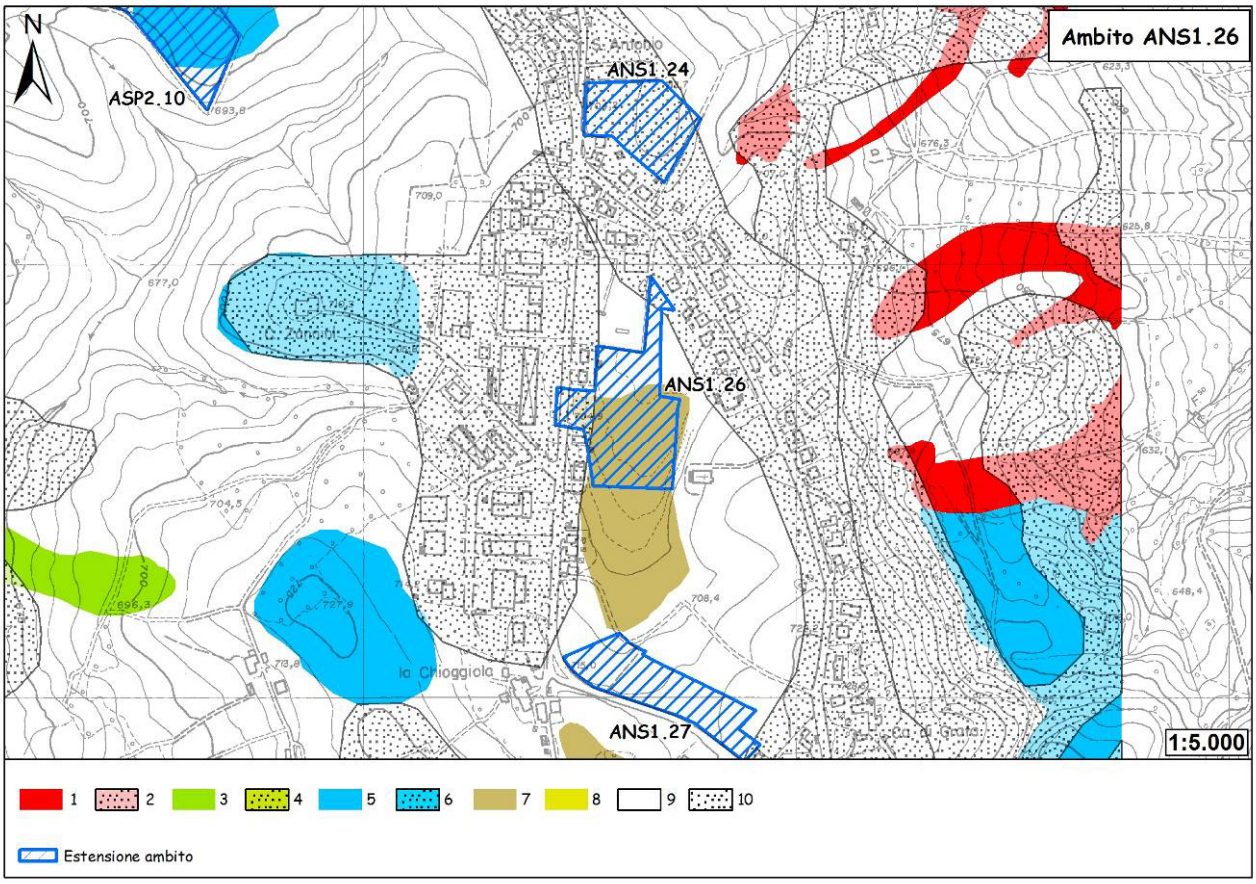


Figura 57 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, per circa metà della sua estensione, in un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.
Il resto dell'area, a meno di piccole aree marginali, ricade in un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel

caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Marginalmente, l'ambito tocca aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito in esame ricade al di fuori di qualsiasi area di alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

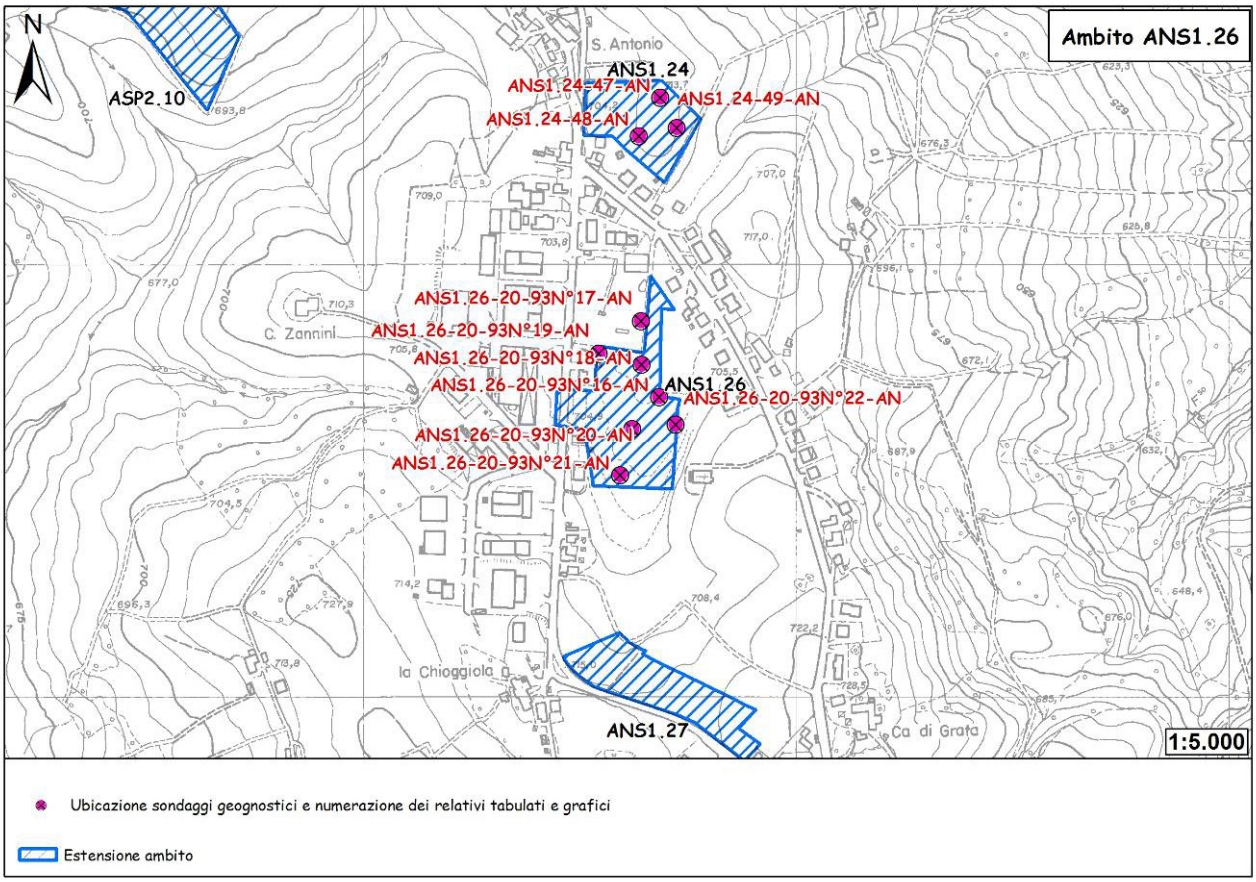


Figura 58 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Sette prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante Generale al P.R.G. del 1995/97. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 17
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 0.80 m da quota inizio
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	4.80- 5.00	12.0	46.0	6
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	5.00- 5.20	13.0	49.8	6
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	5.20- 5.40	14.0	53.6	6
0.60- 0.80	1.0	5.1	2	5.40- 5.60	15.0	57.4	6
0.80- 1.00	1.0	5.1	2	5.60- 5.80	15.0	54.1	7
1.00- 1.20	1.0	5.1	2	5.80- 6.00	15.0	54.1	7
1.20- 1.40	1.0	5.1	2	6.00- 6.20	16.0	57.7	7
1.40- 1.60	-	-	2	6.20- 6.40	17.0	61.3	7
1.60- 1.80	1.0	4.7	3	6.40- 6.60	16.0	57.7	7
1.80- 2.00	1.0	4.7	3	6.60- 6.80	17.0	57.9	8
2.00- 2.20	2.0	9.4	3	6.80- 7.00	17.0	57.9	8
2.20- 2.40	4.0	18.9	3	7.00- 7.20	16.0	54.5	8
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	7.20- 7.40	20.0	68.1	8
2.60- 2.80	4.0	17.5	4	7.40- 7.60	19.0	64.7	8
2.80- 3.00	5.0	21.9	4	7.60- 7.80	24.0	77.4	9
3.00- 3.20	5.0	21.9	4	7.80- 8.00	20.0	64.5	9
3.20- 3.40	6.0	26.3	4	8.00- 8.20	22.0	70.9	9
3.40- 3.60	8.0	35.0	4	8.20- 8.40	23.0	74.2	9
3.60- 3.80	9.0	36.8	5	8.40- 8.60	21.0	67.7	9
3.80- 4.00	9.0	36.8	5	8.60- 8.80	24.0	73.5	10
4.00- 4.20	11.0	44.9	5	8.80- 9.00	27.0	82.7	10
4.20- 4.40	13.0	53.1	5	9.00- 9.20	25.0	76.6	10
4.40- 4.60	11.0	44.9	5	9.20- 9.40	25.0	76.6	10
4.60- 4.80	12.0	46.0	6	9.40- 9.60	40.0	122.5	10

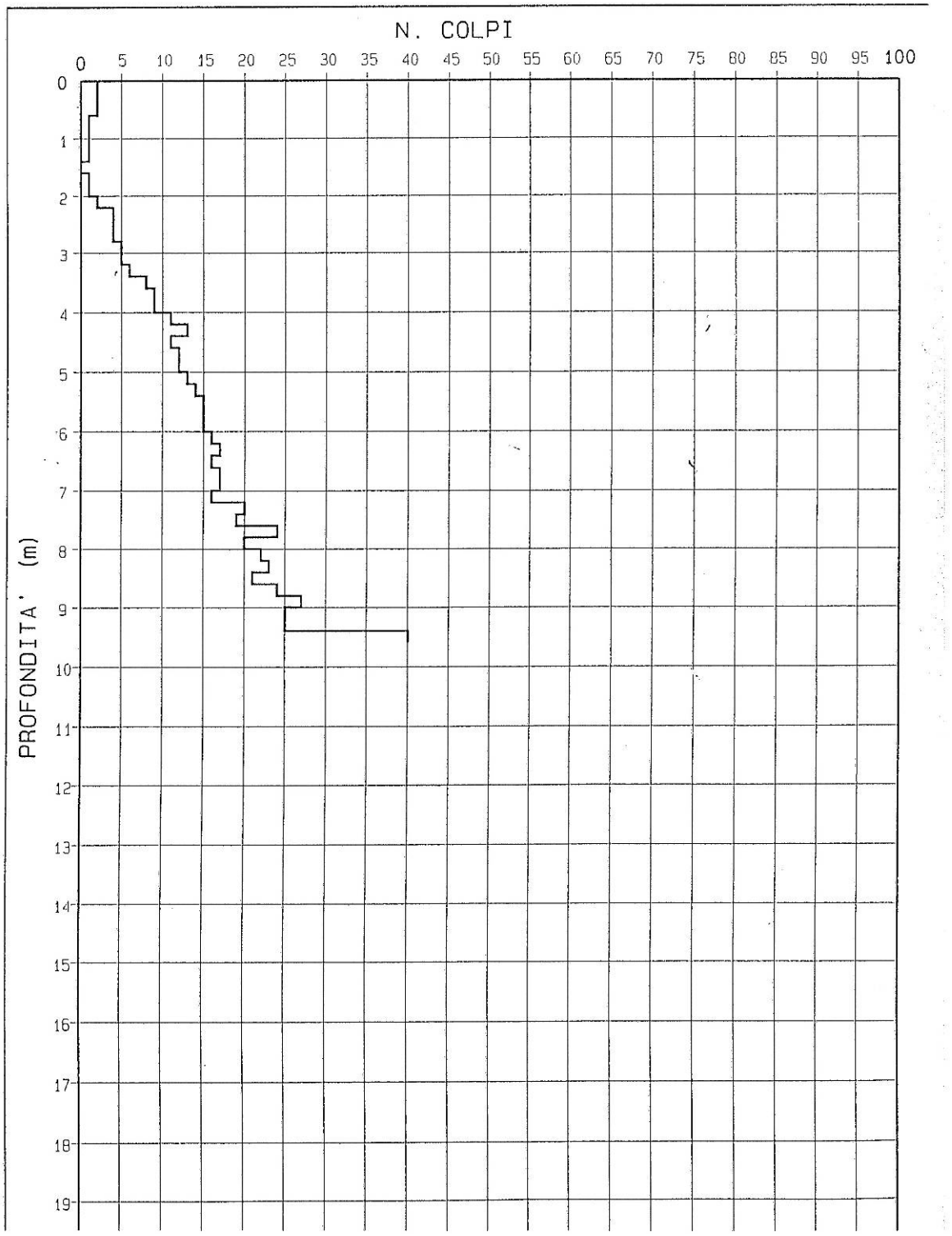
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 17
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : S.ANTONIO-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : .8
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 16/02/93
QUOTA : P.C.



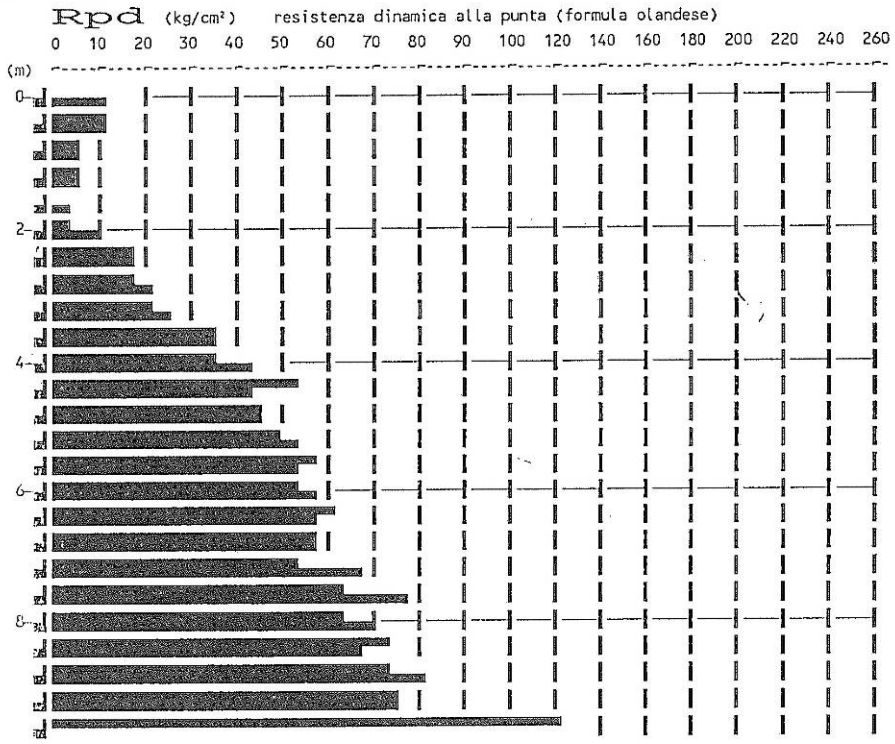
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-9

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 17
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 0.80 m da quota inizio
data : 16/02/93



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 18
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG.
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

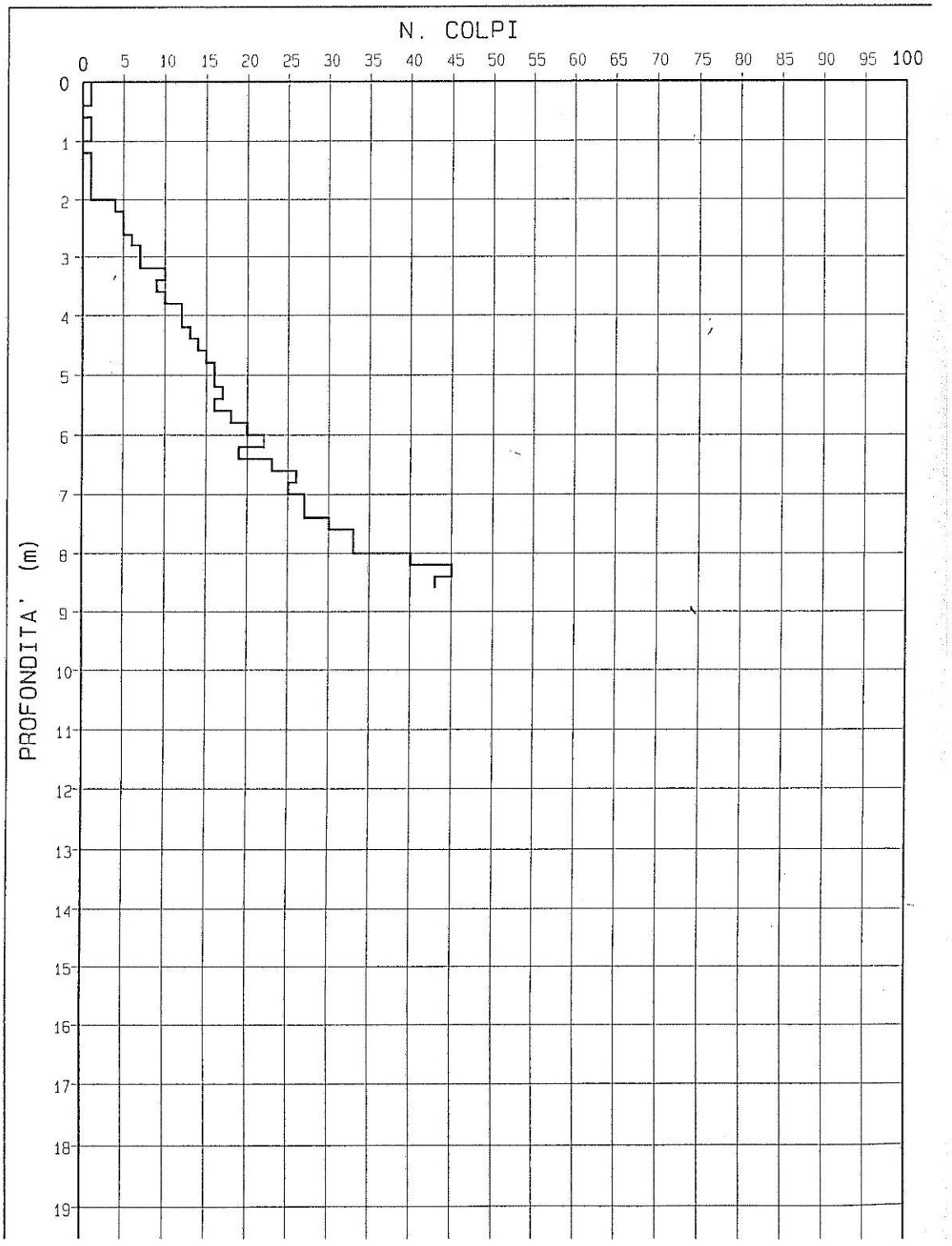
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 0.60 m da quota inizio
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	1.0	5.6	1
0.20- 0.40	1.0	5.6	1
0.40- 0.60	-	-	1
0.60- 0.80	1.0	5.1	2
0.80- 1.00	1.0	5.1	2
1.00- 1.20	-	-	2
1.20- 1.40	1.0	5.1	2
1.40- 1.60	1.0	5.1	2
1.60- 1.80	1.0	4.7	3
1.80- 2.00	1.0	4.7	3
2.00- 2.20	4.0	18.9	3
2.20- 2.40	5.0	23.6	3
2.40- 2.60	5.0	23.6	3
2.60- 2.80	6.0	26.3	4
2.80- 3.00	7.0	30.6	4
3.00- 3.20	7.0	30.6	4
3.20- 3.40	10.0	43.8	4
3.40- 3.60	9.0	39.4	4
3.60- 3.80	10.0	40.8	5
3.80- 4.00	12.0	49.0	5
4.00- 4.20	12.0	49.0	5
4.20- 4.40	13.0	53.1	5
4.40- 4.60	14.0	57.2	5
4.60- 4.80	15.0	57.4	6
4.80- 5.00	16.0	61.3	6
5.00- 5.20	16.0	61.3	6
5.20- 5.40	17.0	65.1	6
5.40- 5.60	16.0	61.3	6
5.60- 5.80	18.0	64.9	7
5.80- 6.00	20.0	72.1	7
6.00- 6.20	22.0	79.3	7
6.20- 6.40	19.0	68.5	7
6.40- 6.60	23.0	82.9	7
6.60- 6.80	26.0	88.5	8
6.80- 7.00	25.0	85.1	8
7.00- 7.20	27.0	91.9	8
7.20- 7.40	27.0	91.9	8
7.40- 7.60	30.0	102.1	8
7.60- 7.80	33.0	106.4	9
7.80- 8.00	33.0	106.4	9
8.00- 8.20	40.0	129.0	9
8.20- 8.40	45.0	145.1	9
8.40- 8.60	43.0	138.7	9

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 18
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO		DATA : 16/02/93
LOCALITA'	: S.ANTONIO-PAVULLO	PROF.FALDA m : .6	QUOTA : P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG.	OPERATORE :	
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO : NO	
NOTA	:		

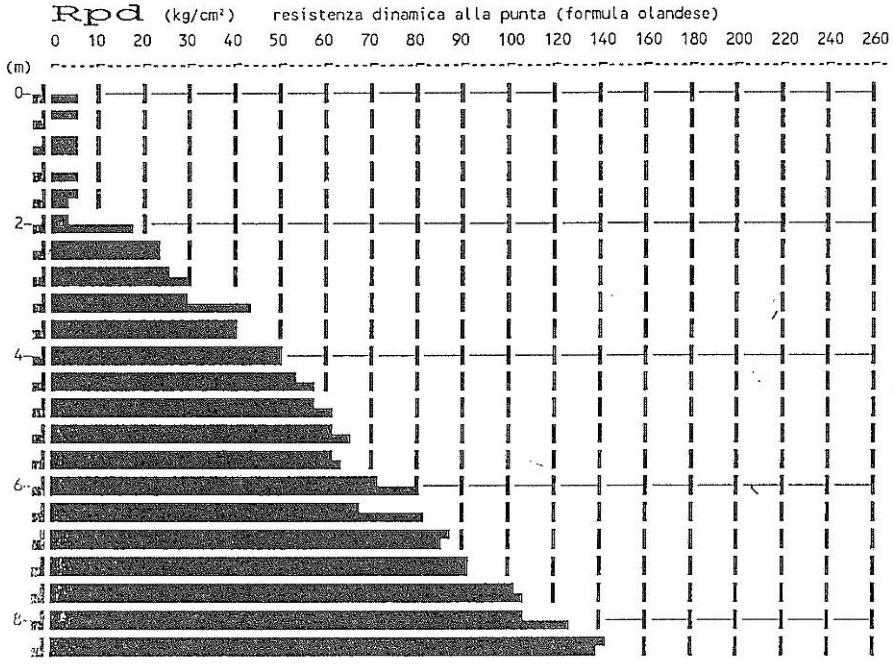


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 18
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG.
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 0.60 m da quota inizio
data : 16/02/93



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 19
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

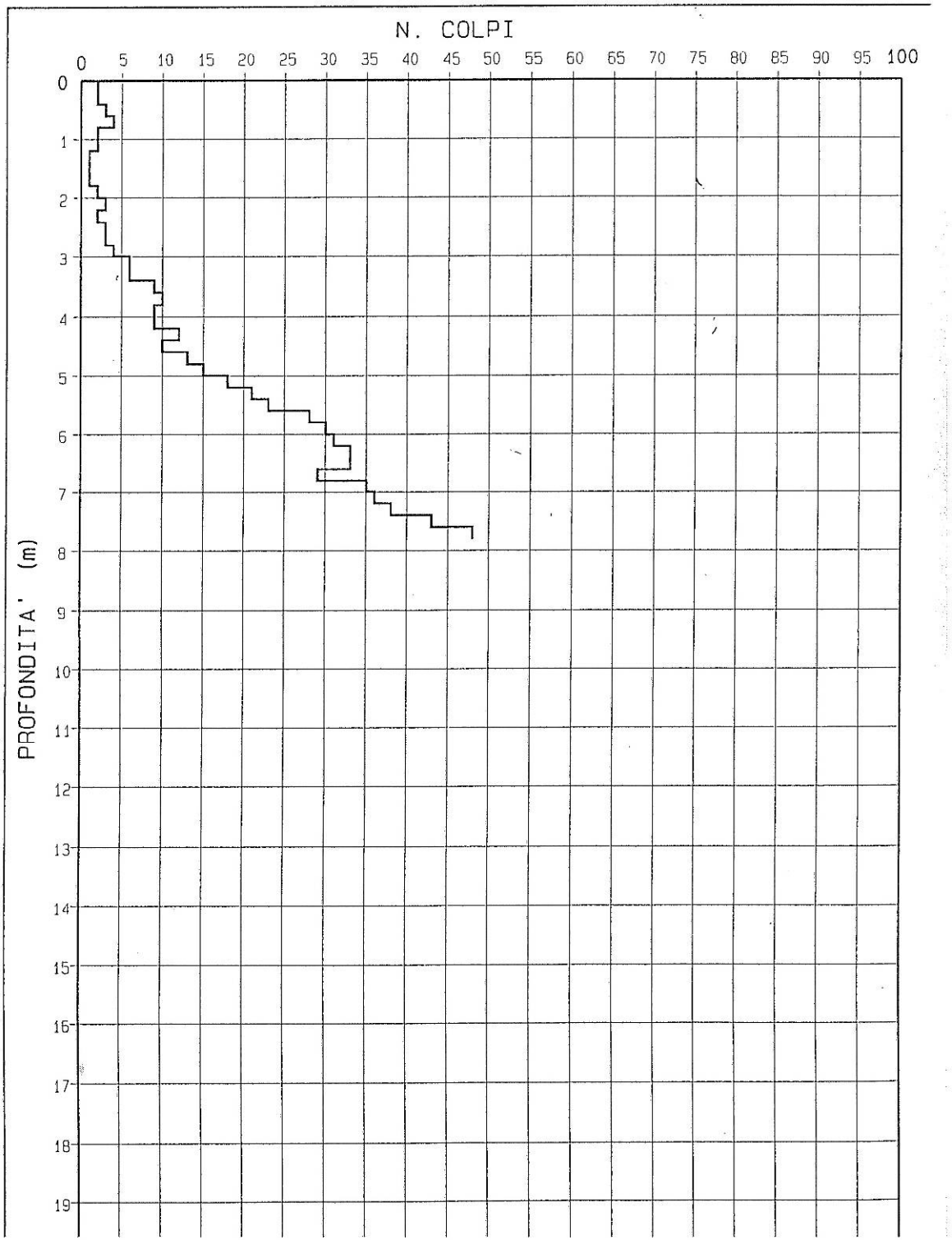
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	4.00- 4.20	9.0	36.8	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	4.20- 4.40	12.0	49.0	5
0.40- 0.60	3.0	16.7	1	4.40- 4.60	10.0	40.8	5
0.60- 0.80	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	13.0	49.8	6
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	4.80- 5.00	15.0	57.4	6
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	5.00- 5.20	18.0	68.9	6
1.20- 1.40	1.0	5.1	2	5.20- 5.40	21.0	80.4	6
1.40- 1.60	1.0	5.1	2	5.40- 5.60	23.0	88.1	6
1.60- 1.80	1.0	4.7	3	5.60- 5.80	28.0	100.9	7
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	5.80- 6.00	30.0	108.1	7
2.00- 2.20	3.0	14.1	3	6.00- 6.20	31.0	111.7	7
2.20- 2.40	2.0	9.4	3	6.20- 6.40	33.0	118.9	7
2.40- 2.60	3.0	14.1	3	6.40- 6.60	33.0	118.9	7
2.60- 2.80	3.0	13.1	4	6.60- 6.80	29.0	98.7	8
2.80- 3.00	4.0	17.5	4	6.80- 7.00	35.0	119.1	8
3.00- 3.20	6.0	26.3	4	7.00- 7.20	36.0	122.5	8
3.20- 3.40	6.0	26.3	4	7.20- 7.40	38.0	129.4	8
3.40- 3.60	9.0	39.4	4	7.40- 7.60	43.0	146.4	8
3.60- 3.80	10.0	40.8	5	7.60- 7.80	48.0	154.8	9
3.80- 4.00	9.0	36.8	5				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 19
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 16/02/93
LOCALITA'	: S.ANTONIO-PAVULLO	PROF.FALDA	m : 1	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



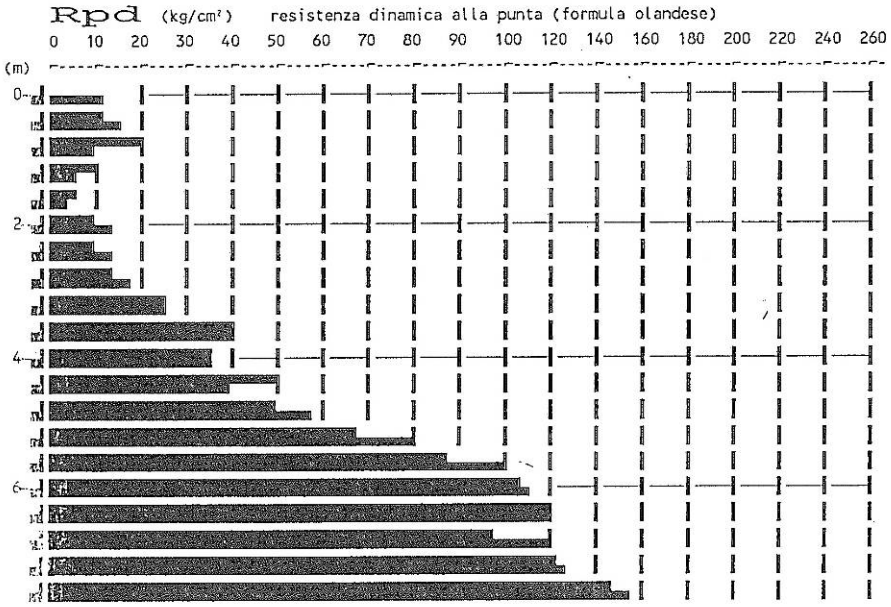
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-9

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 19
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 20
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1
0.20- 0.40	4.0	22.3	1
0.40- 0.60	4.0	22.3	1
0.60- 0.80	5.0	25.5	2
0.80- 1.00	5.0	25.5	2
1.00- 1.20	4.0	20.4	2
1.20- 1.40	4.0	20.4	2
1.40- 1.60	3.0	15.3	2
1.60- 1.80	3.0	14.1	3
1.80- 2.00	4.0	18.9	3
2.00- 2.20	3.0	14.1	3
2.20- 2.40	3.0	14.1	3
2.40- 2.60	3.0	14.1	3
2.60- 2.80	4.0	17.5	4
2.80- 3.00	7.0	30.6	4
3.00- 3.20	10.0	43.8	4
3.20- 3.40	11.0	48.1	4
3.40- 3.60	11.0	48.1	4
3.60- 3.80	11.0	44.9	5
3.80- 4.00	13.0	53.1	5
4.00- 4.20	13.0	53.1	5
4.20- 4.40	15.0	61.3	5
4.40- 4.60	17.0	69.4	5
4.60- 4.80	18.0	68.9	6
4.80- 5.00	20.0	76.6	6
5.00- 5.20	20.0	76.6	6
5.20- 5.40	20.0	76.6	6
5.40- 5.60	20.0	76.6	6
5.60- 5.80	21.0	75.7	7
5.80- 6.00	22.0	79.3	7
6.00- 6.20	25.0	90.1	7
6.20- 6.40	25.0	90.1	7
6.40- 6.60	27.0	97.3	7
6.60- 6.80	27.0	91.9	8
6.80- 7.00	30.0	102.1	8
7.00- 7.20	34.0	115.7	8
7.20- 7.40	44.0	149.8	8

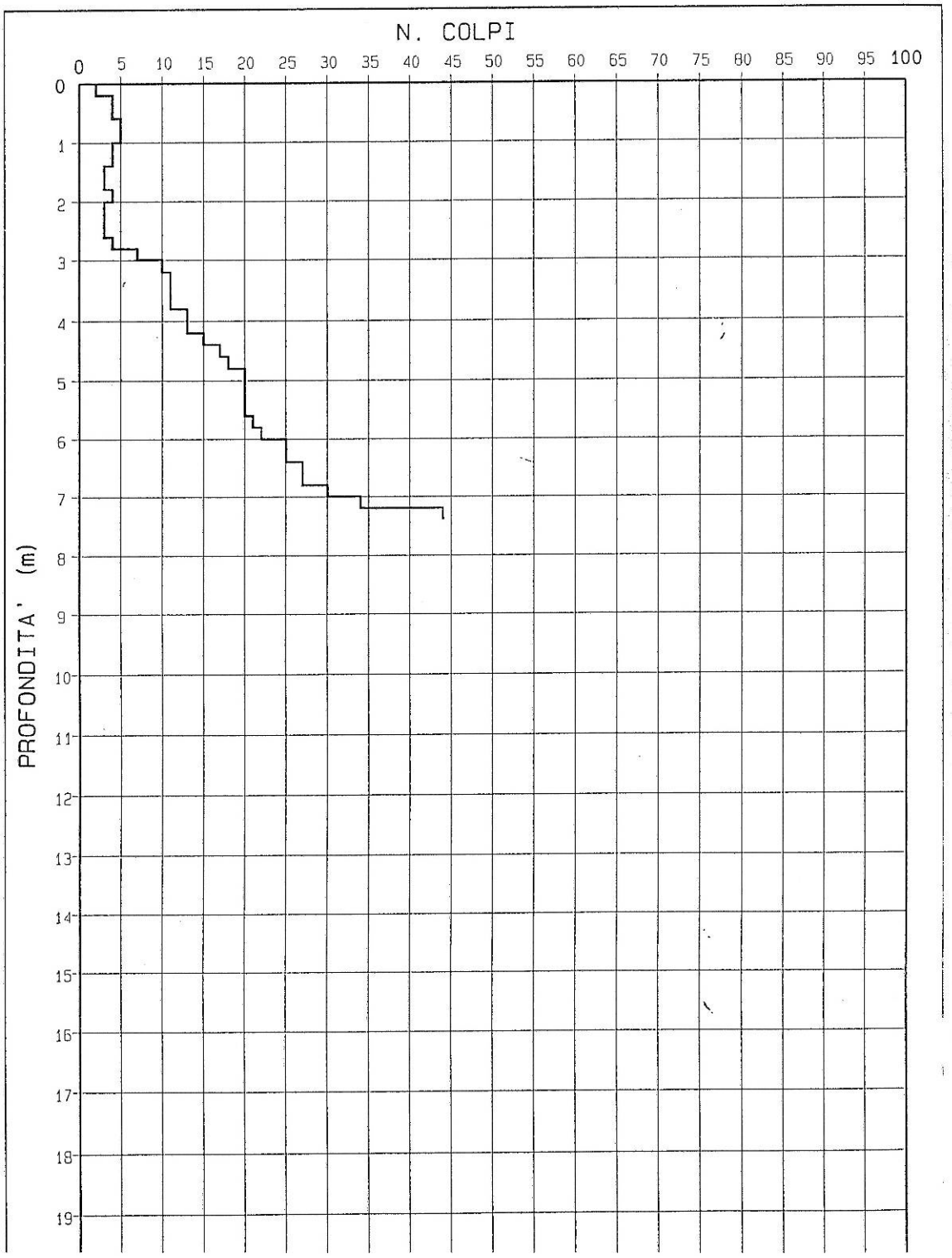
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 20
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : S.ANTONIO-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 1
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 16/02/93
QUOTA : P.C.



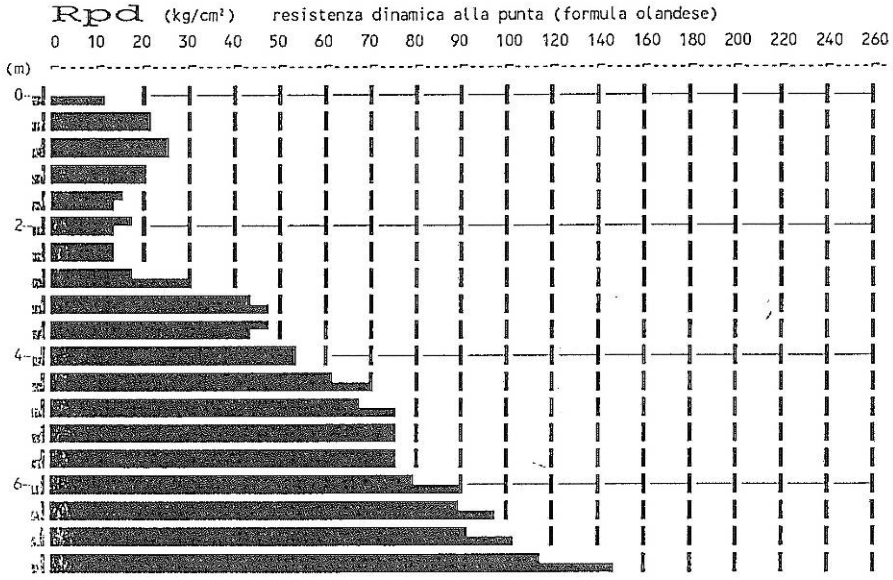
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 20
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 21
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

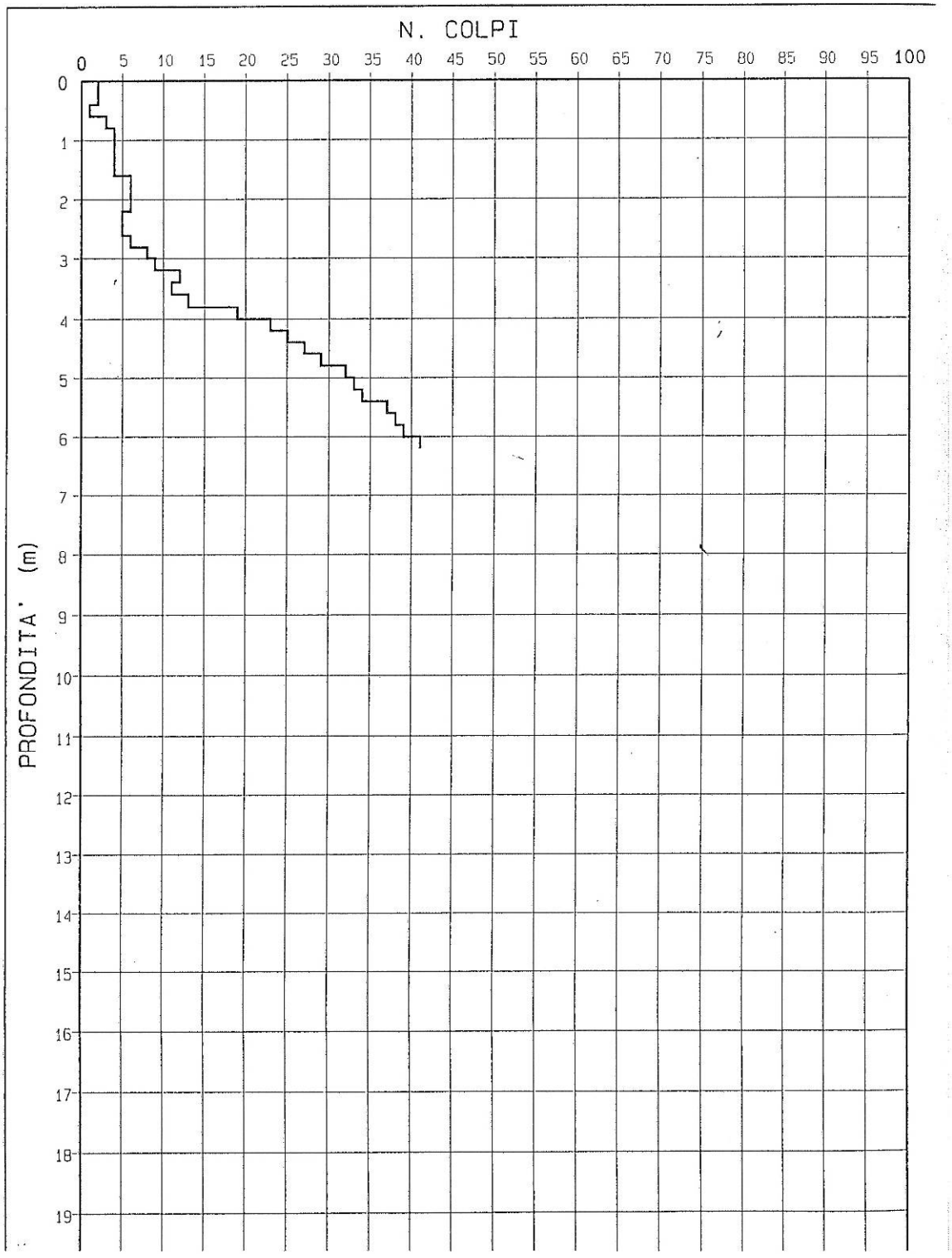
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	12.0	52.5	4
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.40- 3.60	11.0	48.1	4
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	3.60- 3.80	13.0	53.1	5
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	3.80- 4.00	19.0	77.6	5
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	4.00- 4.20	23.0	94.0	5
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	4.20- 4.40	25.0	102.1	5
1.20- 1.40	4.0	20.4	2	4.40- 4.60	27.0	110.3	5
1.40- 1,60	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	29.0	111.1	6
1.60- 1.80	6.0	28.3	3	4.80- 5.00	32.0	122.5	6
1.80- 2.00	6.0	28.3	3	5.00- 5.20	33.0	126.4	6
2.00- 2.20	6.0	28.3	3	5.20- 5.40	34.0	130.2	6
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	5.40- 5.60	37.0	141.7	6
2.40- 2.60	5.0	23.6	3	5.60- 5.80	38.0	137.0	7
2.60- 2.80	6.0	26.3	4	5.80- 6.00	39.0	140.6	7
2.80- 3.00	8.0	35.0	4	6.00- 6.20	41.0	147.8	7
3.00- 3.20	9.0	39.4	4				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 21
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO		DATA : 16/02/93
LOCALITA'	: S.ANTONIO-PAVULLO	PROF.FALDA m : 1	QUOTA : P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE :	
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO : NO	
NOTA	:		



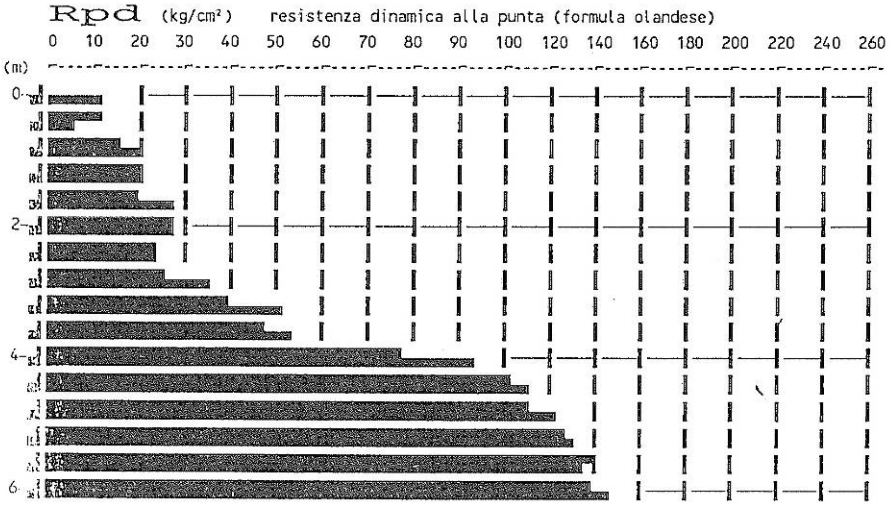
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 21
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 16/02/93



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 22
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 16/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.00- 3.20	16.0	70.0	4
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	27.0	118.2	4
0.40- 0.60	3.0	16.7	1	3.40- 3.60	22.0	96.3	4
0.60- 0.80	5.0	25.5	2	3.60- 3.80	24.0	98.0	5
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	3.80- 4.00	28.0	114.4	5
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	4.00- 4.20	25.0	102.1	5
1.20- 1.40	4.0	20.4	2	4.20- 4.40	23.0	94.0	5
1.40- 1.60	3.0	15.3	2	4.40- 4.60	22.0	89.9	5
1.60- 1.80	3.0	14.1	3	4.60- 4.80	22.0	84.3	6
1.80- 2.00	5.0	23.6	3	4.80- 5.00	24.0	91.9	6
2.00- 2.20	5.0	23.6	3	5.00- 5.20	22.0	84.3	6
2.20- 2.40	6.0	28.3	3	5.20- 5.40	25.0	95.7	6
2.40- 2.60	8.0	37.7	3	5.40- 5.60	26.0	99.6	6
2.60- 2.80	15.0	65.7	4	5.60- 5.80	37.0	133.4	7
2.80- 3.00	13.0	56.9	4	5.80- 6.00	40.0	144.2	7

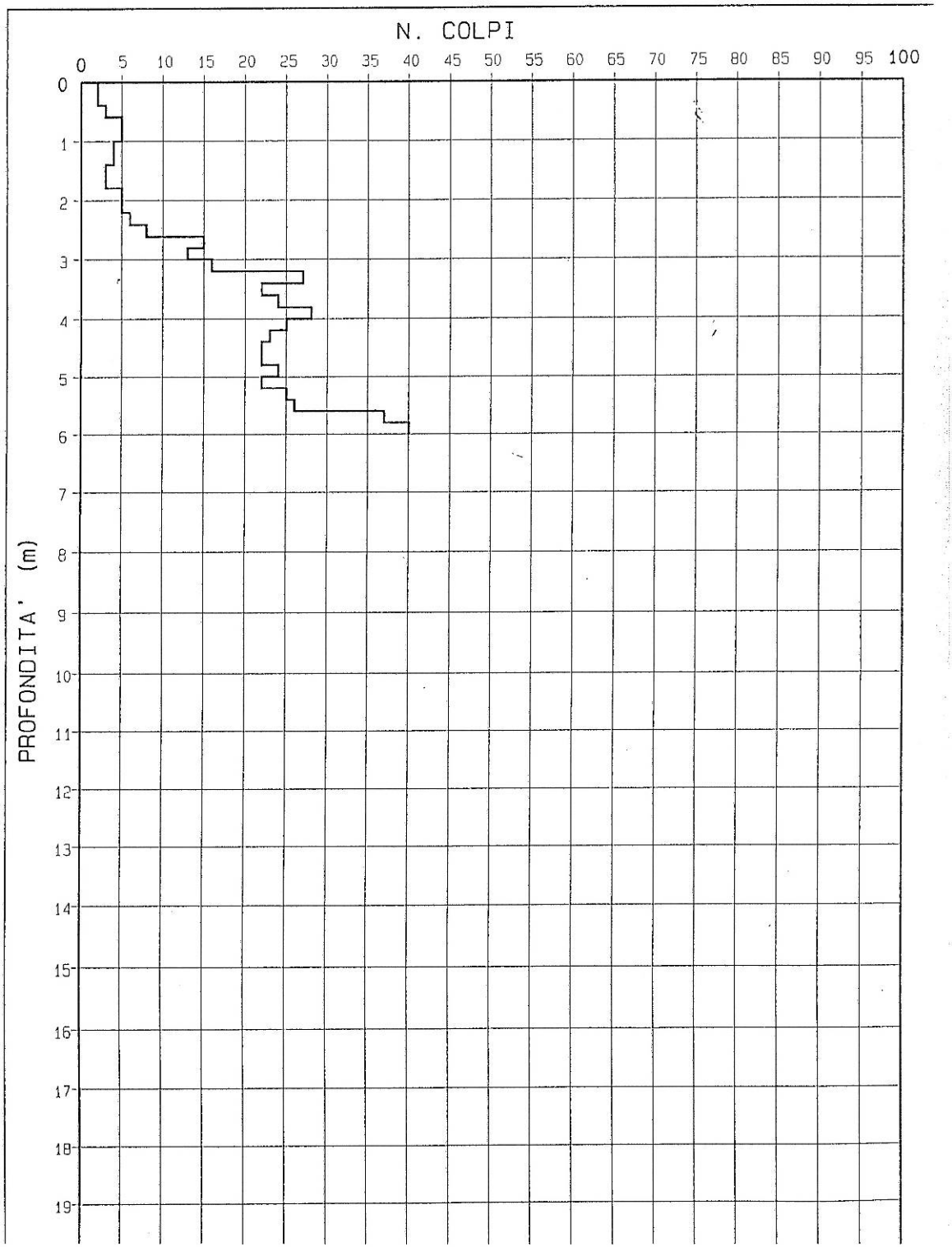
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 22
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : S.ANTONIO-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : SI

DATA : 16/02/93
QUOTA : P.C.



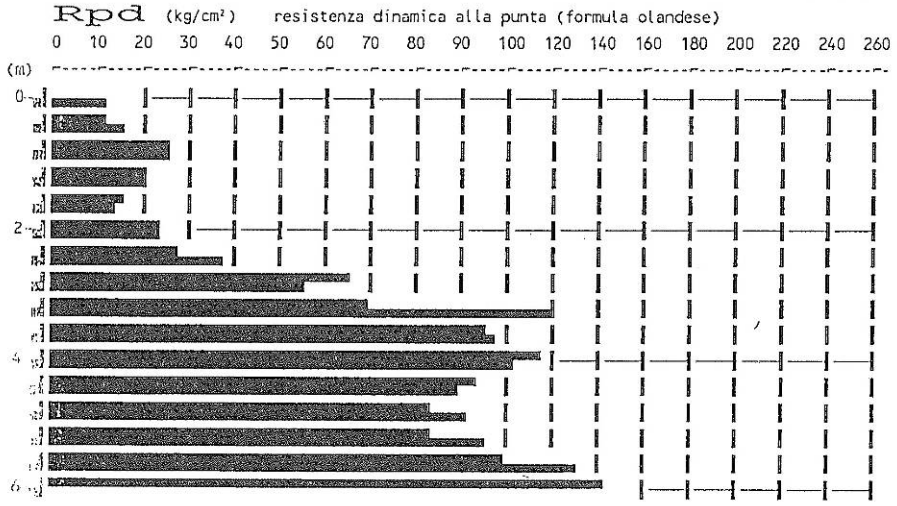
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 22
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : S.ANTONIO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NC
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 16/02/93



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Tutte le prove:
Da p.c. a m. 2.5 detrito fine limoso
Da m. 2.2 a m. 9.5 marne a compattezza crescente.

Caratterizzazione geotecnica

In base a quanto emerge dai risultati delle prove penetrometriche, qualora in sede di POC si dia il via alla trasformazione, potranno essere adottate fondazioni superficiali dirette su travi rovesce continue o plinti isolato con piano d'appoggio medio a -2.50 m. e Qamm. = 1 kg/cmq. Essendo presente una falda acquifera, ovunque tra 0.6 e 1 m dal p.c., l'area dovrà essere drenata preventivamente con un progetto di bonifica.

Conclusioni

Dal punto di vista geologico-geomorfologico, l'area d'ambito può essere ragionevolmente considerata stabile e idonea alla trasformazione; tale affermazione è confermata anche dalla completa assenza di fenomeni di dissesto.
L'analisi di suscettibilità sismica ha evidenziato una porzione soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione per cui, in fase do POC, sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi; per la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.
Un'altra porzione risulta potenzialmente non soggetta ad effetti locali per cui, in fase di POC, saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e, qualora questa fosse minore di 800 m/s, dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC, qualora Vs30 sia minore di 800 m/s, saranno necessari approfondimenti del II livello.
Seppur marginalmente, l'ambito tocca aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna

per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Dal quadro che emerge dai sondaggi geognostici, si ha la prova di una sostanziale omogeneità stratigrafica su tutta l'area d'ambito e di caratteristiche geomeccaniche adeguate alla trasformazione.

12. ANS1.27 – S. Antonio (lotto intercluso)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

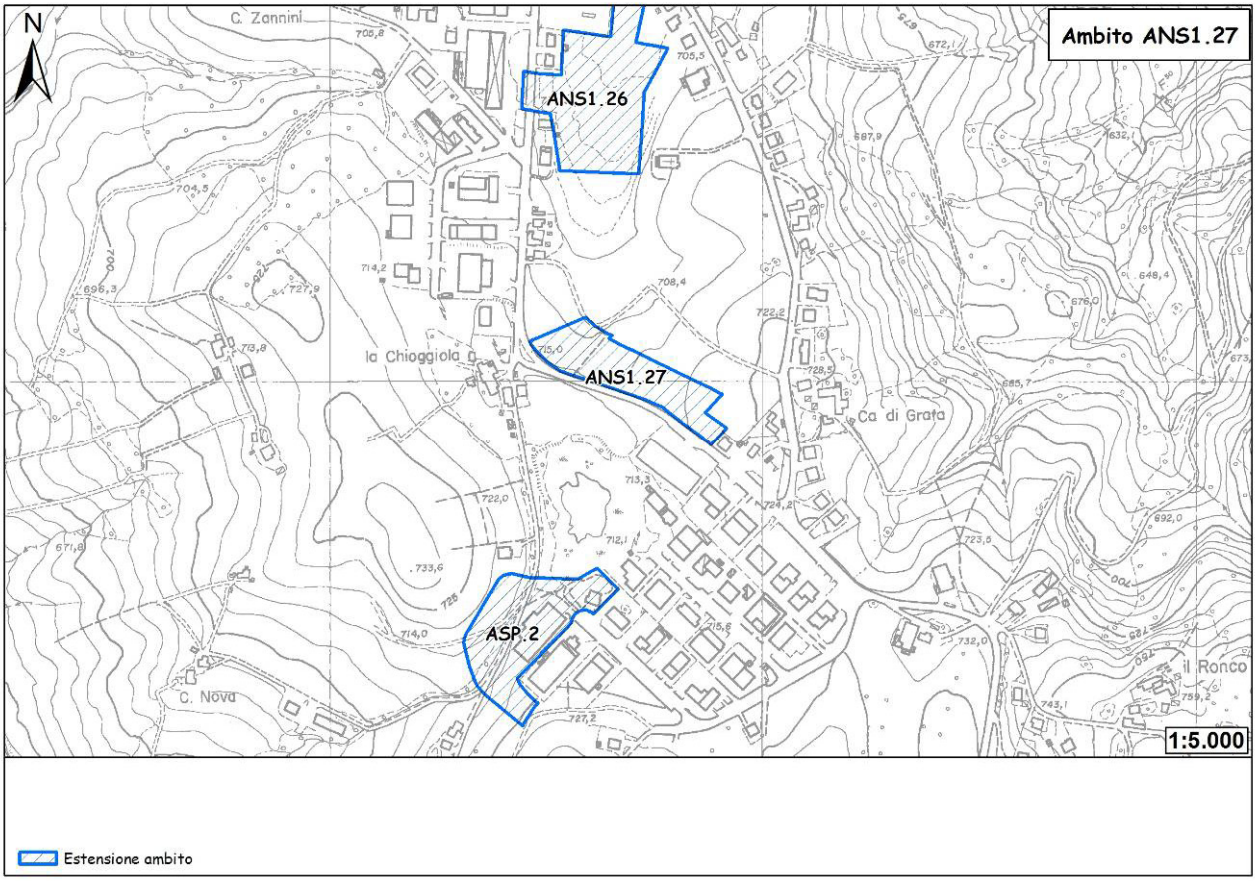


Figura 59 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato nei pressi di località "la Chioggiola", adiacente al bordo nord-orientale della via Giardini Nord, prima del suo incrocio meridionale con via Boccaccio. Di forma allungata lungo una direzione all'incirca NO-SE, l'ambito ha un'estensione di 11.300 mq e contribuisce a saturare i lotti interclusi della frazione e contestualmente a rendere maggiormente coeso e coerente lo sviluppo urbano di S. Antonio.

Geologia e geomorfologia

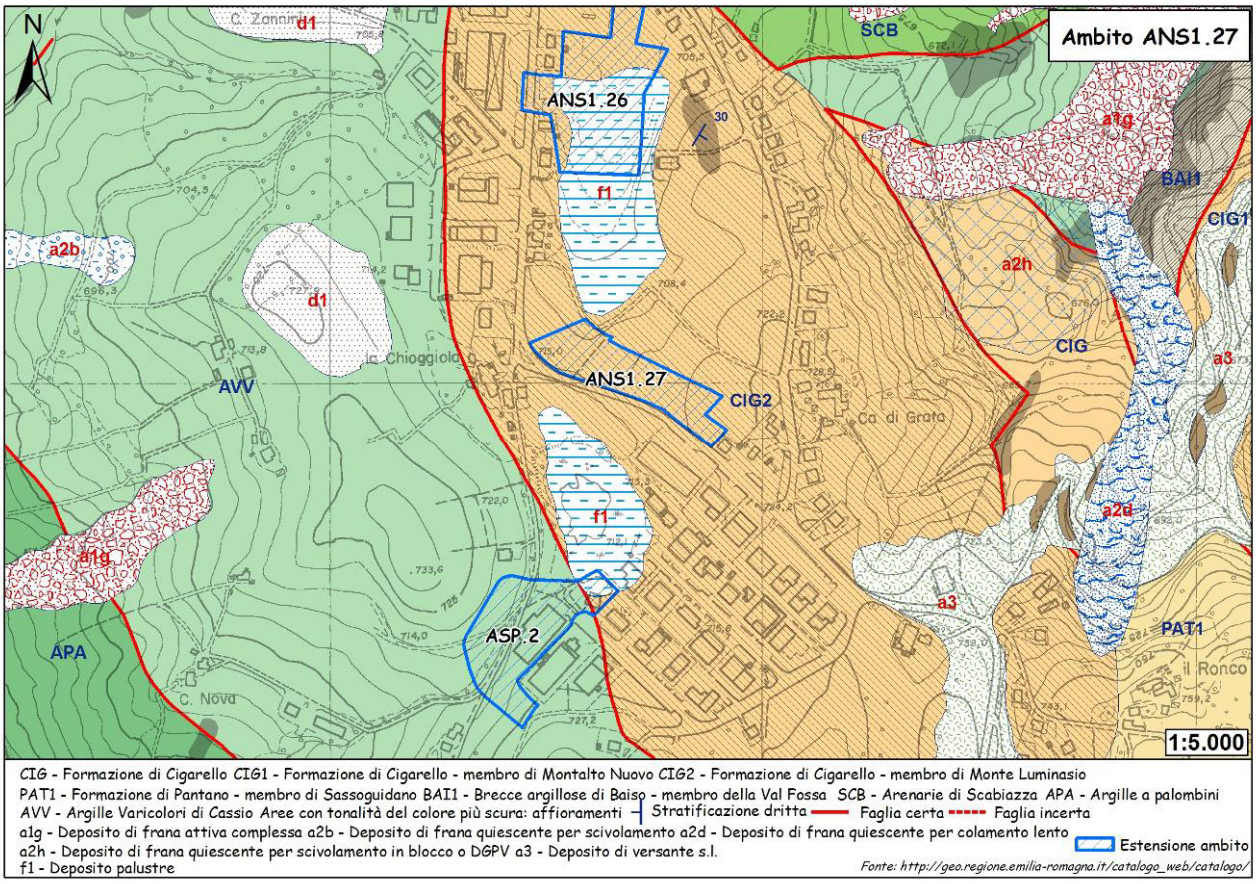


Figura 60 - Carta geologica.

L'intera superficie d'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle arenarie fini del Membro di Monte Luminasio.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

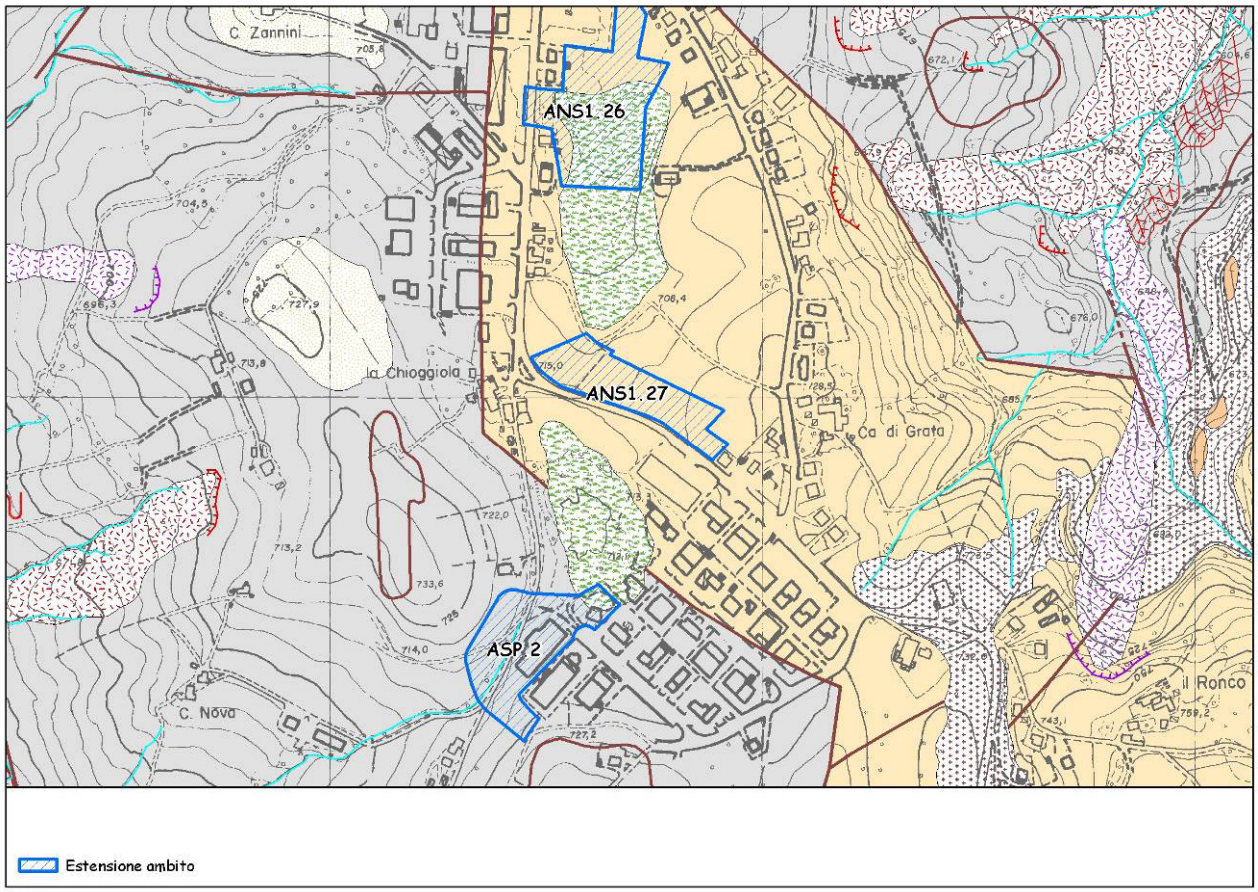


Figura 61 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica conferma il quadro già fornito dalla carta geologica. L'ambito è delimitato, a nord e a sud da due depositi palustri ospitati in due piccole depressioni topografiche di direzione all'incirca N-S, trovandosi in una condizione di alto topografico relativo di direzione NO-SE, coincidente con l'asse viario principale.

Dissesto

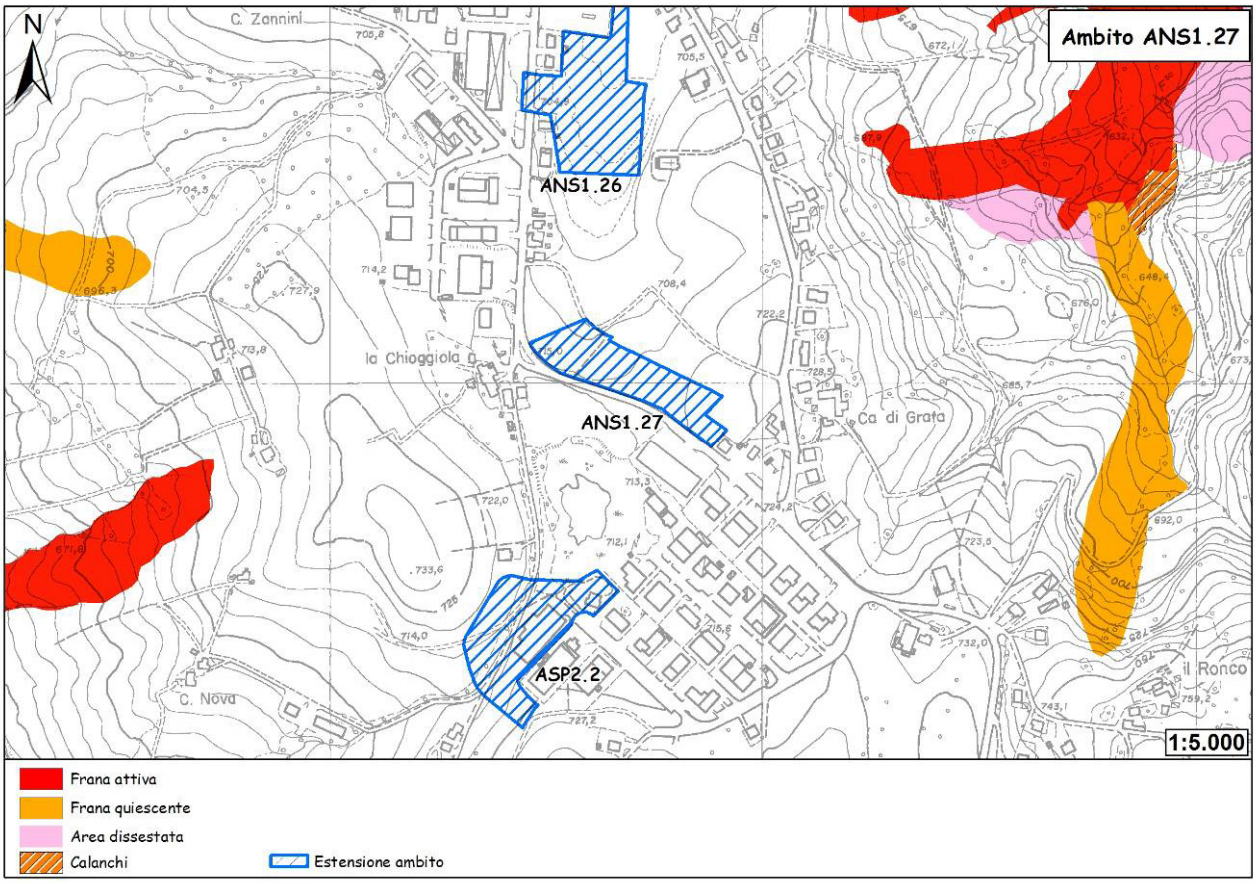


Figura 62 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

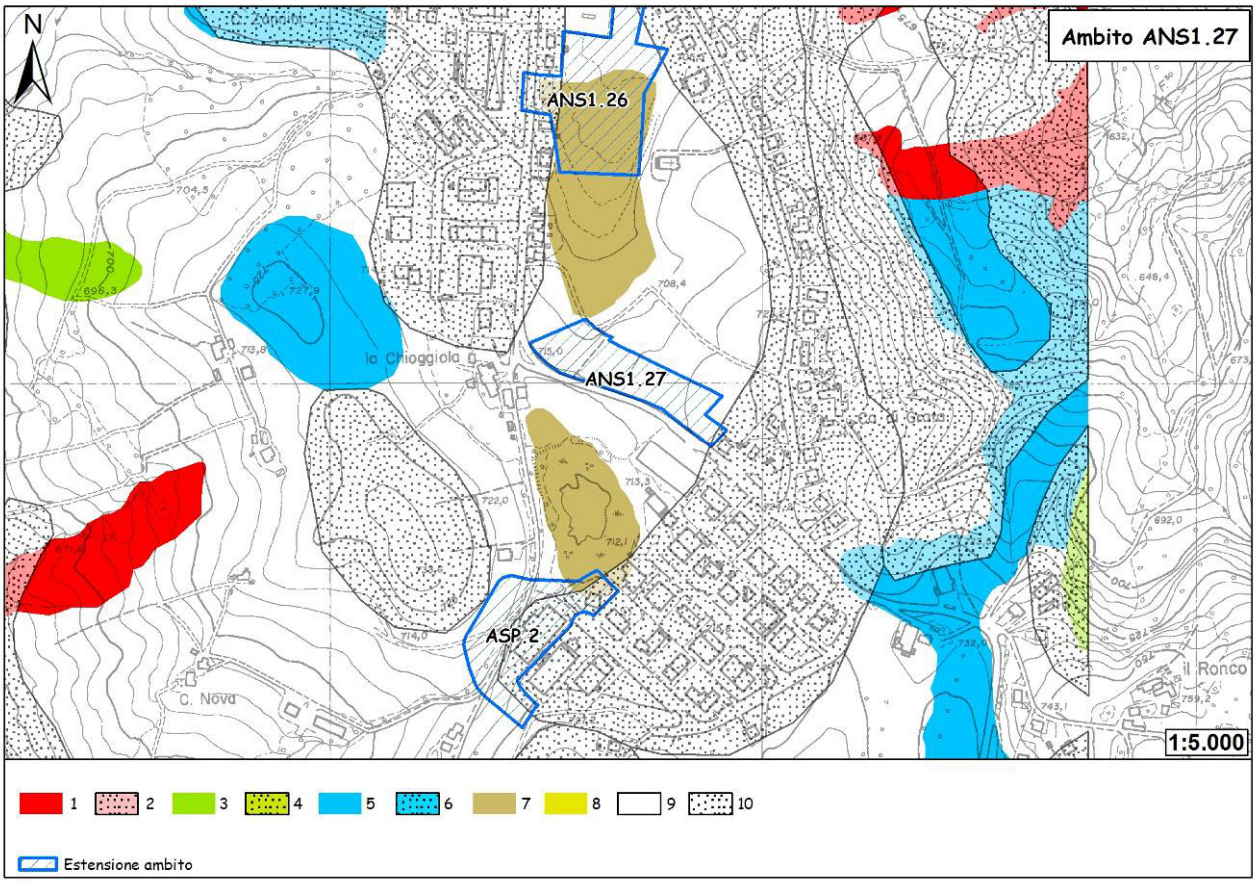


Figura 63 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore meridionale) in un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per

caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Seppur in minima parte, l'ambito tocca anche un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Vulnerabilità delle sorgenti
L'ambito non rientra all'interno di alcuna area di alimentazione di sorgenti censite.

Conclusioni
In base ai dati disponibili, in assenza di sondaggi geognostici, si può affermare come, dal punto di vista dell'inquadramento geologico-geomorfologico l'area possa essere giudicata sostanzialmente stabile. A conferma di questo è anche il quadro fornito dalla carta del dissesto che non evidenzia alcun tipo di fenomeno d'instabilità.
In fase di POC dovrà essere eseguita una campagna geognostica volta a definire le caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura nonchè del substrato.
L'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore meridionale) in un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Seppur in minima parte, l'ambito tocca anche un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

La caratterizzazione in base ai dati disponibili è sufficiente per esprimere un giudizio sostanzialmente positivo alla trasformazione. In sede di POC dovranno essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico, al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

13. ANS1.29 – Acquabona

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

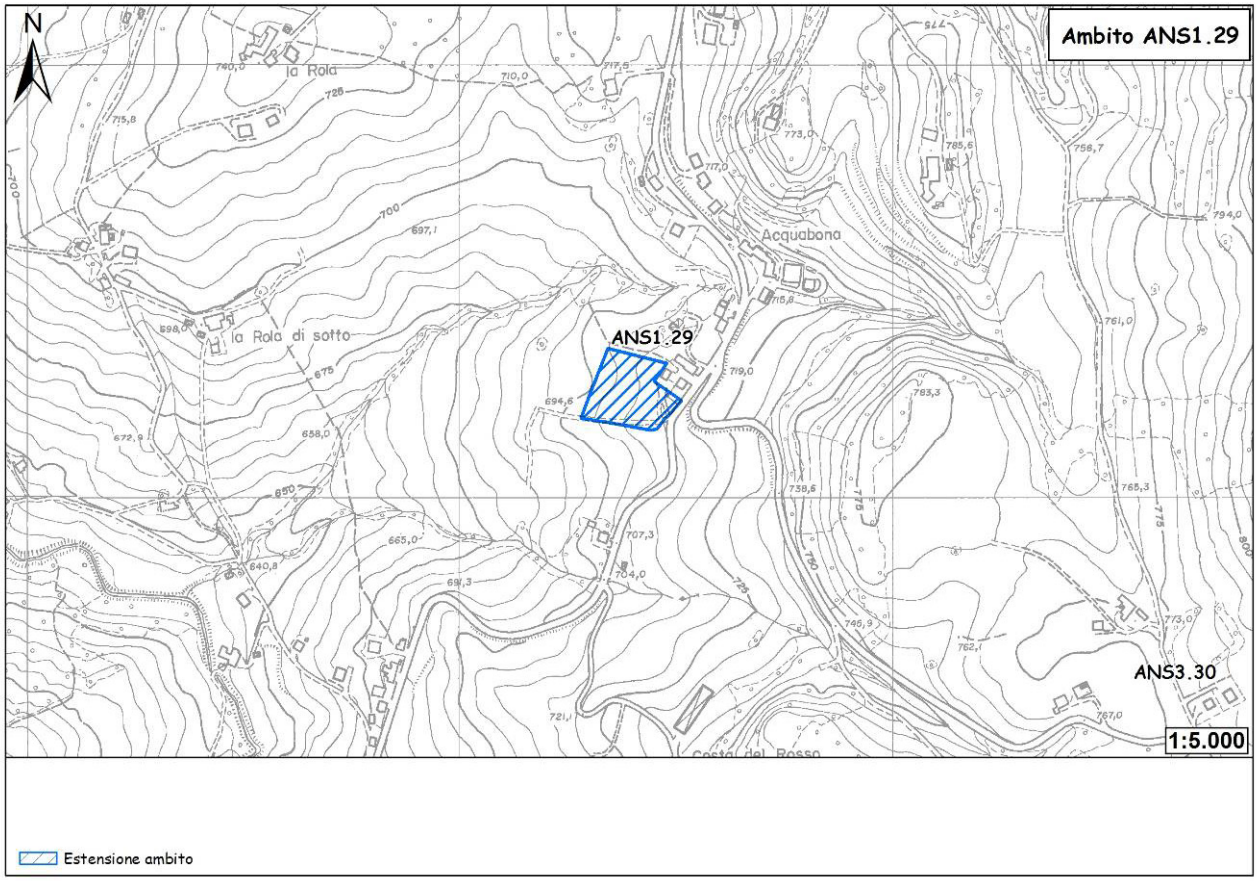


Figura 64 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato nei pressi di località "Acquabona", lungo la via Giardini Nord nel tratto compreso tra Pavullo e S. Antonio, sul versante sinistro di una vallecola che scende verso SO dalla dorsale coincidente con l'asse stradale principale. Con un'estensione di 9.500 mq, l'ambito, conferma di una previsione di PRG, va a incrementare una esigua porzione di territorio urbanizzato sorto lungo la strada statale. Pur essendo dunque un'area chiaramente molto accessibile, si trova fuori dalle principali linee di sviluppo urbano del Comune. In seguito alle riserve avanzate dalla Provincia di Modena, l'ambito è stato riperimetrato, riducendone l'estensione alle porzioni centro-meridionale ed orientale, al fine di evitare possibili interferenze con i corpi di frana presenti a nord e ad ovest.

Geologia e geomorfologia

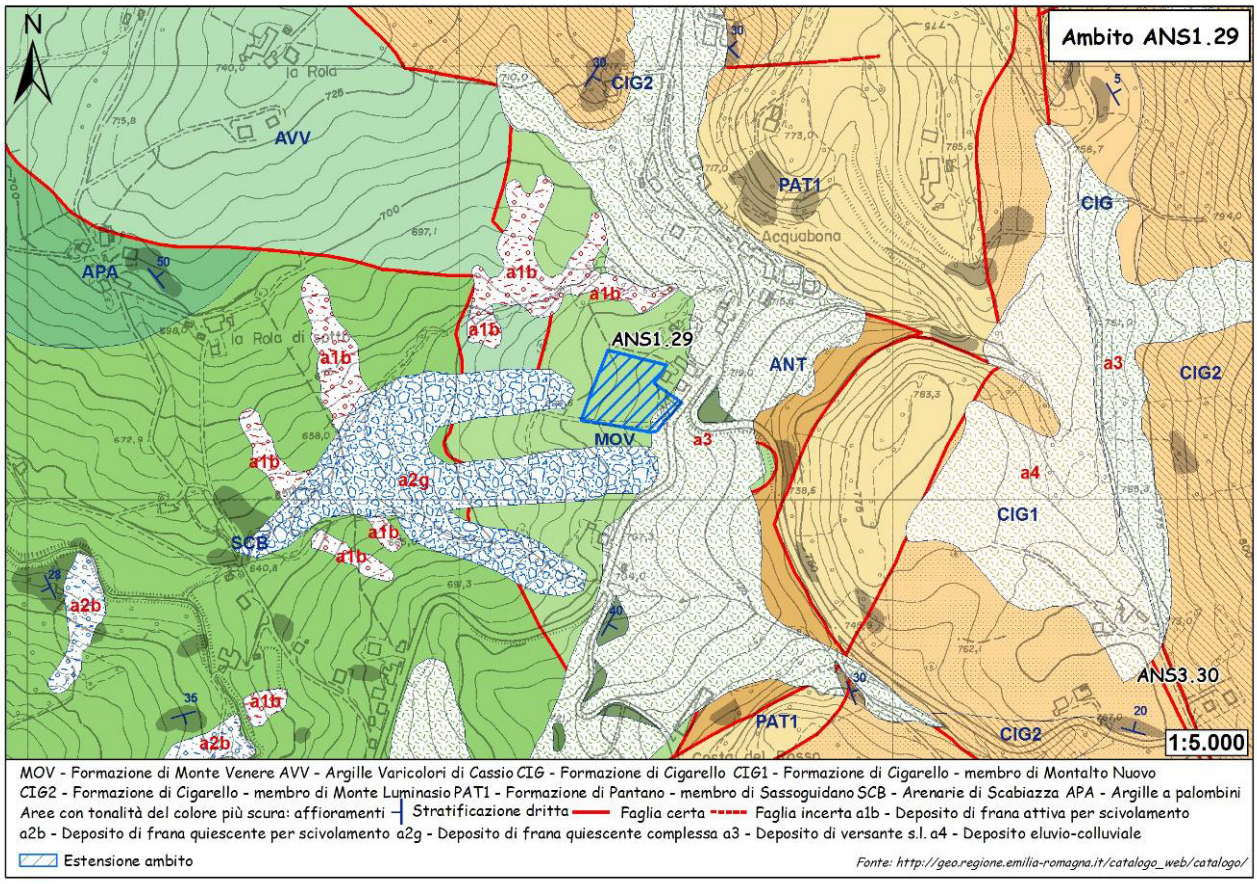


Figura 65 - Carta geologica.

Dall'esame della carta geologica emerge come l'ambito si sviluppi quasi totalmente sul substrato roccioso composto dalle arenarie e marne della Formazione di Monte Venere la quale affiora in un'esigua scaglia tettonica delimitata, a occidente, dai terreni prevalentemente a componente argillosa di formazioni pre-flysch e, ad oriente, da terreni a componente prevalentemente arenaceo-marnosa delle formazioni della Successione Epiligure.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a1b: *Deposito di frana per scivolamento*

Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

MOV - FORMAZIONE DI MONTE VENERE

Torbiditi arenaceo-marnose con base fine grigio-chiaro, in strati da medi a molto spessi, al tetto intervalli sottili o medi di argille scure o nerastre. Intercalazioni metriche di strati arenaceo-pelitici da sottili a spessi grigio brunastri, con rapporto A/P >1, a luoghi prevalenti sugli strati calcareo-marnosi. Regolari intercalazioni di megatorbiditi calcareo-marnose in strati spessi fino a 15 m. Contatto inferiore non preservato. Torbiditi di ambiente marino profondo. Potenza fino a 900 m. *Campaniano su. - Maastrichtiano sup.*

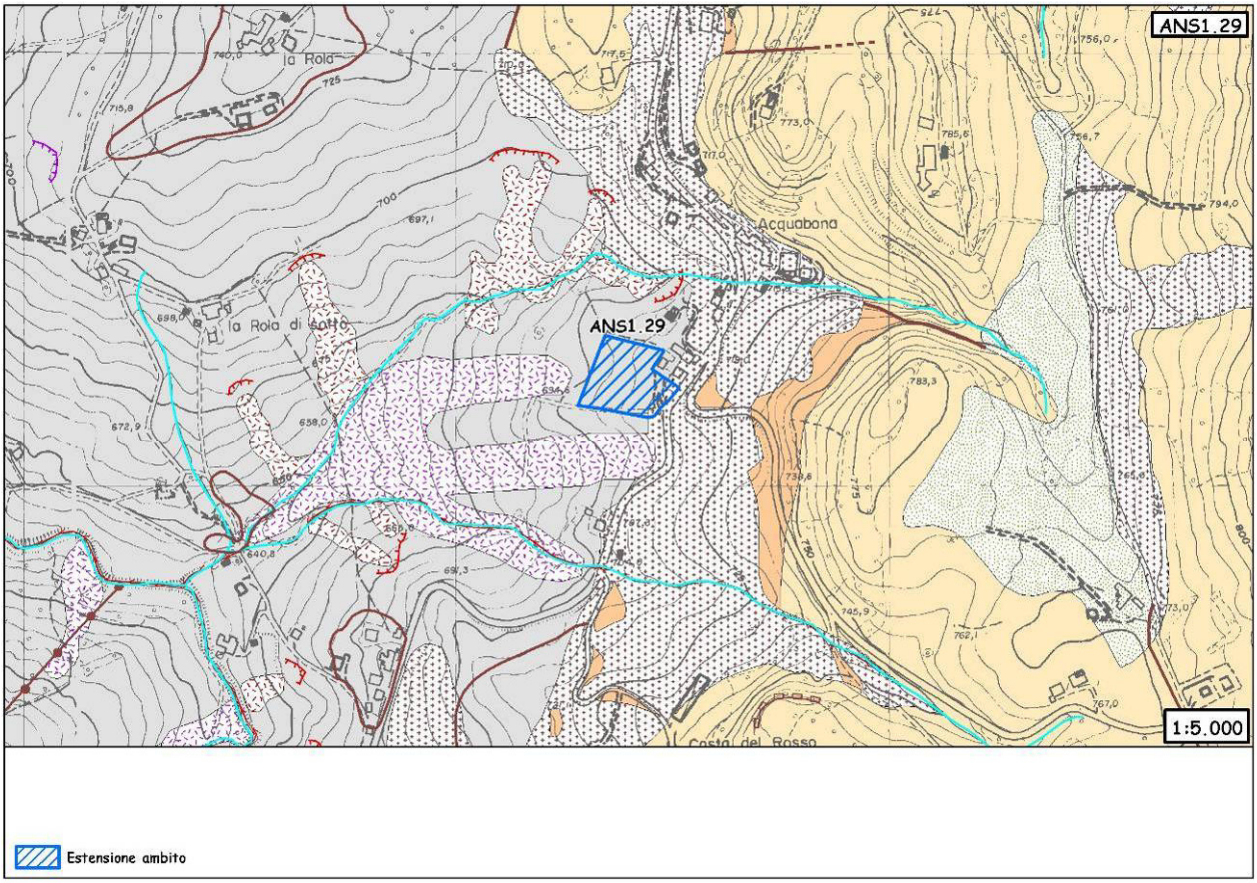


Figura 66 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica riprende fedelmente quanto riportato dalla carta geologica, confermando, sia per estensione che per forma e attività, le frane ivi presenti, prossime all'area d'ambito. La scarpata di frana presente a nord dell'ambito, nonché la morfologia del versante desunta dalla topografia fanno ritenere possibile l'arretramento dei fronti di frana più prossimi all'area in esame, ma di una misura tale da non compromettere la nuova perimetrazione.

Dissesto

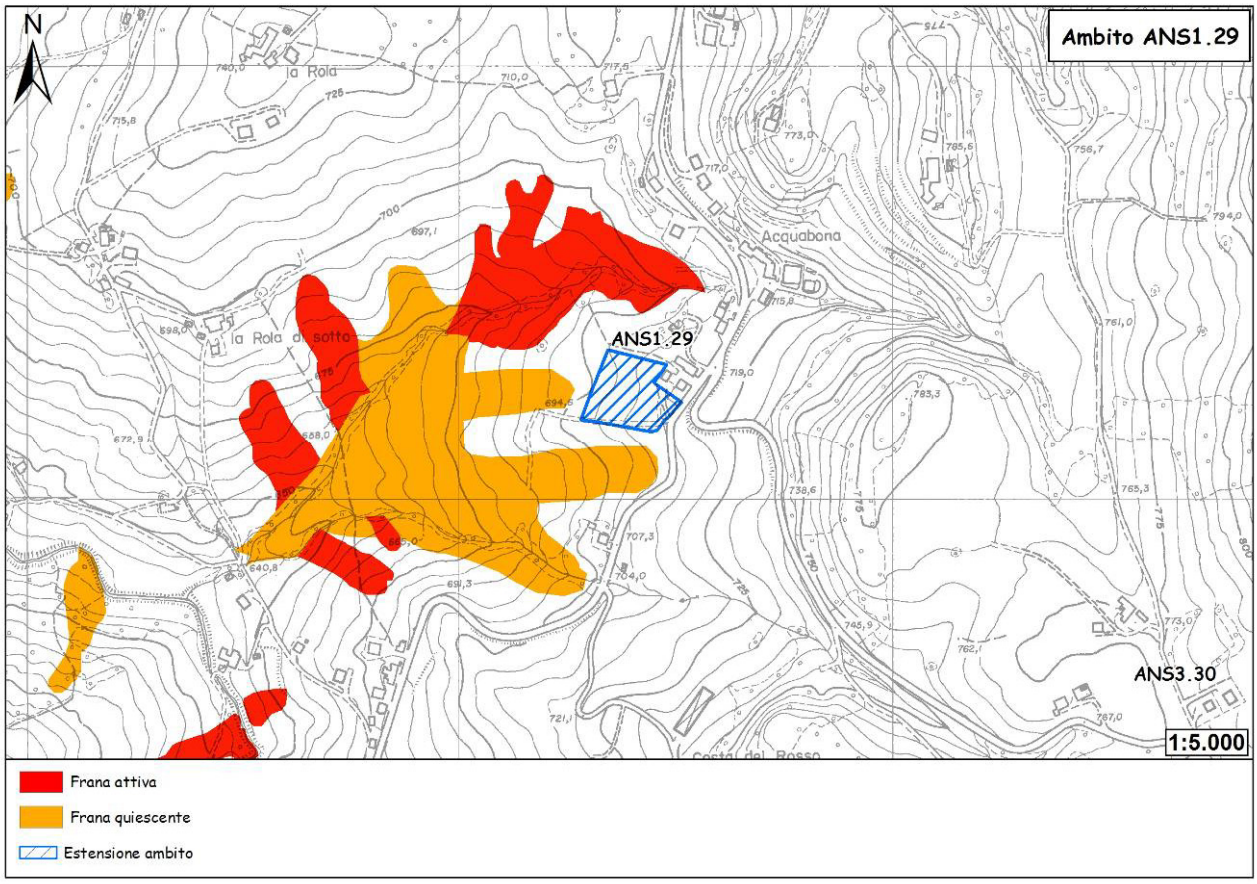


Figura 67 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto conferma quanto già mostrato dalle carte geologica e geomorfologica, evidenziando, in prossimità dell'ambito, due fenomeni franosi: uno attivo, nel settore settentrionale, ed uno quiescente, nel settore occidentale.

Sismica

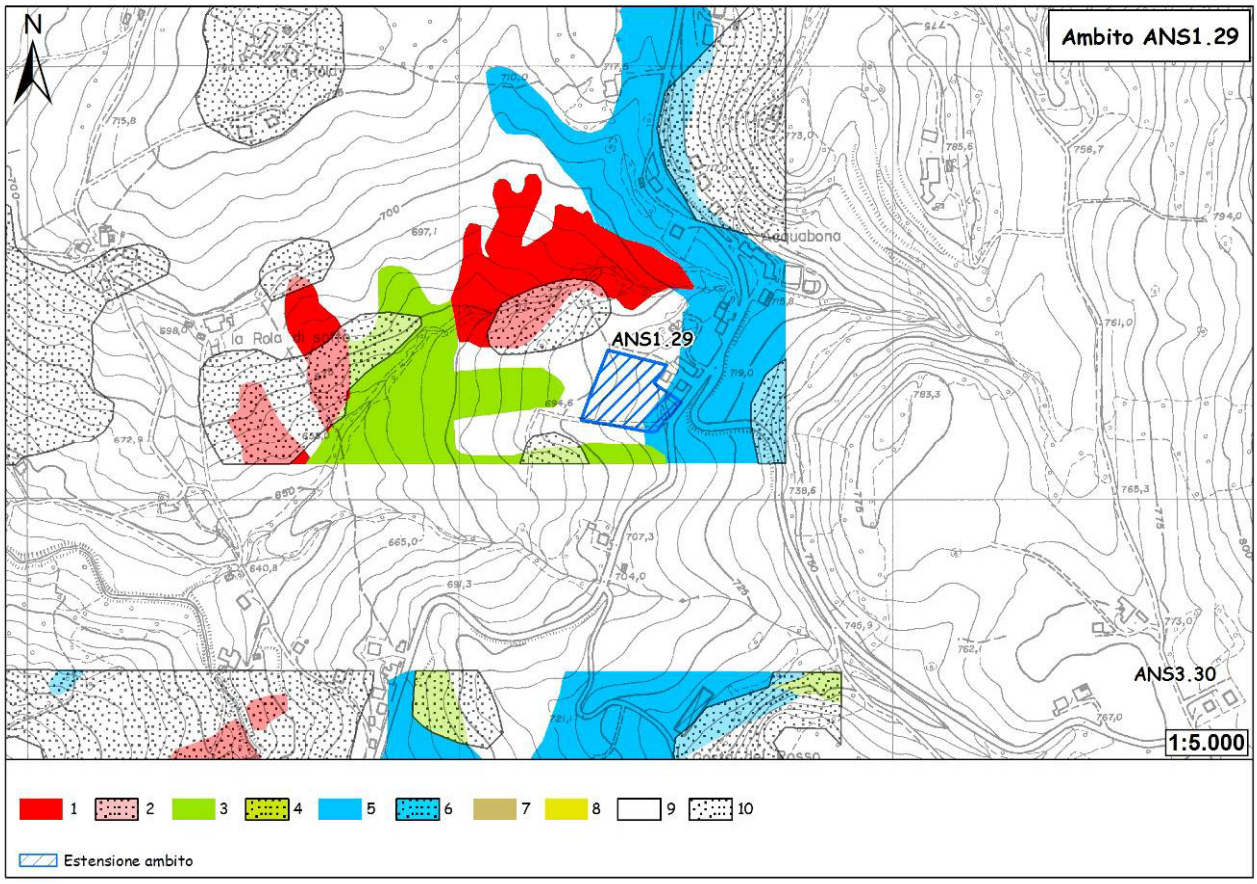


Figura 68 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore orientale) in un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per

caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel margine orientale dell'ambito, è presente un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

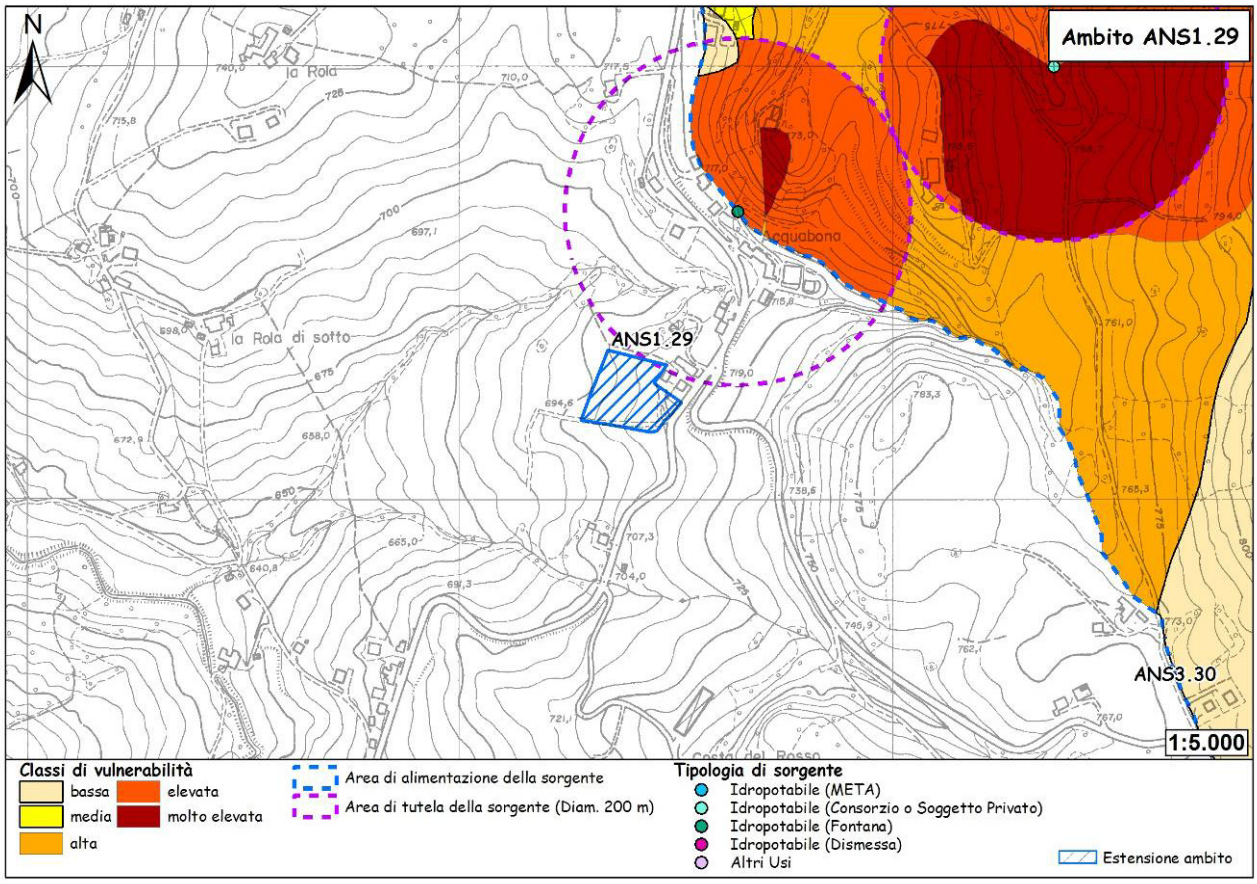


Figura 69 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno dell'area di possibile alimentazione di una sorgente alimentante una fontana, all'interno della sua ipotetica fascia di rispetto dei 200 m nella porzione posta a valle della sorgente stessa. Di fatto non interferisce in alcun modo con la sorgente.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

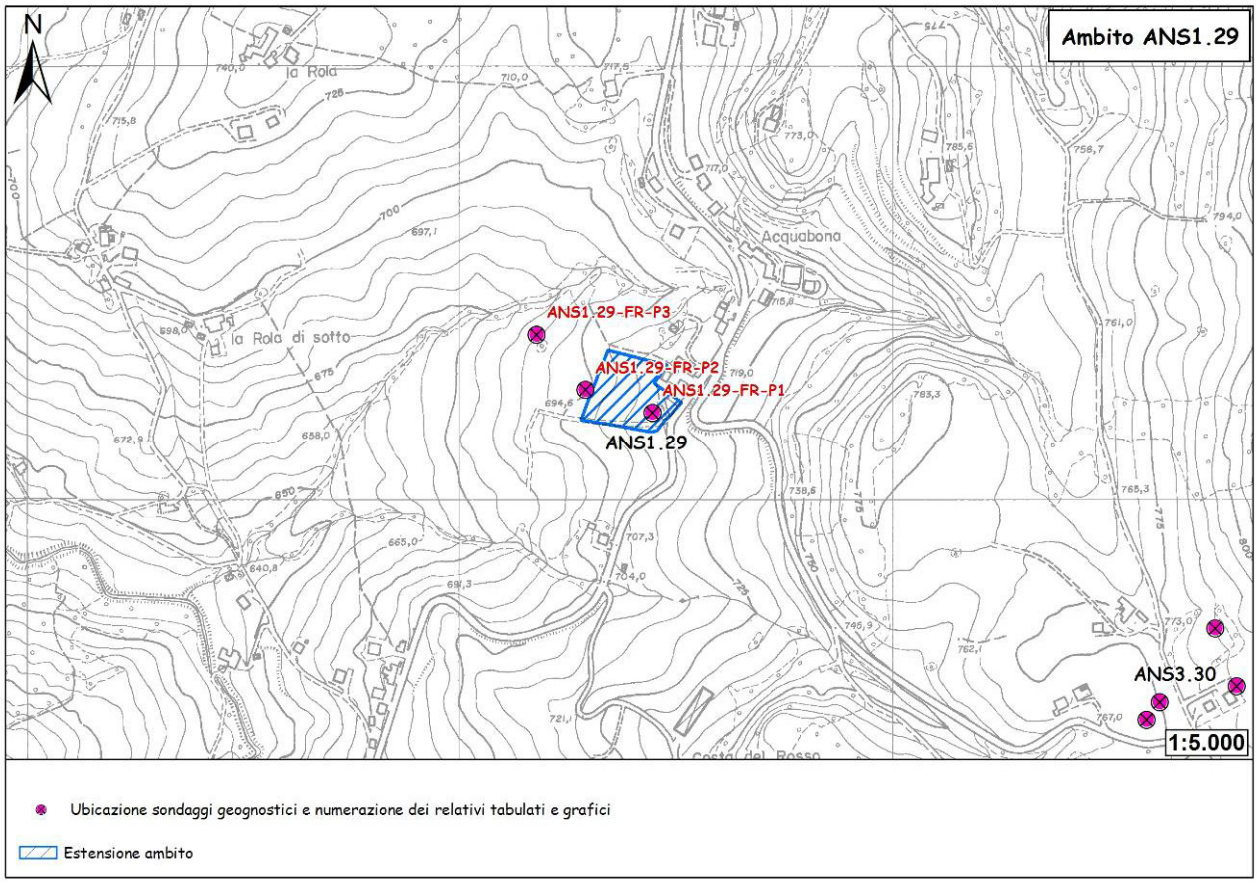


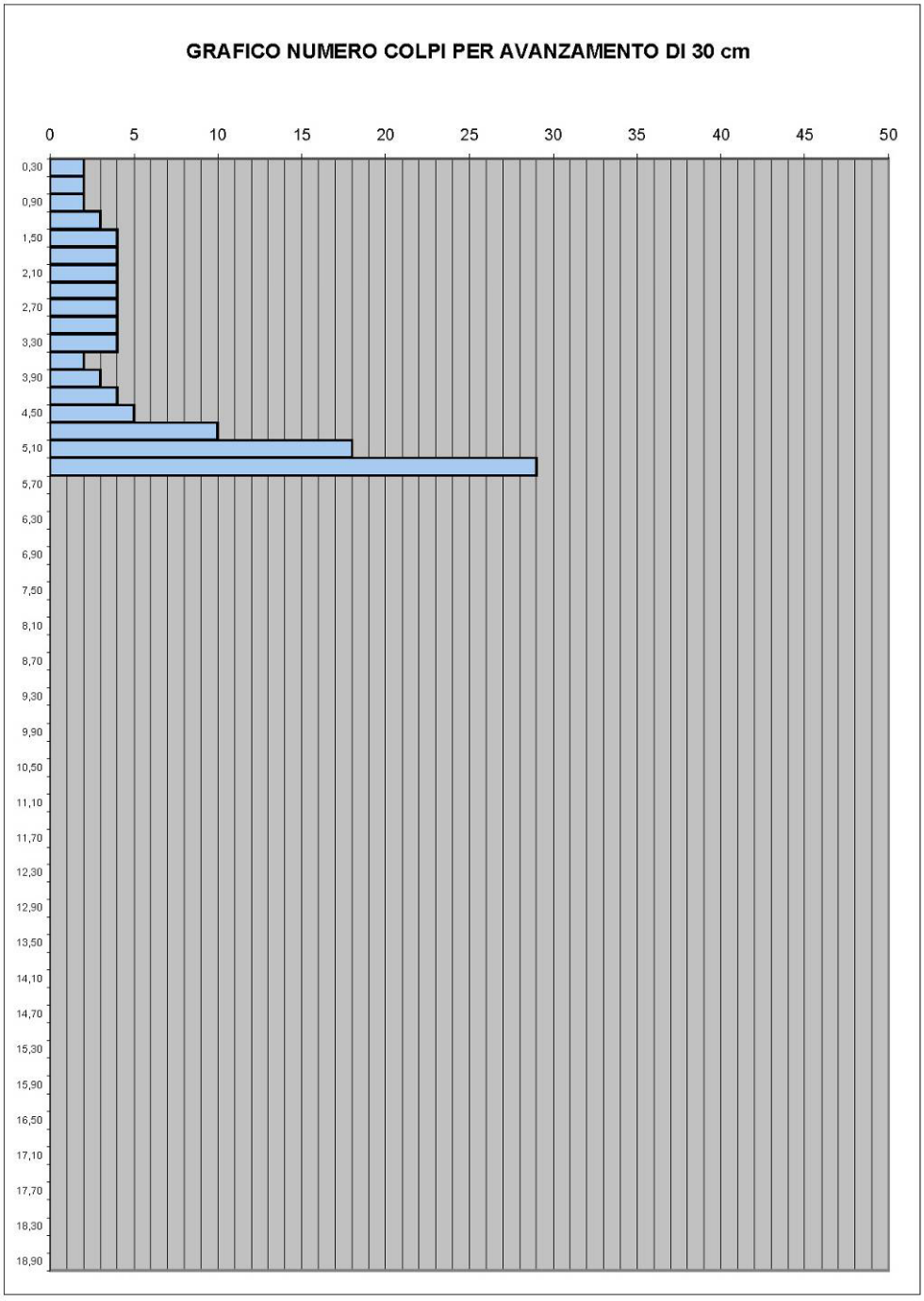
Figura 70 – Ubicazione sondaggi geognostici.

Sull'area sono state eseguite indagini geognostiche nel settembre 2009, rappresentate da 3 penetrometrie dinamiche super-pesanti (DPSH), e di cui si riportano di seguito i tabulati e gli elaborati grafici

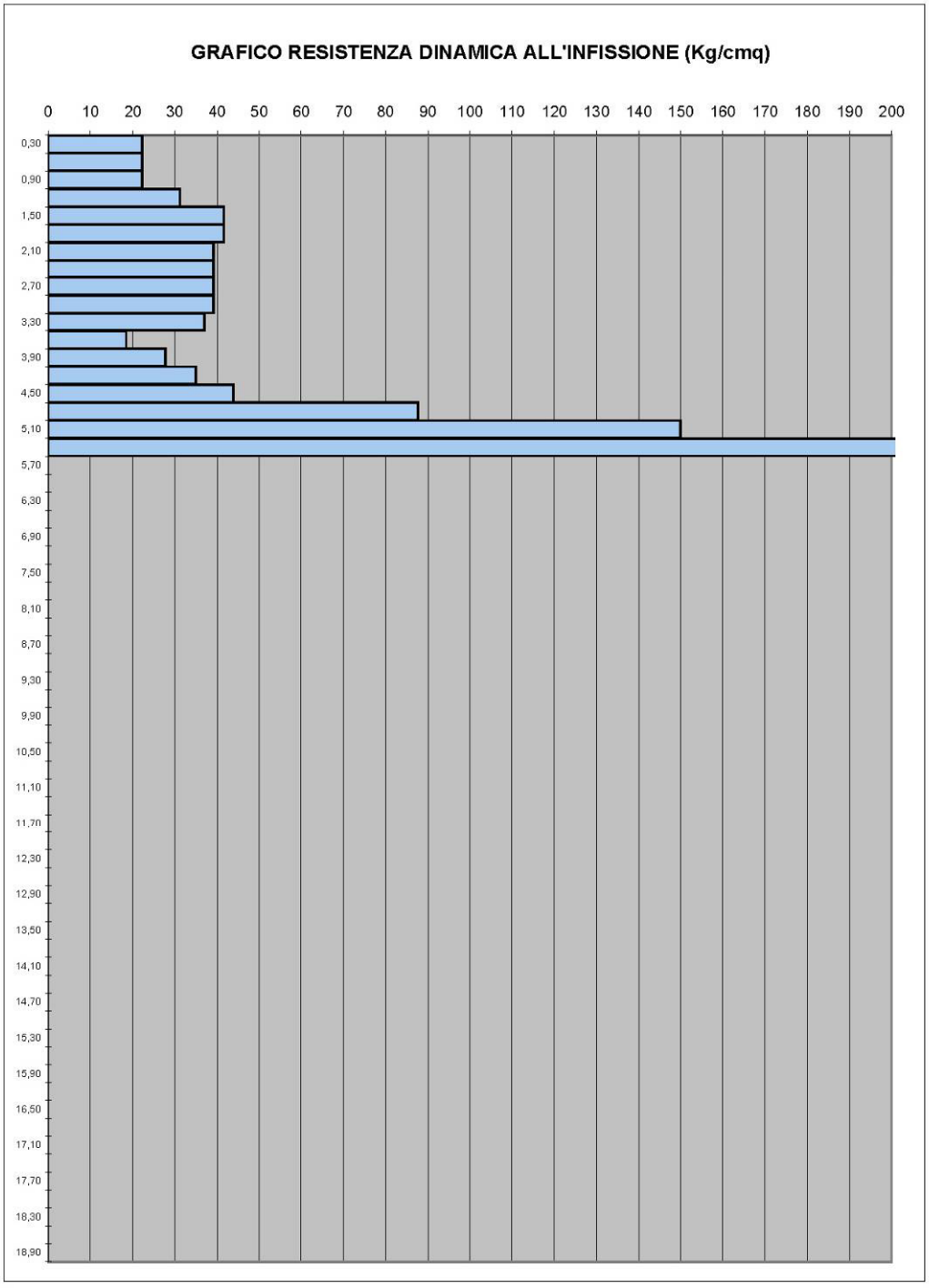
			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	1	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm^2]	Qa [Kg/cm^2]	Rp statico [Kg/cm^2]	Cu [Kg/cm^2]	Eed [Kg/cm^2]
0,30	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,60	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,90	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
1,20	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,50	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,80	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
2,10	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
2,40	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
2,70	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
3,00	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
3,30	4	5	1	37,01	1,85	14,80	0,74	50
3,60	2	5	1	18,50	0,93	7,40	0,37	35
3,90	3	5	1	27,76	1,39	11,10	0,56	42
4,20	4	6	1	35,06	1,75	14,02	0,70	48
4,50	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
4,80	10	6	1	87,65	4,38	35,06	1,75	90
5,10	18	7	1	149,88	7,49	59,95	3,00	140
5,40	29	7	1	241,47	12,07	96,59	4,83	213
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	1	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



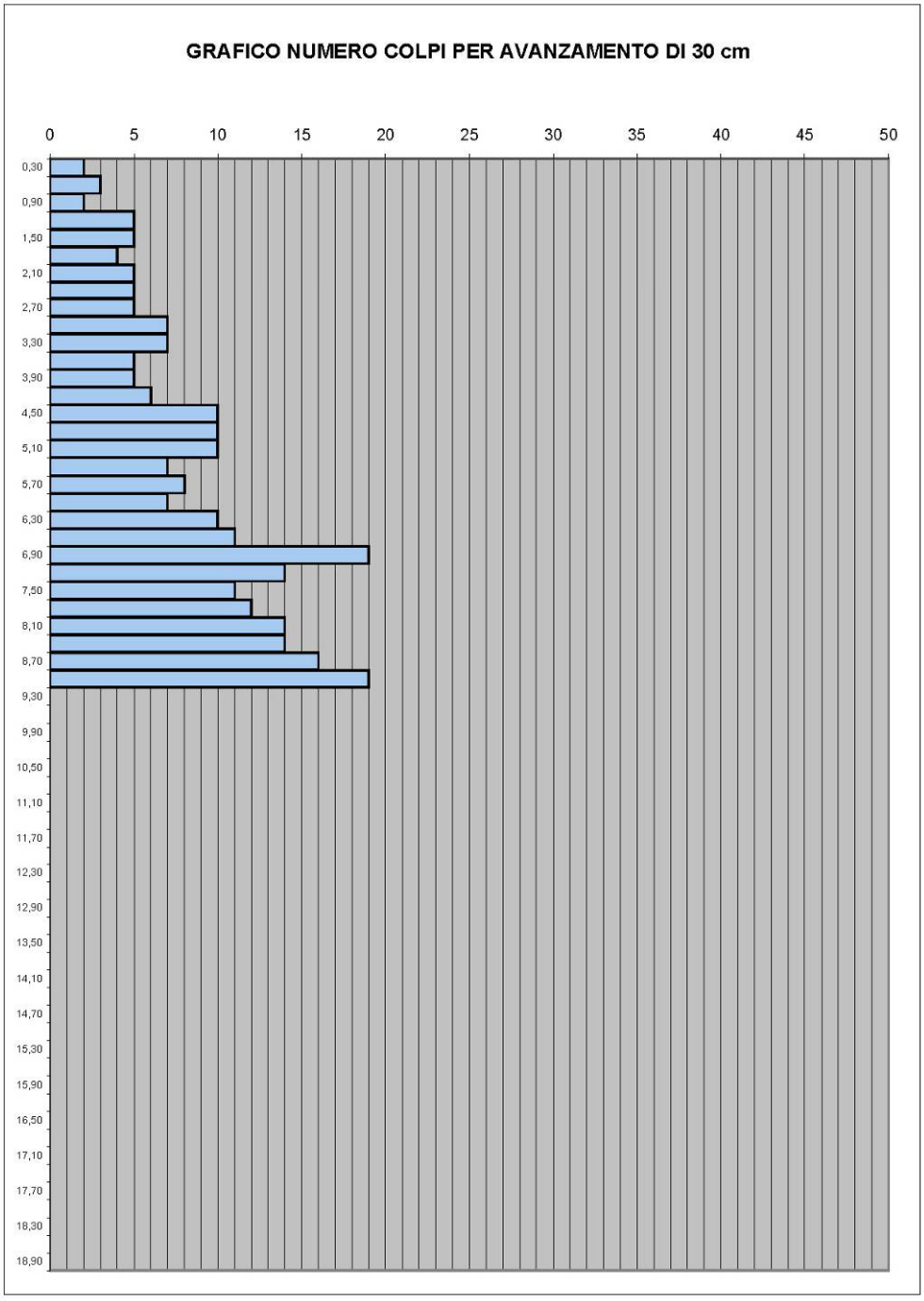
			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	1	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



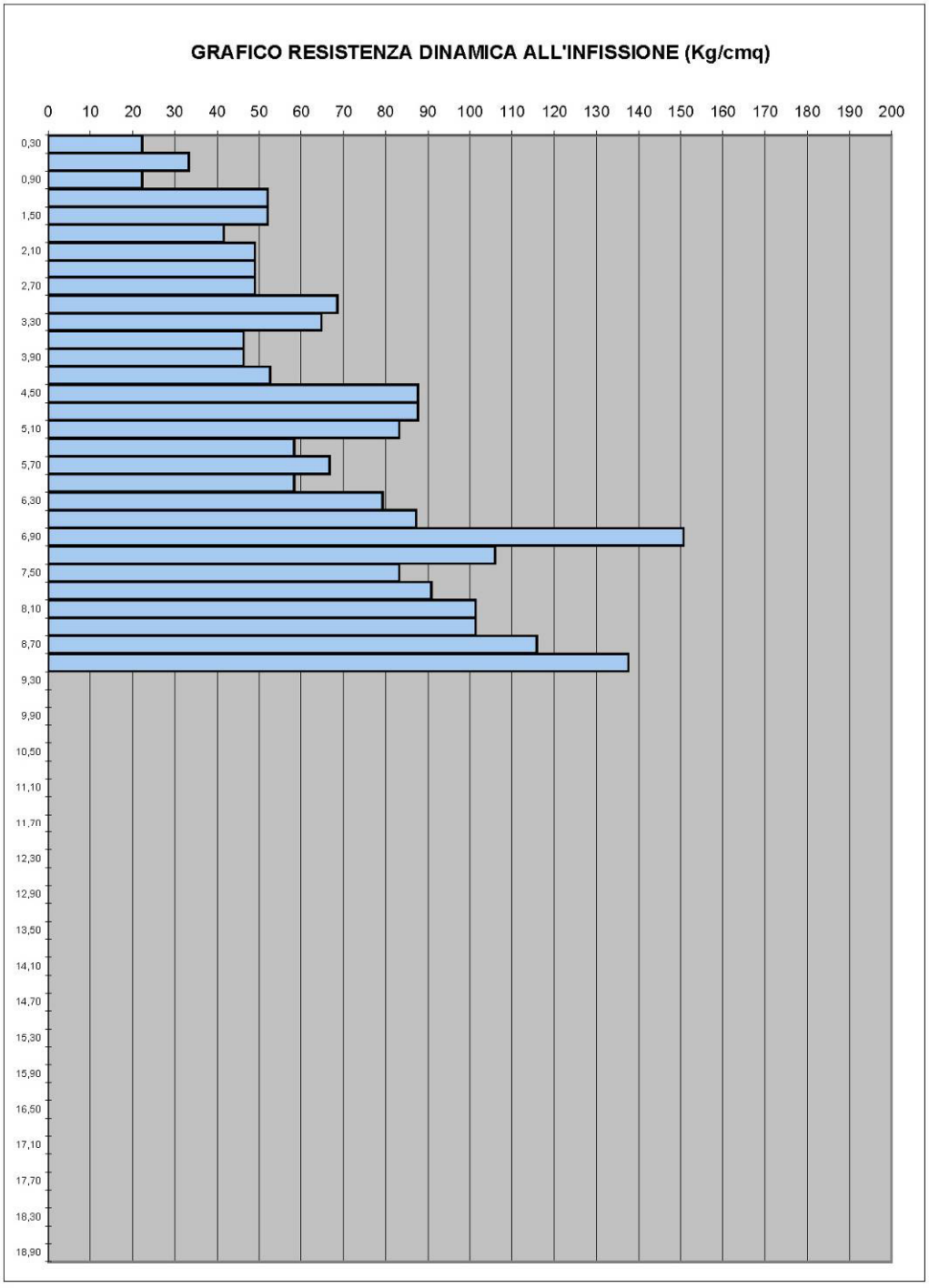
			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	2	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,60	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
0,90	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
1,20	5	3	1	52,04	2,60	20,82	1,04	62
1,50	5	3	1	52,04	2,60	20,82	1,04	62
1,80	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
2,10	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
2,40	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
2,70	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,00	7	4	1	68,57	3,43	27,43	1,37	75
3,30	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
3,60	5	5	1	46,26	2,31	18,50	0,93	57
3,90	5	5	1	46,26	2,31	18,50	0,93	57
4,20	6	6	1	52,59	2,63	21,04	1,05	62
4,50	10	6	1	87,65	4,38	35,06	1,75	90
4,80	10	6	1	87,65	4,38	35,06	1,75	90
5,10	10	7	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
5,40	7	7	1	58,29	2,91	23,31	1,17	67
5,70	8	7	1	66,61	3,33	26,65	1,33	73
6,00	7	7	1	58,29	2,91	23,31	1,17	67
6,30	10	8	1	79,30	3,97	31,72	1,59	83
6,60	11	8	1	87,23	4,36	34,89	1,74	90
6,90	19	8	1	150,67	7,53	60,27	3,01	141
7,20	14	9	1	105,97	5,30	42,39	2,12	105
7,50	11	9	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
7,80	12	9	1	90,84	4,54	36,33	1,82	93
8,10	14	10	1	101,37	5,07	40,55	2,03	101
8,40	14	10	1	101,37	5,07	40,55	2,03	101
8,70	16	10	1	115,85	5,79	46,34	2,32	113
9,00	19	10	1	137,57	6,88	55,03	2,75	130
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	2	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



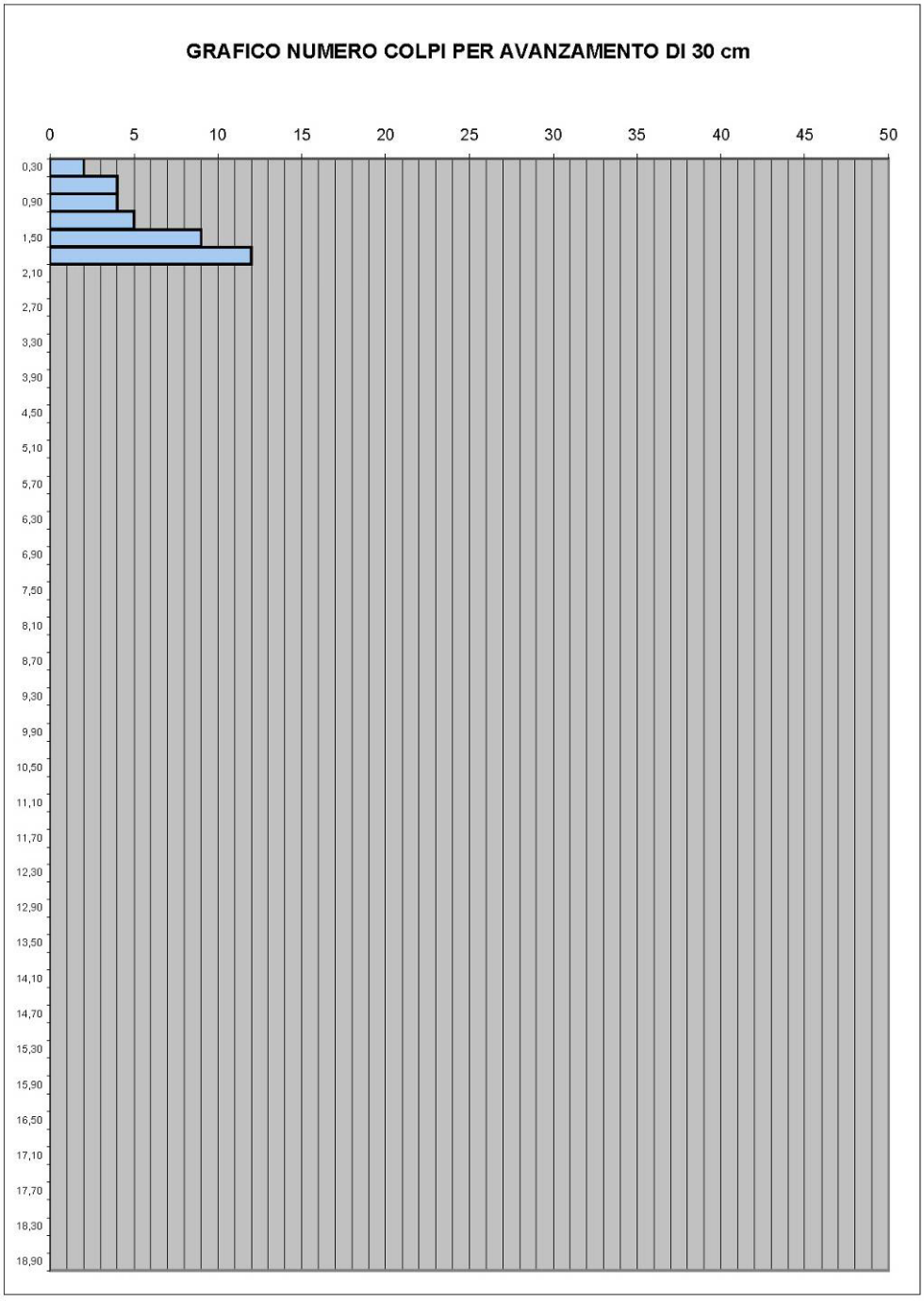
			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	2	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



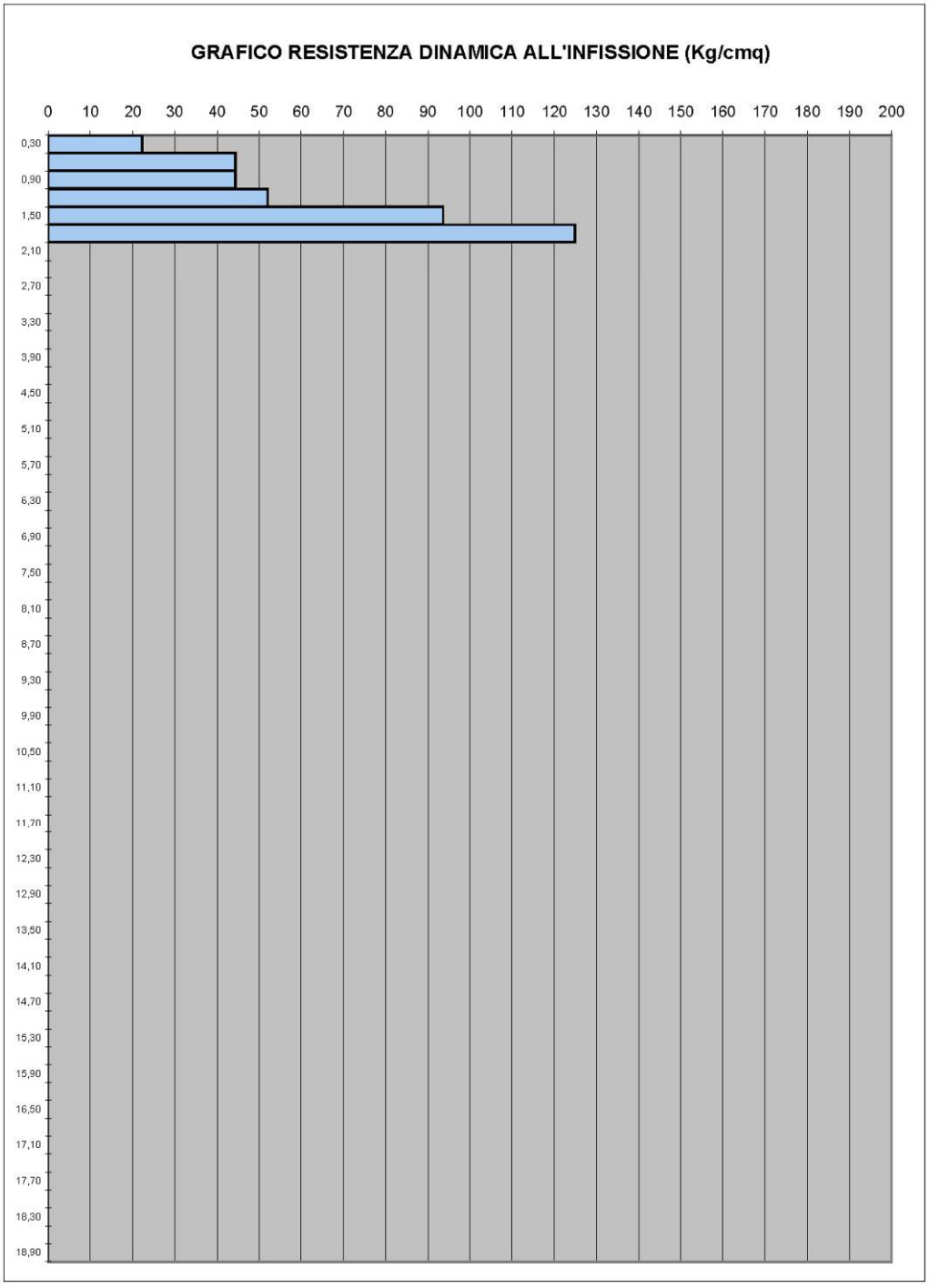
			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	3	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm^2]	Qa [Kg/cm^2]	Rp statico [Kg/cm^2]	Cu [Kg/cm^2]	Eed [Kg/cm^2]
0,30	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
1,20	5	3	1	52,04	2,60	20,82	1,04	62
1,50	9	3	1	93,67	4,68	37,47	1,87	95
1,80	12	3	1	124,90	6,24	49,96	2,50	120
2,10								
2,40								
2,70								
3,00								
3,30								
3,60								
3,90								
4,20								
4,50								
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	3	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



			Maglio	73	[Kg]
			Altezza di caduta	0,75	[m]
			Area della punta	20	[cm_2]
Prova n.	DPSH	3	Angolo della punta	60	[gradi]
Data		01/09/2009	Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Committente			Massa passiva	5	[Kg]
Ubicazione dell'intervento		Acquabona di Pavullo n/F (MO)	Raffronto statico	0,4	



Caratterizzazione geotecnica

La prova ANS1.29-FR-P1 ha rivelato la presenza di una coltre detritica superficiale, seguita da roccia in posto alterata e dal substrato inalterato, quest'ultimo presente a circa 4,50 m dal p.c. La prova ANS1.29-FR-P2 rivela il substrato roccioso inalterato già ad una profondità di 1,20 m dal p.c. mentre il substrato è sub-affiorante nella prova ANS1.29-FR-P3, a circa 0,6 m dal p.c.
Per tutte le verticali indagate i valori di Rd sono superiori a 30 kg/cm^2 già a 1,20 m dal p.c., con rispettivi Qa superiori a 1 kg/cm^2, idonei pertanto alla realizzazione, eventualmente, anche di fondazioni superficiali dirette, con piano d'appoggio a metri -2.0 dal p.c.

Conclusioni

Per quanto riguarda la stabilità dell'area, i fenomeni di dissesto non interferiscono con la nuova perimetrazione proposta. Le verticali penetrometriche mostrano, inoltre, come lo spessore della coltre detritica diminuisca gradualmente procedendo verso valle, dalla P1 alla P3, in corrispondenza della quale il substrato roccioso diviene sub-affiorante. E' quindi probabile che i fenomeni franosi non avranno influenze significative sull'ambito: il fenomeno più prossimo, quiescente, potrebbe interessare soltanto l'esigua coltre detritica superficiale; il fenomeno attivo, invece, è ad una distanza tale da non far ritenere probabile un'interferenza con l'ambito.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade quasi interamente all'interno di ~~in~~ un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali, pertanto, in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, sempre in fase di POC, non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Anche se marginalmente, l'ambito tocca anche un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche pertanto, in fase di POC, sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Poiché l'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti, non si ritiene di dover indicare alcuna mitigazione degli impatti derivanti dall'eventuale trasformazione dell'ambito e dalla sua persistenza.

Fermo restando quanto sopra riportato e sulla base della caratterizzazione dell'area eseguita sulla scorta dei dati disponibili è possibile affermare che l'ambito si presta alla trasformazione urbanistica.

14. ANS1.32 – Coscogno Ovest (Bottega)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

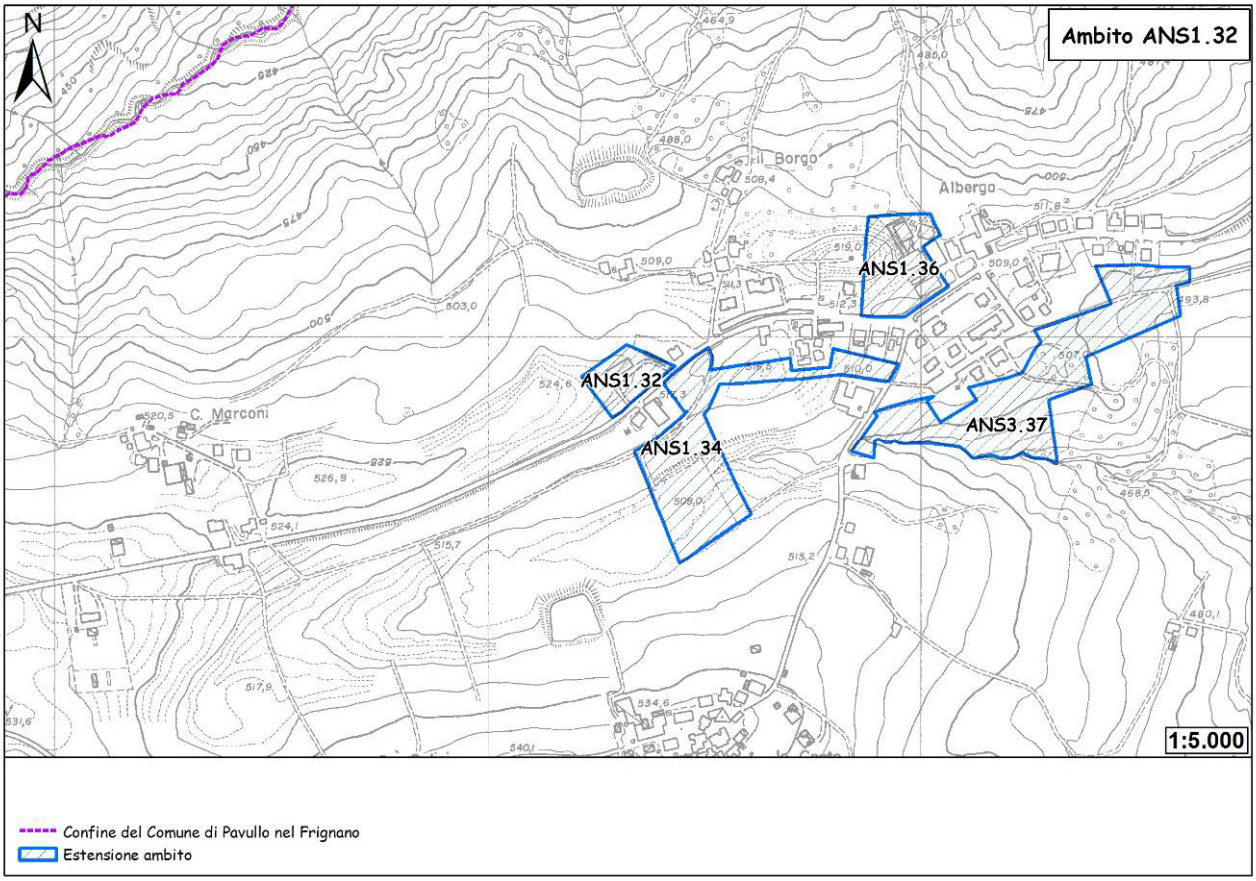


Figura 71 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in località "Coscogno ovest - Bottega", adiacente alla Strada Provinciale 22 sul suo lato settentrionale, in testata al versante che scende verso il Rio Torto. Con un'estensione di 4.514 mq, l'ambito costituisce una porzione di territorio agricolo adiacente al territorio urbanizzato in uno dei due punti di ingresso alla frazione.

Geologia e geomorfologia

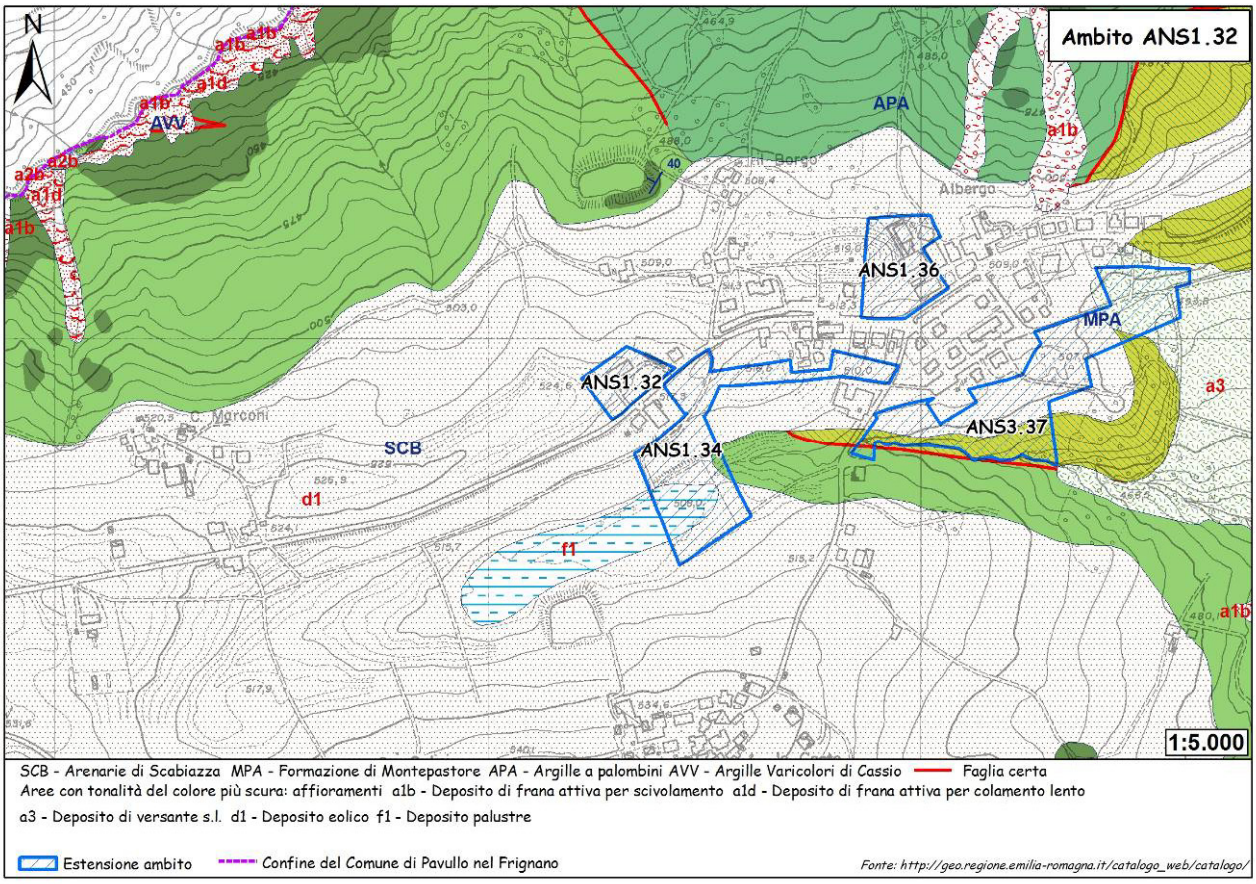


Figura 72 - Carta geologica.

L'ambito è ubicato completamente in corrispondenza di un deposito detritico di origine eolica che ricopre, verosimilmente, i terreni arenaceo-pelitici della formazione delle Arenarie di Scabiazza.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

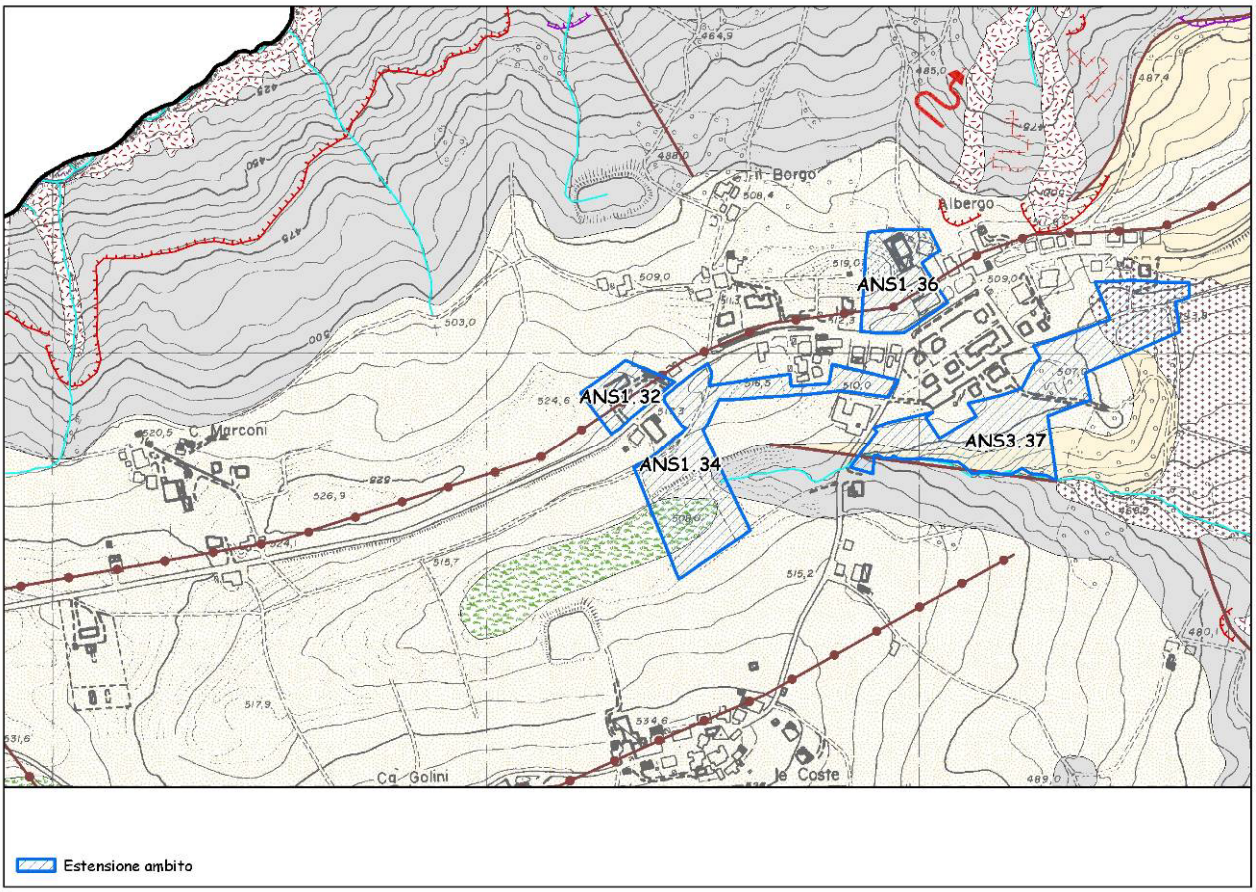


Figura 73 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica interpreta il deposito come eolico-eluviale-colluviale e traccia una linea di crinale che interseca l'ambito con direzione OSO-ENE. L'interpretazione della morfologia dalla base topografica individua, all'estremità settentrionale dell'ambito, una testata di vallecola.

Dissesto

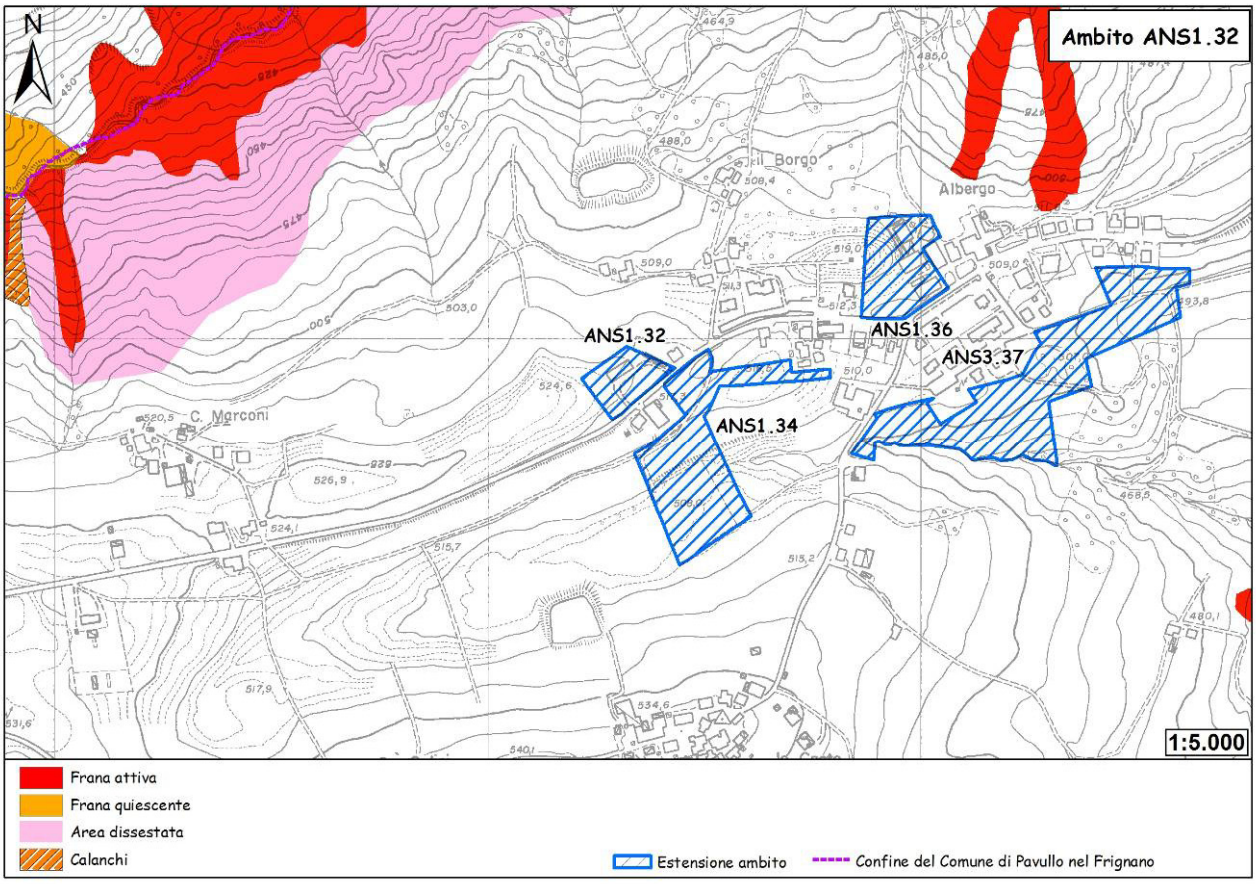


Figura 74 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

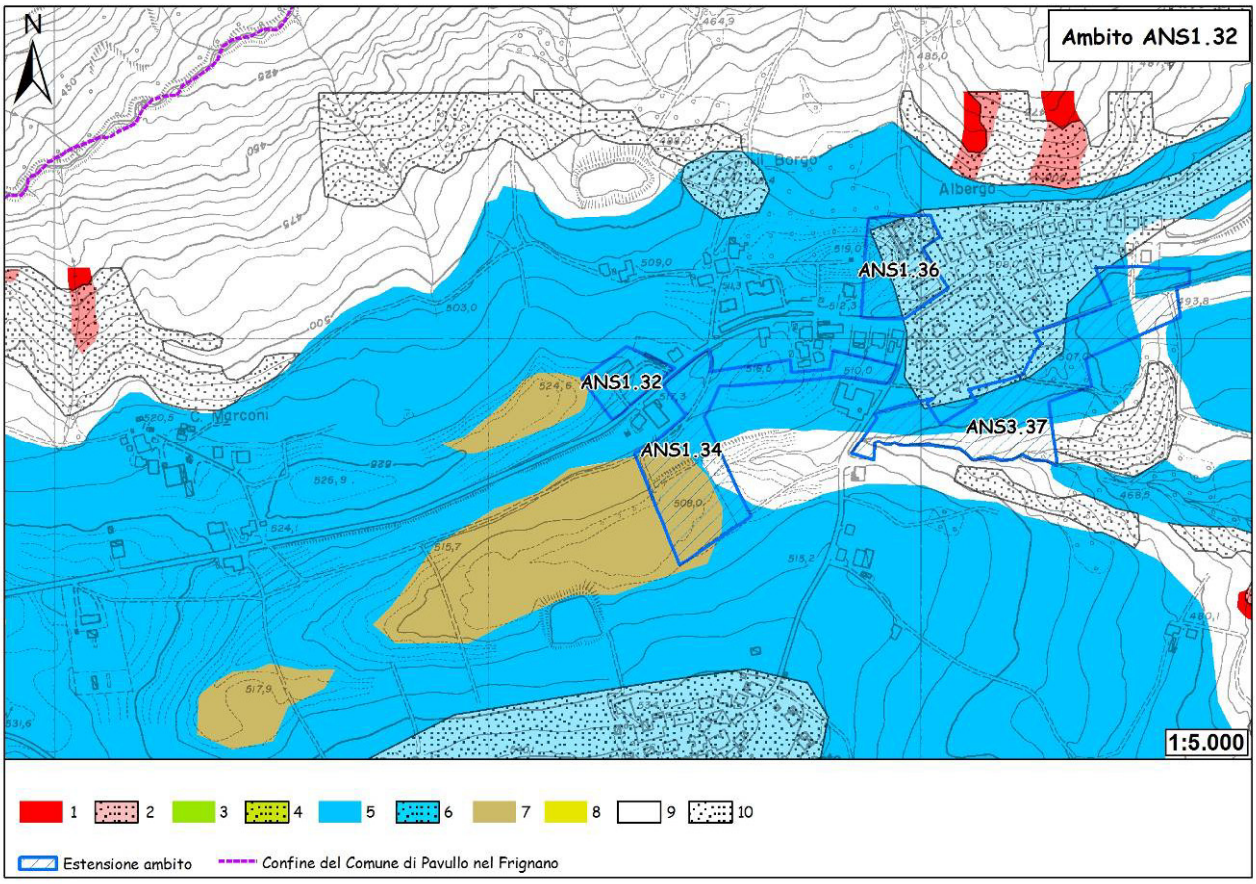


Figura 75 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore occidentale) in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
In un'esigua porzione occidentale, l'ambito tocca un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione. In fase di POC sarà necessario valutare

il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

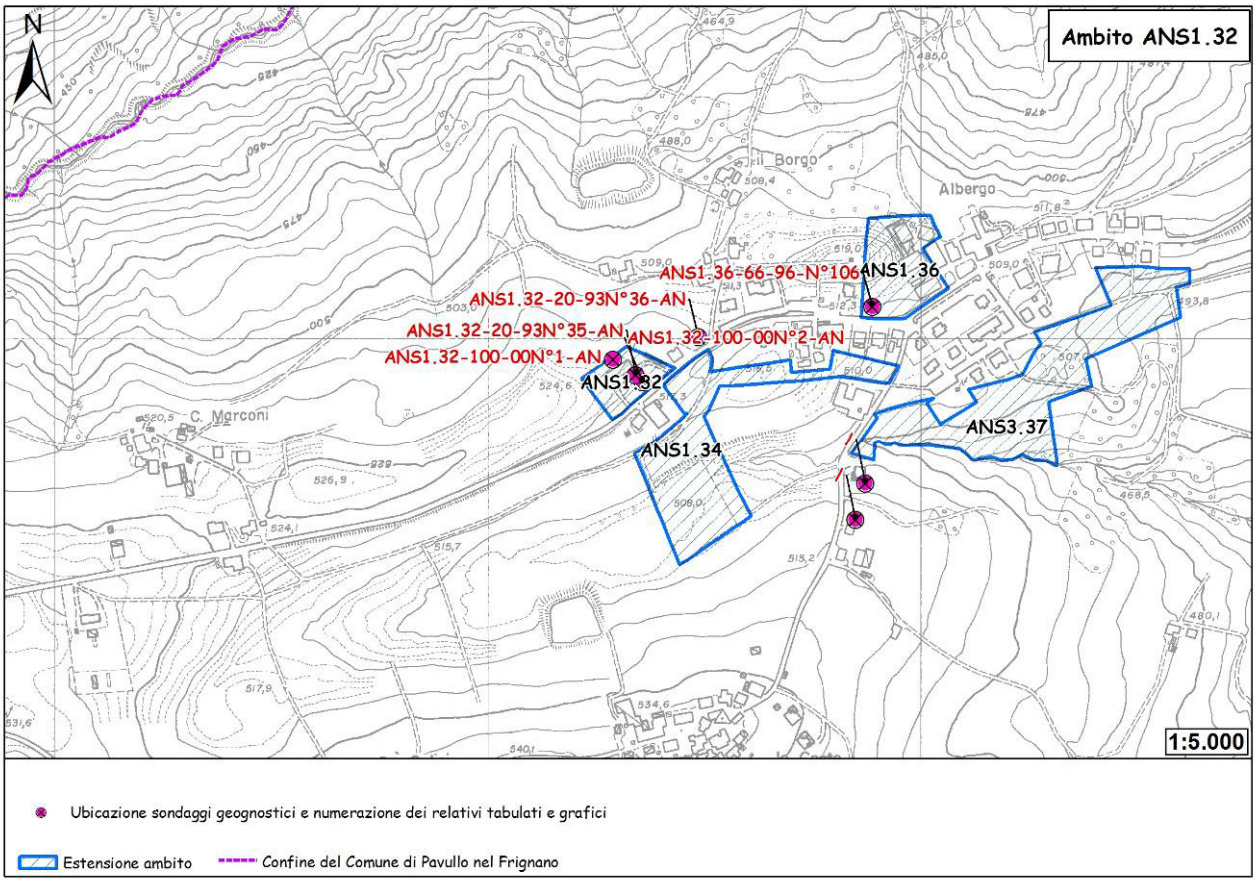


Figura 76 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Tre prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione delle varianti ai P.R.G. 1995/97 e 2000. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 35
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-COSCOGNO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 26/05/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	6.0	33.4	1	3.60- 3.80	27.0	110.3	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.80- 4.00	18.0	73.5	5
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	4.00- 4.20	14.0	57.2	5
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	4.20- 4.40	16.0	65.4	5
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	4.40- 4.60	17.0	69.4	5
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	15.0	57.4	6
1.20- 1.40	17.0	86.8	2	4.80- 5.00	19.0	72.8	6
1.40- 1.60	27.0	137.9	2	5.00- 5.20	16.0	61.3	6
1.60- 1.80	23.0	108.4	3	5.20- 5.40	20.0	76.6	6
1.80- 2.00	29.0	136.7	3	5.40- 5.60	31.0	118.7	6
2.00- 2.20	25.0	117.8	3	5.60- 5.80	24.0	86.5	7
2.20- 2.40	28.0	132.0	3	5.80- 6.00	14.0	50.5	7
2.40- 2.60	25.0	117.8	3	6.00- 6.20	16.0	57.7	7
2.60- 2.80	24.0	105.0	4	6.20- 6.40	18.0	64.9	7
2.80- 3.00	20.0	87.5	4	6.40- 6.60	18.0	64.9	7
3.00- 3.20	22.0	96.3	4	6.60- 6.80	18.0	61.3	8
3.20- 3.40	23.0	100.7	4	6.80- 7.00	31.0	105.5	8
3.40- 3.60	25.0	109.4	4	7.00- 7.20	36.0	122.5	8

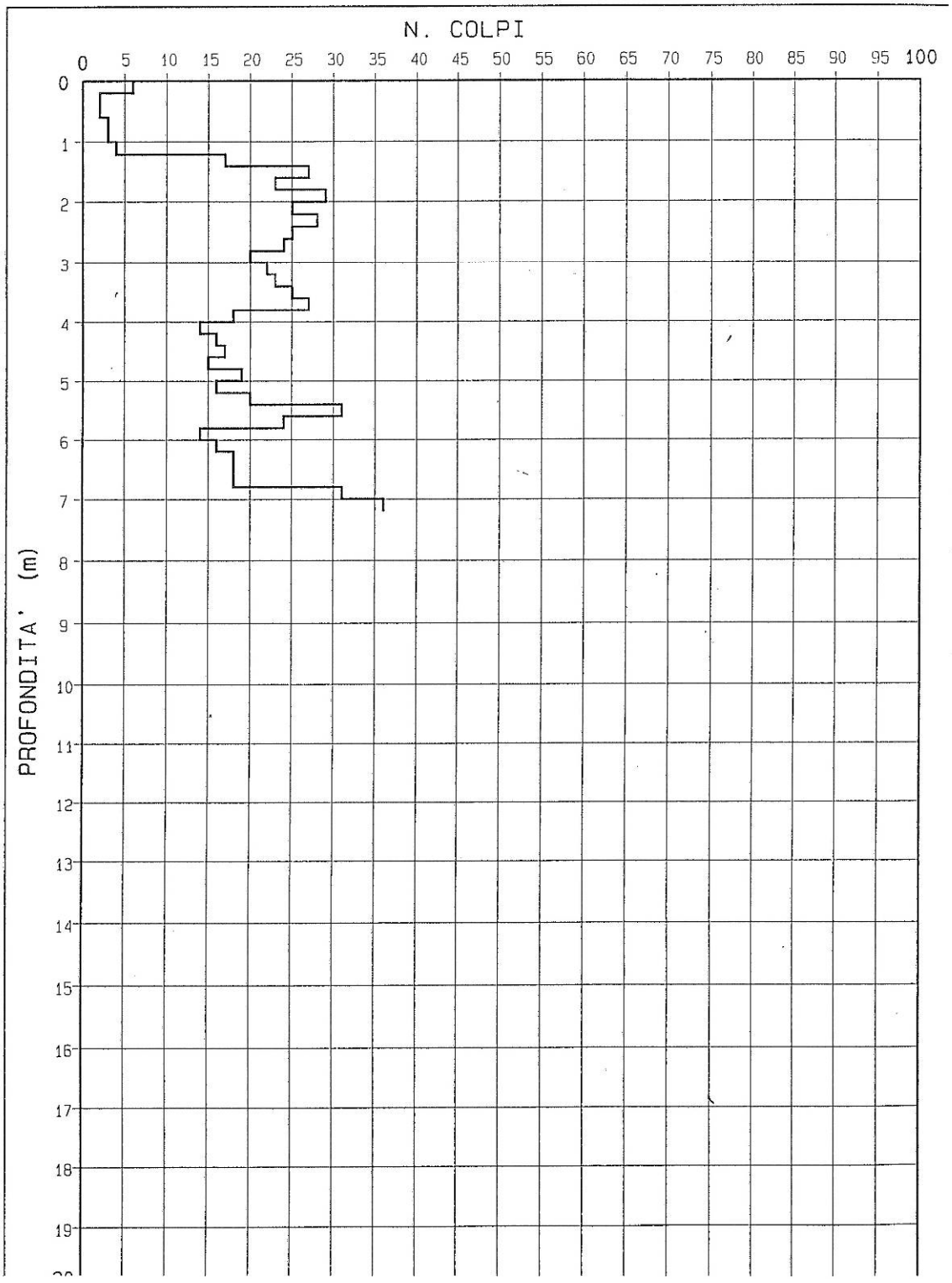
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 35
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-COSCOGNO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 26/05/93
QUOTA : P.C.



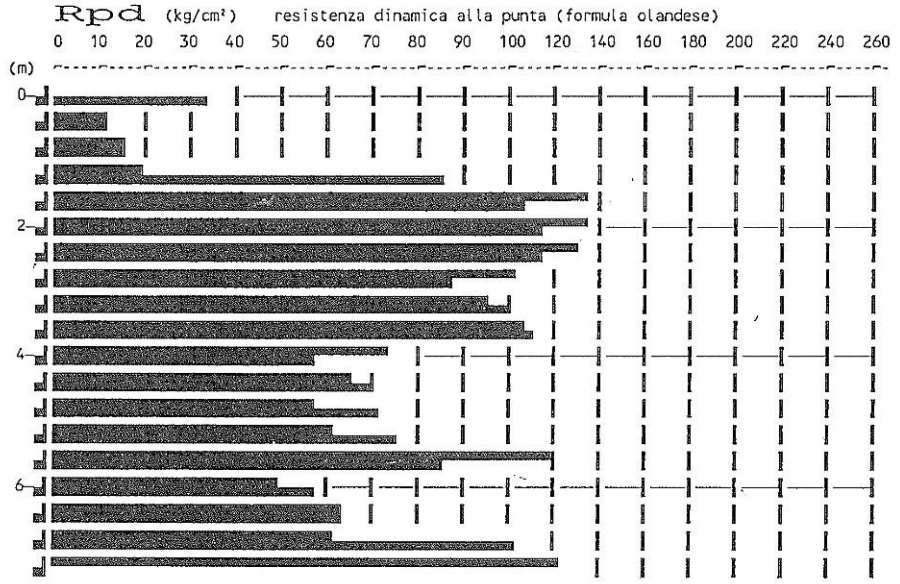
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 35
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-COSCOGNO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NC
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 26/05/93



PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 100-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 31
- località : Coscogno - Pavullo (MO)
- note :
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	5,6	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	9	50,7	----	1
0,60 - 0,80	15	84,5	----	1
0,80 - 1,00	14	72,9	----	2
1,00 - 1,20	14	72,9	----	2
1,20 - 1,40	10	52,1	----	2
1,40 - 1,60	9	46,9	----	2
1,60 - 1,80	7	36,5	----	2
1,80 - 2,00	7	33,9	----	3
2,00 - 2,20	6	29,1	----	3
2,20 - 2,40	6	29,1	----	3
2,40 - 2,60	6	29,1	----	3
2,60 - 2,80	12	58,1	----	3
2,80 - 3,00	12	54,3	----	4
3,00 - 3,20	15	67,9	----	4
3,20 - 3,40	21	95,1	----	4
3,40 - 3,60	43	194,7	----	4
3,60 - 3,80	27	122,3	----	4
3,80 - 4,00	5	21,3	----	5
4,00 - 4,20	13	55,3	----	5
4,20 - 4,40	15	63,8	----	5
4,40 - 4,60	17	72,3	----	5
4,60 - 4,80	18	76,5	----	5
4,80 - 5,00	35	140,2	----	6
5,00 - 5,20	21	84,1	----	6
5,20 - 5,40	15	60,1	----	6
5,40 - 5,60	16	64,1	----	6
5,60 - 5,80	32	128,2	----	6
5,80 - 6,00	78	295,5	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

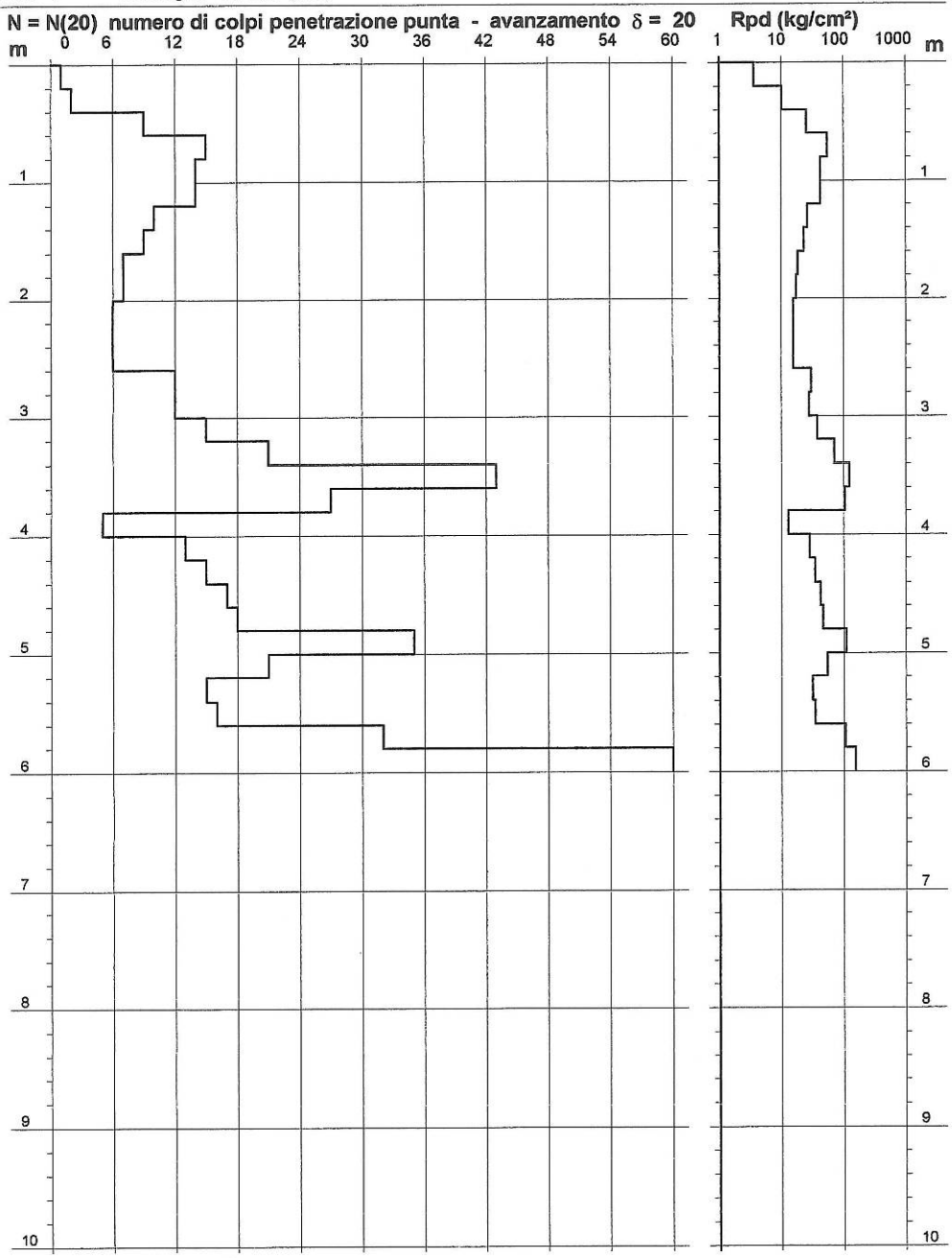
Riferimento: 100-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo 2000	- data :	18/10/2000
- cantiere :	Variante N. 31	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Coscogno - Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 100-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 31
- località : Coscogno - Pavullo (MO)
- note :

- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	6	33,8	----	1
0,40 - 0,60	11	61,9	----	1
0,60 - 0,80	12	67,6	----	1
0,80 - 1,00	13	67,7	----	2
1,00 - 1,20	31	161,5	----	2
1,20 - 1,40	54	281,3	----	2
1,40 - 1,60	41	213,5	----	2
1,60 - 1,80	34	177,1	----	2
1,80 - 2,00	32	155,0	----	3
2,00 - 2,20	29	140,5	----	3
2,20 - 2,40	54	261,6	----	3
2,40 - 2,60	43	208,3	----	3
2,60 - 2,80	24	116,3	----	3
2,80 - 3,00	14	63,4	----	4
3,00 - 3,20	13	58,9	----	4
3,20 - 3,40	24	108,7	----	4
3,40 - 3,60	25	113,2	----	4
3,60 - 3,80	14	63,4	----	4
3,80 - 4,00	21	89,3	----	5
4,00 - 4,20	21	89,3	----	5
4,20 - 4,40	13	55,3	----	5
4,40 - 4,60	14	59,5	----	5
4,60 - 4,80	13	55,3	----	5
4,80 - 5,00	11	44,1	----	6
5,00 - 5,20	10	40,1	----	6
5,20 - 5,40	9	36,1	----	6
5,40 - 5,60	10	40,1	----	6
5,60 - 5,80	9	36,1	----	6
5,80 - 6,00	8	30,3	----	7
6,00 - 6,20	19	72,0	----	7
6,20 - 6,40	28	106,1	----	7
6,40 - 6,60	21	79,5	----	7
6,60 - 6,80	16	60,6	----	7
6,80 - 7,00	13	46,7	----	8
7,00 - 7,20	10	35,9	----	8
7,20 - 7,40	14	50,3	----	8
7,40 - 7,60	38	136,5	----	8
7,60 - 7,80	17	61,1	----	8
7,80 - 8,00	24	82,0	----	9
8,00 - 8,20	28	95,6	----	9
8,20 - 8,40	32	109,3	----	9
8,40 - 8,60	36	123,0	----	9

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

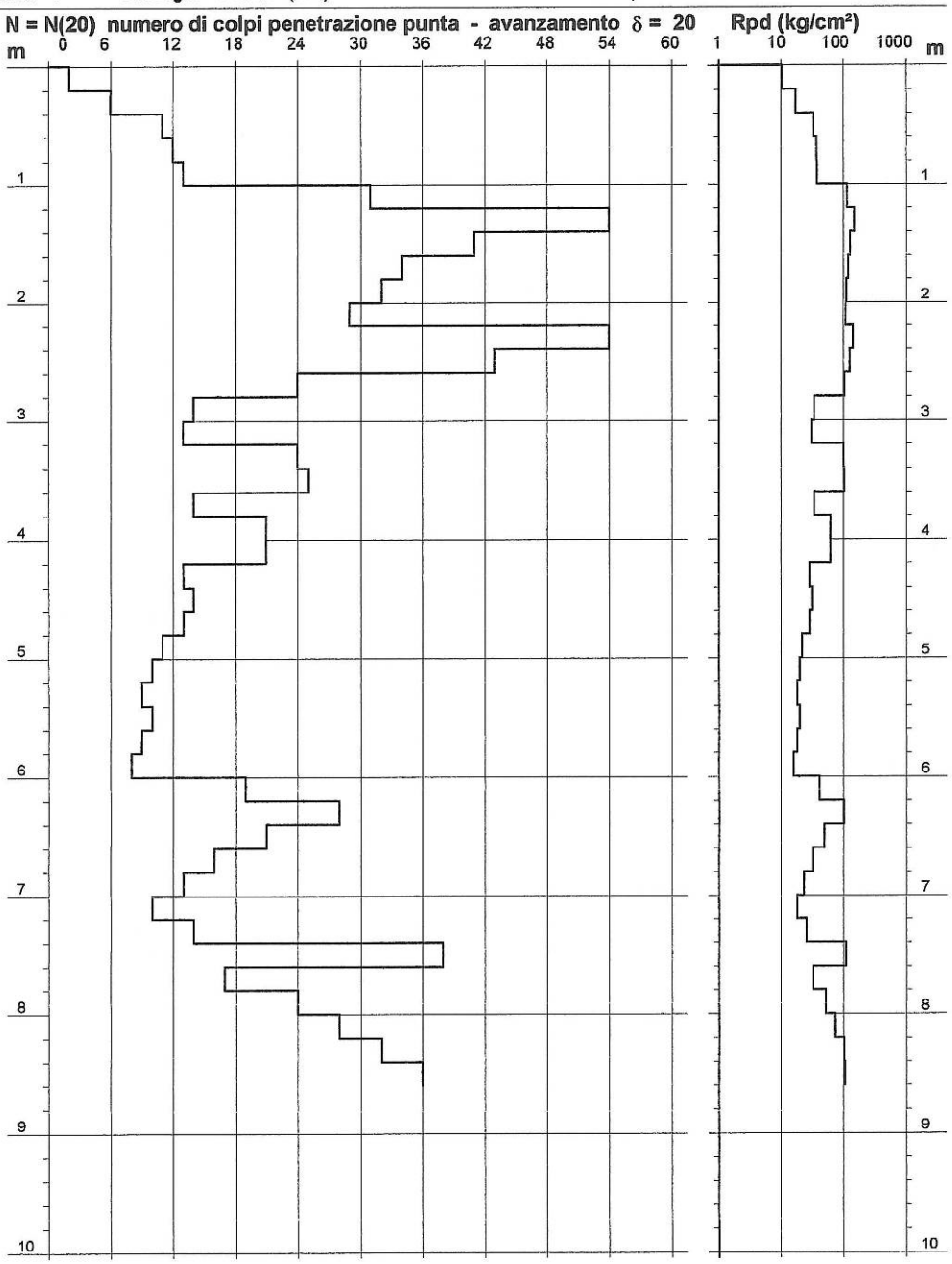
Riferimento: 100-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 31
- località : Coscogno - Pavullo (MO)
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1-32-20-93-N°35-AN
Dal p.c. a m. 1.2 terreno superficiale alterato
Da m. 1.2 a m. 7.2 terreno arenaceo compatto, asciutto

Prova ANS1-32-100-00-N°1-AN
Dal p.c. a m. 0.4 terreno vegetale
Da m. 0.4 a m. 2.6 detrito fine parzialmente riconsolidato
Da m. 2.6 a m. 6.0 torbiditi pelitico-arenacee a consistenza varia

Prova ANS1-32-100-00-N°2-AN
Dal p.c. a m. 0.3 terreno vegetale
Da m. 0.3 a m. 1.0 detrito fine riconsolidato
Da m. 1.0 a m. 8.6 torbiditi pelitico-arenacee a consistenza varia

Caratterizzazione geotecnica
Le prove penetrometriche hanno evidenziato una sostanziale omogeneità stratigrafica all'interno dell'area d'ambito e i valori di resistenza incontrati permettono, per interventi edilizi di normale impegno, l'adozione di fondazioni superficiali dirette con piano d'appoggio a metri -1.0 dal p.c. con Qamm. = 1.0 kg/cmq.

Conclusioni
Dal quadro geologico-geomorfologico a disposizione si deduce come l'area d'ambito goda di condizioni di stabilità generalmente buone, confermate anche dalla carta del dissesto. La posizione dell'ambito, in corrispondenza di un asse di dorsale, favorisce il rapido smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale, evitandone accumuli nel substrato detritico che potrebbero favorirne l'instabilità, viste le discrete pendenze. D'altro canto, la presenza, lungo tutto il tratto basale del versante destro del Rio Torto, di fenomeni franosi, potenzialmente retrogressivo, induce a tenere in considerazione eventuali opere di regimazione delle acque superficiali a valle dell'ambito e opere di difesa spondale dell'alveo del rio.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade interamente (a meno di una esigua parte nel settore occidentale) in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Per la piccolissima porzione occidentale, l'ambito tocca un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione. In fase di POC sarà necessario valutare

il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

La sostanziale omogeneità stratigrafica desunta dai risultati delle prove penetrometriche e i buoni valori di resistenza incontrati già a piccole profondità fanno ritenere l'ambito idoneo alla trasformazione.

15. ANS1.34 – Coscogno Ovest (Bottega)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

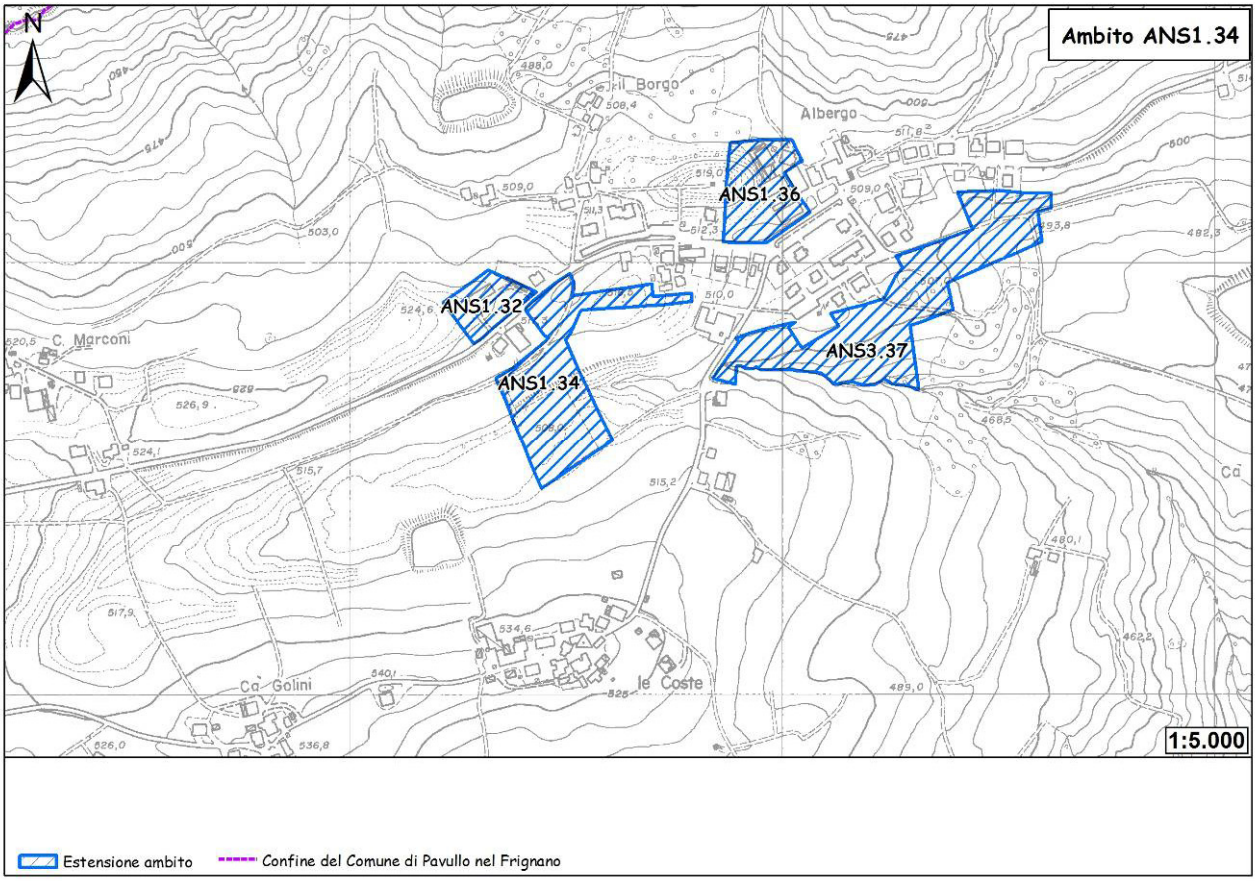


Figura 77 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito è ubicato in località "Coscogno ovest - Bottega", adiacente alla Strada Provinciale 22 sul suo lato meridionale, in un'area leggermente depressa tra la dorsale su cui scorre la strada e l'abitato di "le Coste". Con un'estensione di 20.137 mq, l'ambito costituisce una porzione di territorio agricolo adiacente al territorio urbanizzato in uno dei due punti di ingresso alla frazione.

Geologia e geomorfologia

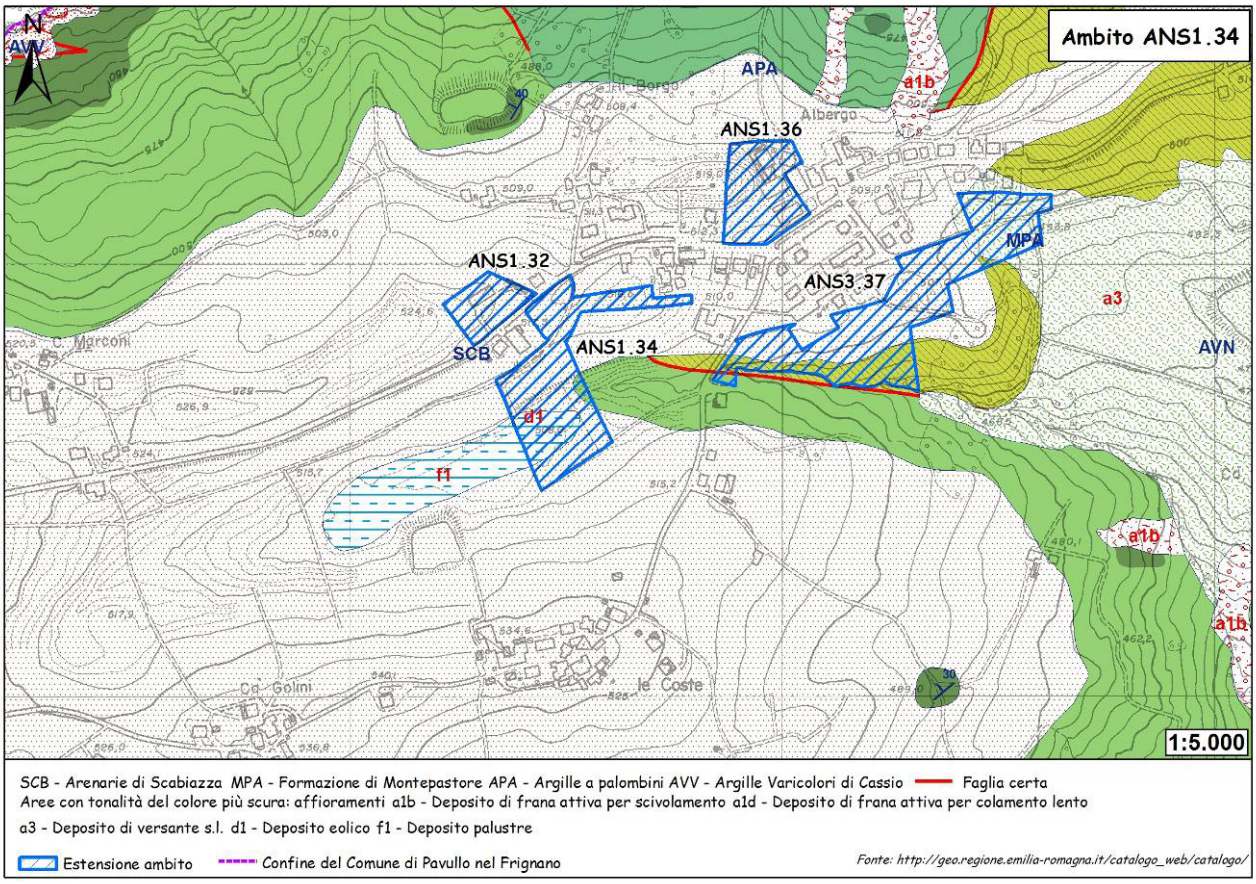


Figura 43 - Carta geologica.

L'ambito è ubicato principalmente in corrispondenza di un deposito detritico di origine eolica che ricopre, verosimilmente, i terreni arenaceo-pelitici della formazione delle Arenarie di Scabiazza. Per una porzione, nel suo settore meridionale, l'ambito tocca un deposito di origine palustre, localizzato in corrispondenza di un'area depressa di forma allungata e con direzione SO-NE.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

f1 – Deposito palustre

Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.

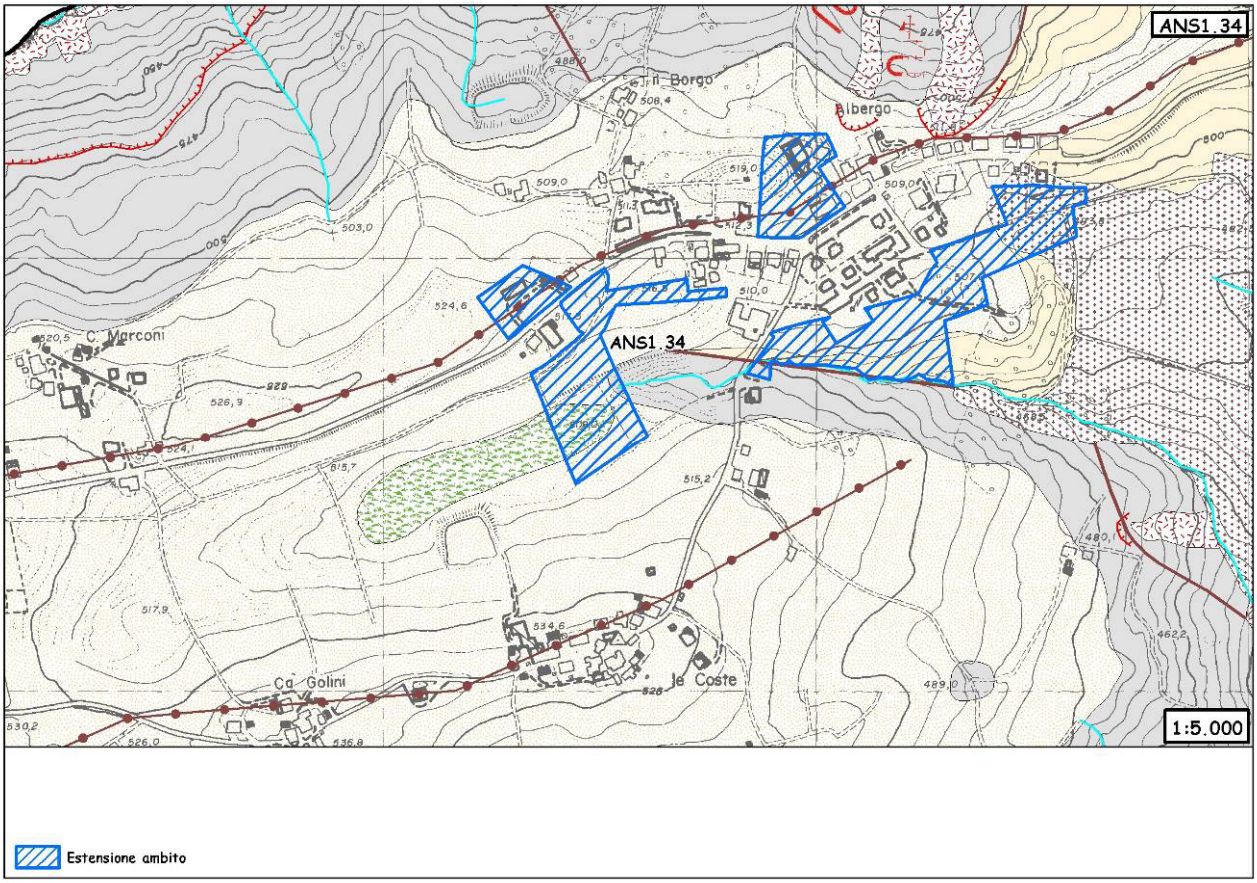


Figura 79 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dalla carta geomorfologica emerge un quadro del tutto simile a quello proposto dalla carta geologica. Da notare la presenza, lungo il confine sud-orientale dell'ambito, della testata di una vallecola che, con tutta probabilità, drena le acque sub-superficiali che tendono ad accumularsi all'interno della depressione a monte.

Dissesto

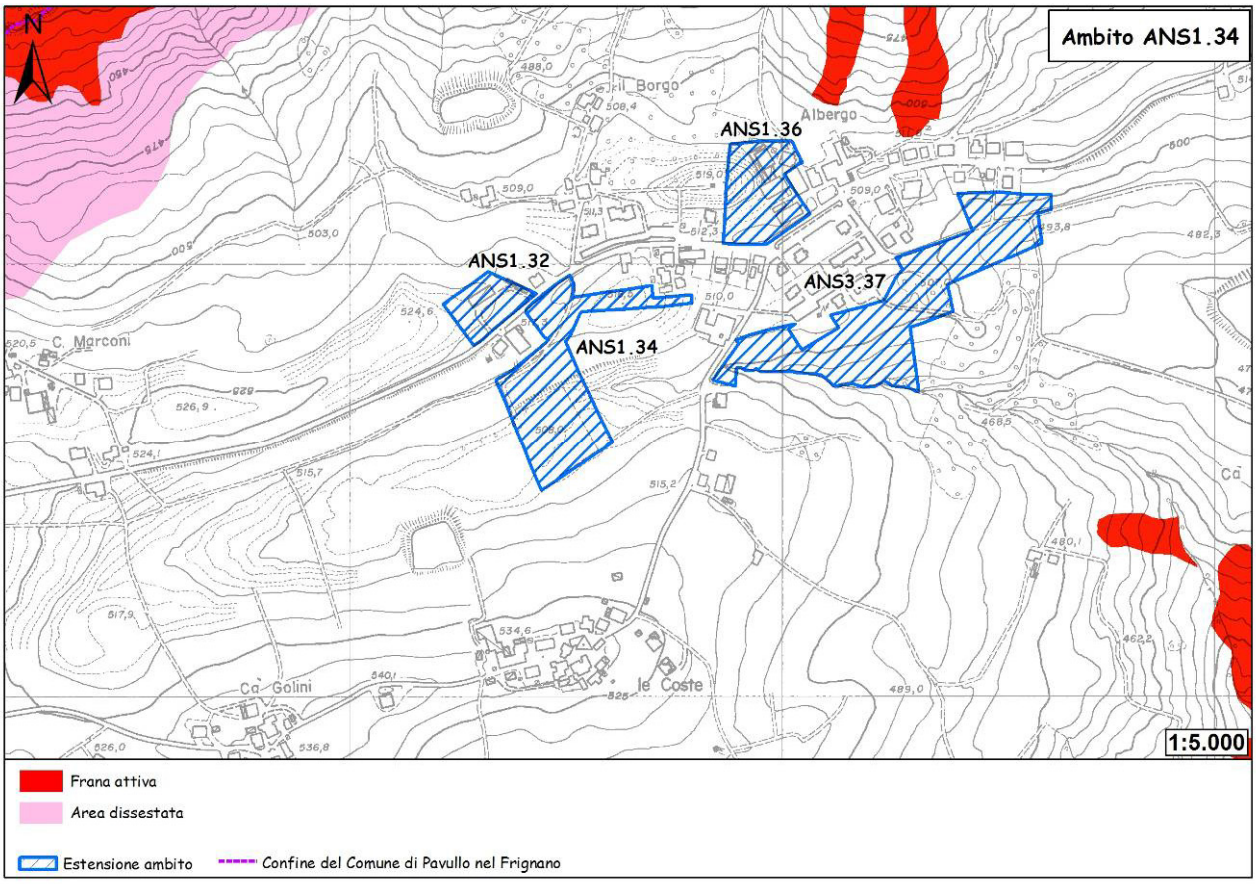


Figura 80 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

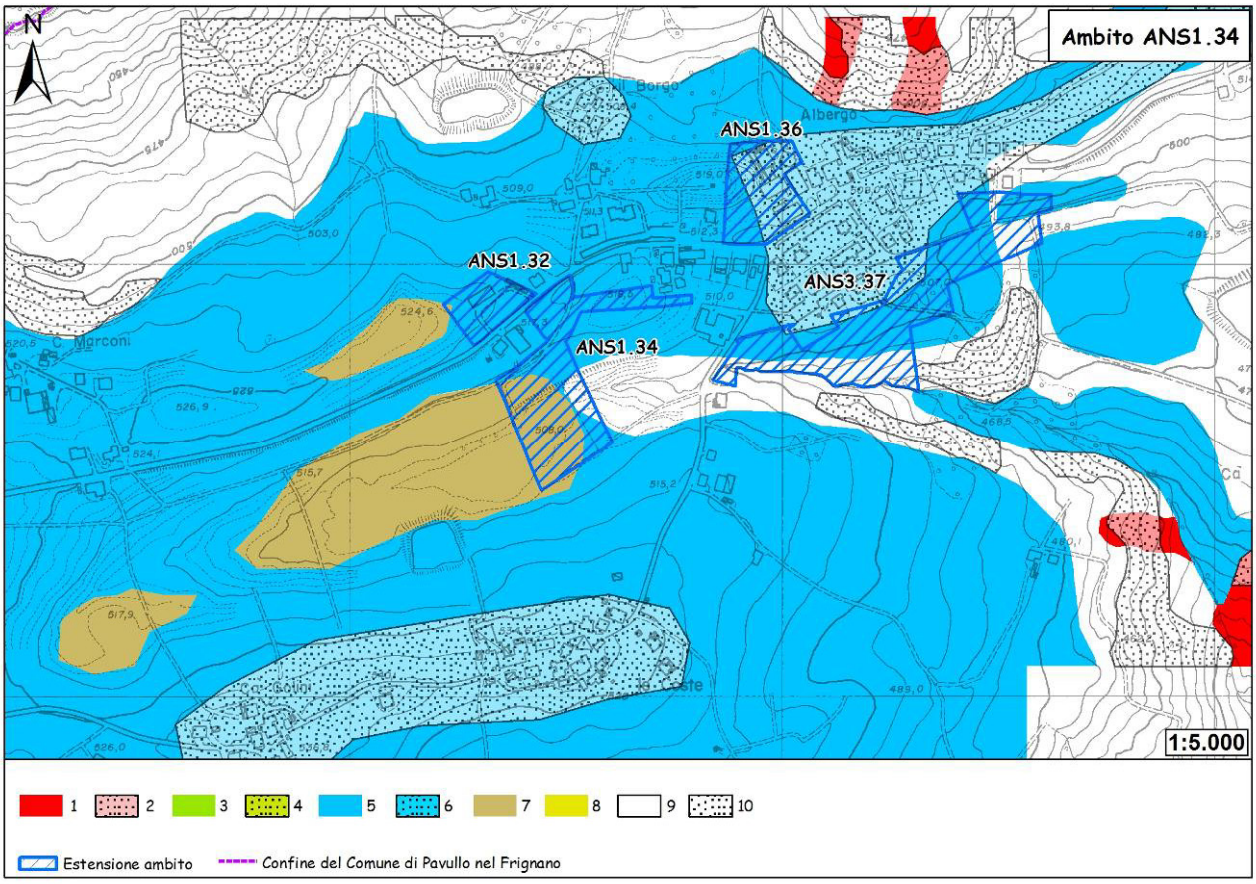


Figura 81 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, in gran parte della sua estensione, in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nella porzione sud-occidentale, l'ambito coincide con un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi.

Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.
Solo lungo il margine sud-orientale l'ambito tocca un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

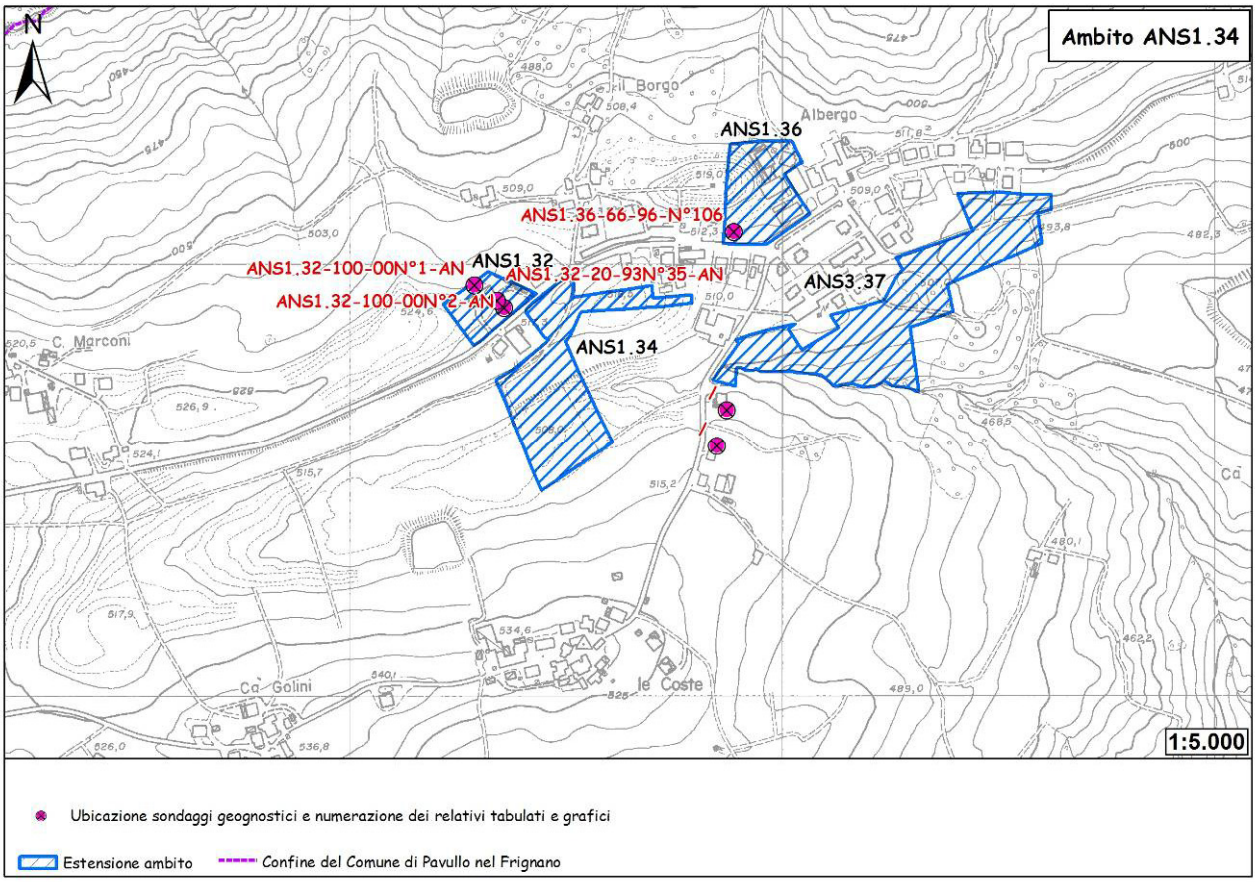


Figura 82 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Come si evince dalla carta, non sono stati eseguiti sondaggi in corrispondenza dell'ambito in oggetto, ma nelle immediate vicinanze, in corrispondenza dell'ambito ANS1.32. Tali prove possono ragionevolmente essere ritenute rappresentative anche per la caratterizzazione geotecnica della porzione settentrionale dell'ambito, ma sicuramente non per quella sud-occidentale, in corrispondenza del deposito palustre.

Caratterizzazione geotecnica

Per la porzione d'ambito più settentrionale si può pertanto ipotizzare una sostanziale omogeneità stratigrafica e i valori di resistenza estrapolati dalle prove dell'ambito ANS1.32 inducono a proporre l'adozione di fondazioni superficiali dirette con piano d'appoggio a metri -1.0 dal p.c. con Qamm. = 1.0 kg/cmq.

Conclusioni

Dal quadro geologico-geomorfologico a disposizione si deduce come l'area d'ambito goda di condizioni di stabilità generalmente buone, confermate anche dalla carta del dissesto. La posizione dell'ambito, in corrispondenza di un asse di dorsale nella porzione più settentrionale, favorisce il rapido smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale, evitandone accumuli nel substrato detritico che potrebbero favorirne l'instabilità.
In fase di POC l'ambito dovrà essere caratterizzato mediante apposita campagna geognostica, volta alla definizione della distribuzione spaziale e delle caratteristiche meccaniche dei terreni di copertura nonché del substrato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade in gran parte della sua estensione, in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico.
Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nella porzione sud-occidentale, l'ambito coincide invece con un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione, pertanto, in fase di POC, sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

La mancanza di sondaggi geognostici non consente di effettuare ulteriori approfondimenti per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dell'area.
La caratterizzazione in base ai dati disponibili è sufficiente per esprimere un giudizio sostanzialmente positivo alla trasformazione.
In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito, in particolar modo la porzione che insiste sui depositi di origine palustre, sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

16. ANS1.36 – Coscogno Nord (Albergo)

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

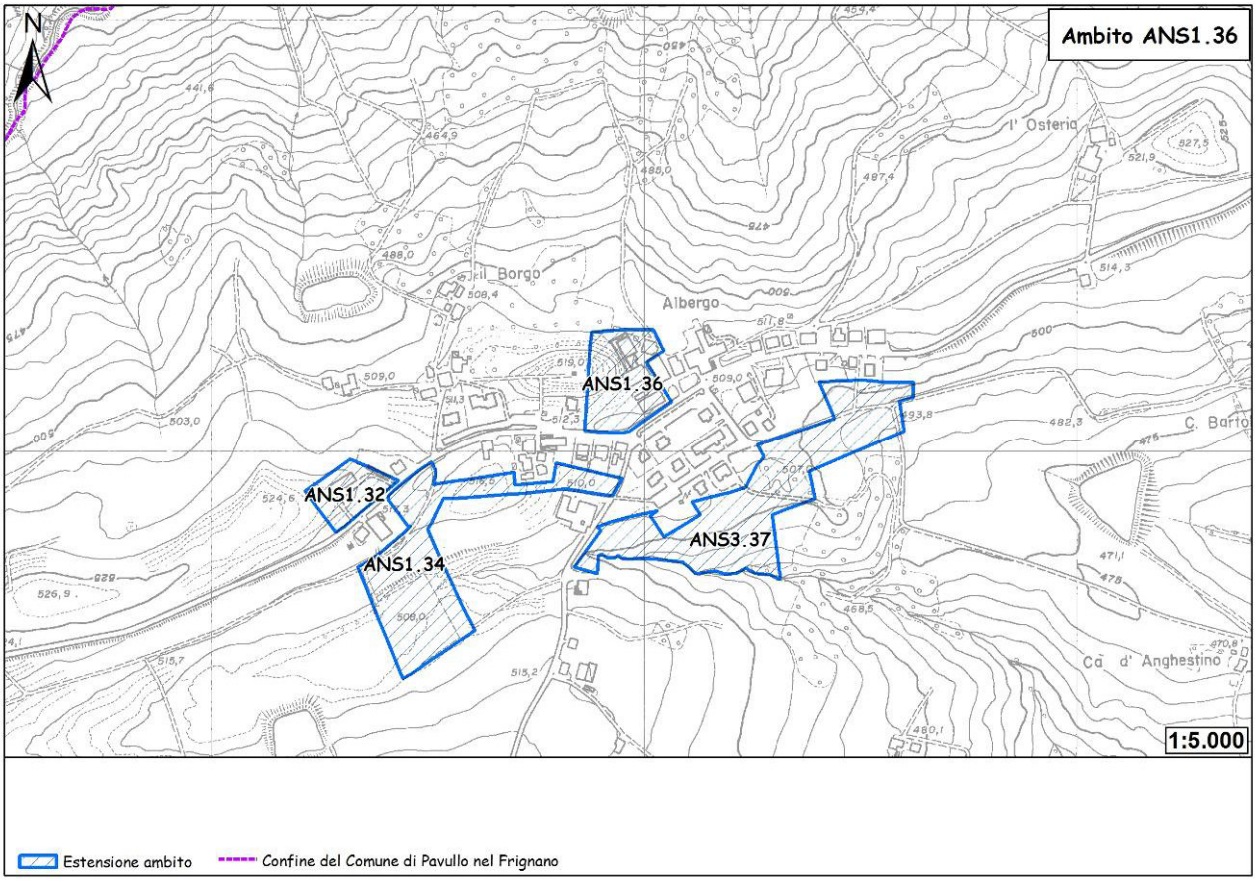


Figura 83 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in località "Coscogno nord - Albergo", adiacente alla Strada Provinciale 22 sul suo lato settentrionale, in testata al versante che scende verso il Rio Torto. Con un'estensione di 9.200 mq, l'ambito costituisce una porzione di territorio agricolo adiacente al territorio urbanizzato in uno dei due punti di ingresso alla frazione.

Geologia e geomorfologia

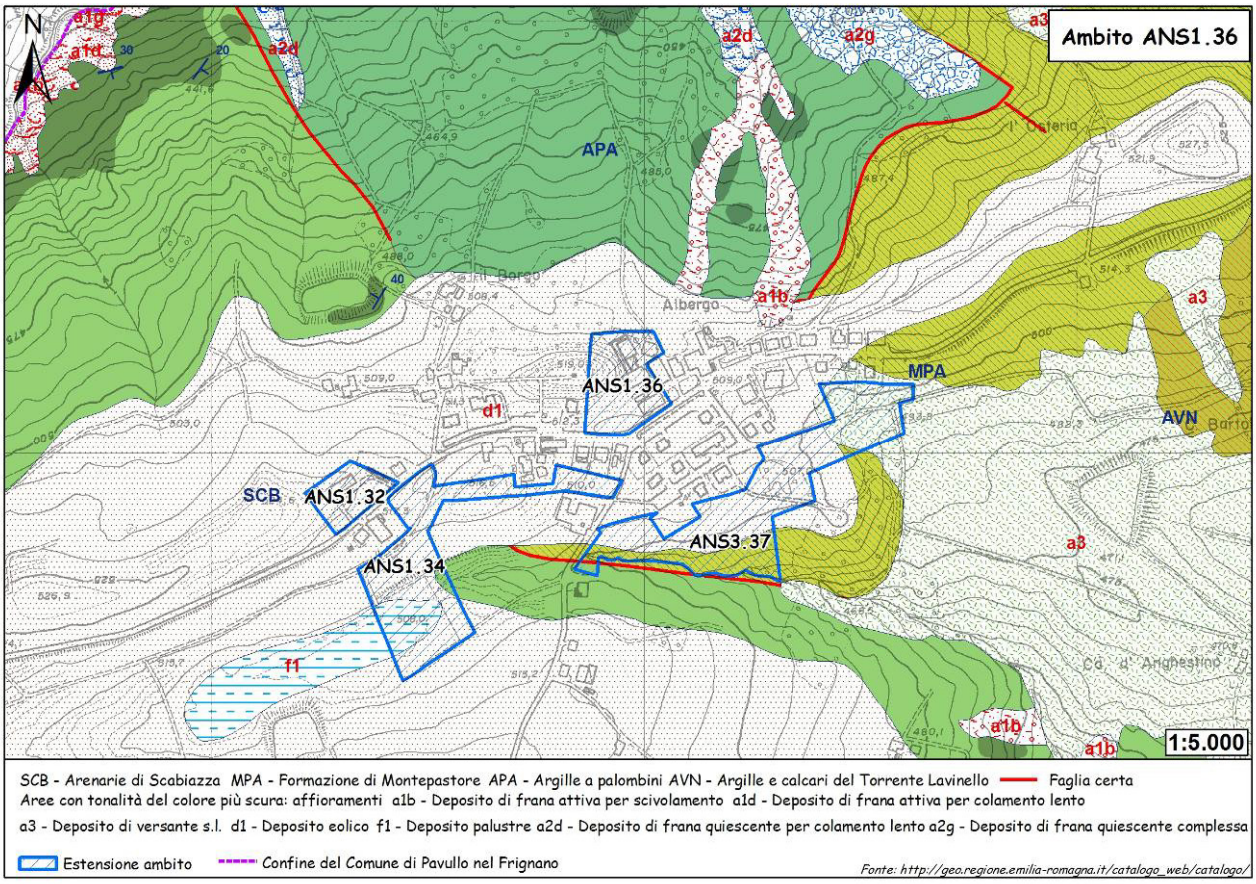


Figura 84 - Carta geologica.

L'ambito è ubicato completamente in corrispondenza di un deposito detritico di origine eolica che ricopre, verosimilmente, i terreni argillitici della formazione delle Argille a Paombini.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

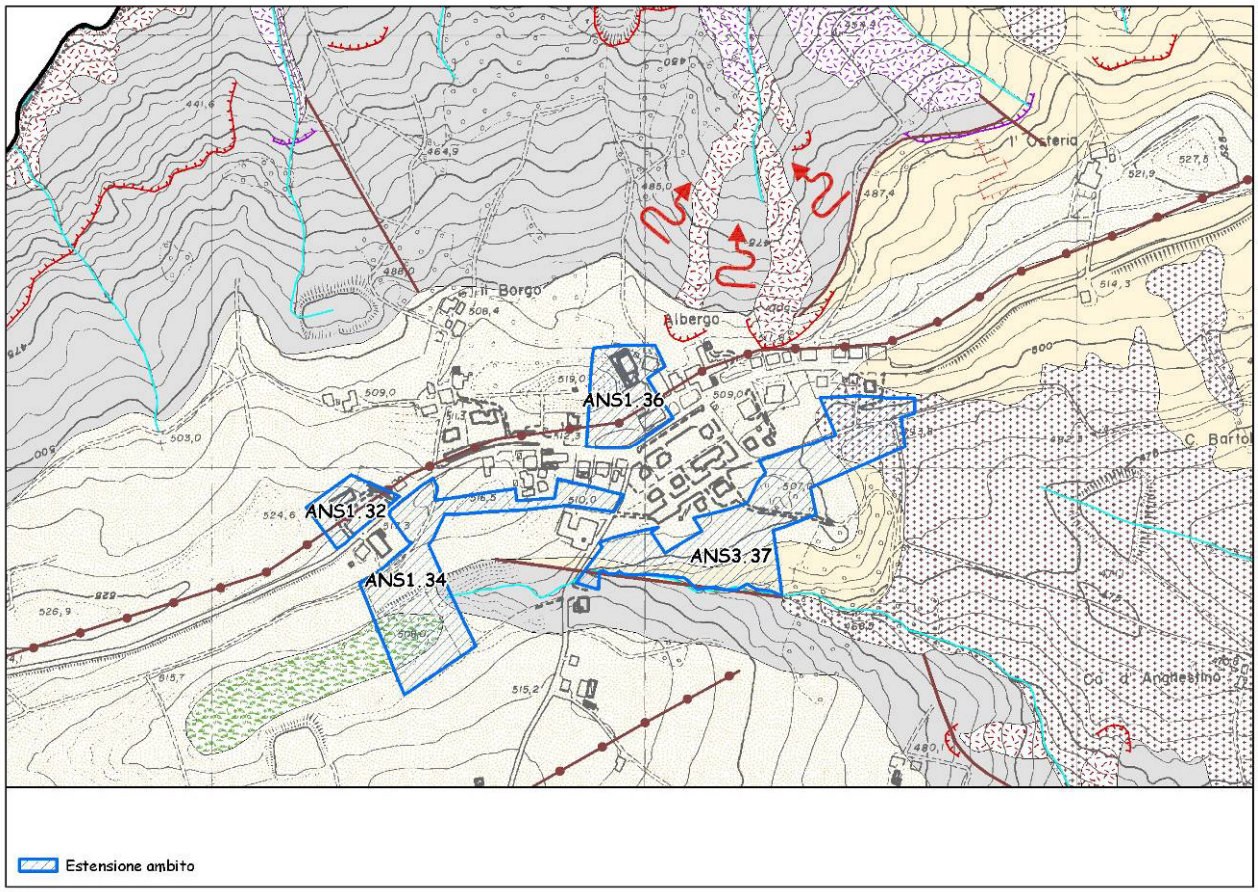


Figura 85 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica interpreta il deposito come eolico-eluviale-colluviale e traccia una linea di crinale che interseca l'ambito con direzione OSO-ENE. L'interpretazione della morfologia dalla base topografica individua, all'estremità occidentale dell'ambito, un rilievo a forma di cono che fa presumere l'esistenza di un nucleo roccioso più consistente relativamente ai terreni circostanti. Vicino all'angolo nord-orientale dell'ambito, la presenza di un orlo di scarpata di frana attiva per colata o scivolamento, insieme alla morfologia suggerita dalle curve di livello, inducono ad ipotizzare possibili movimenti retrogressivi del movimento franoso.

Dissesto

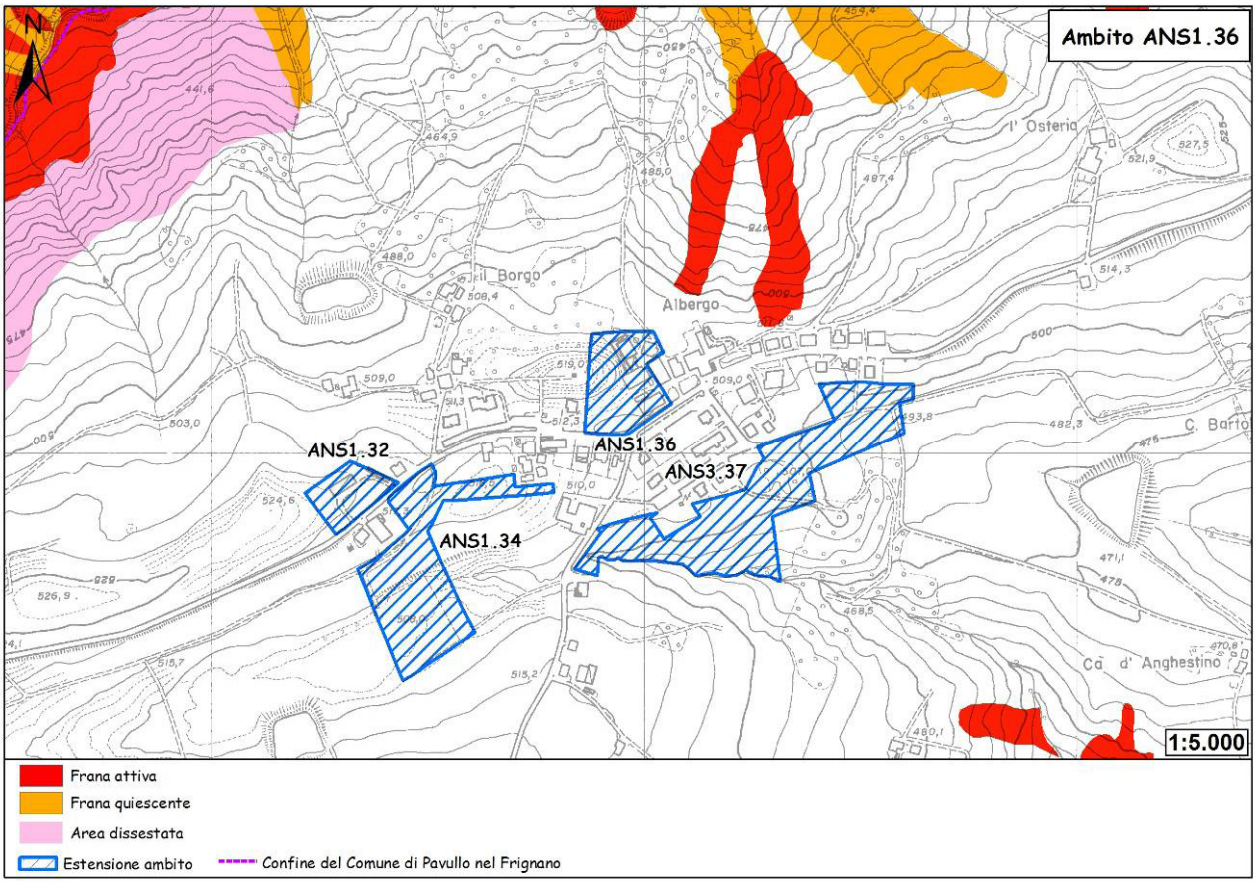


Figura 86 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è direttamente coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

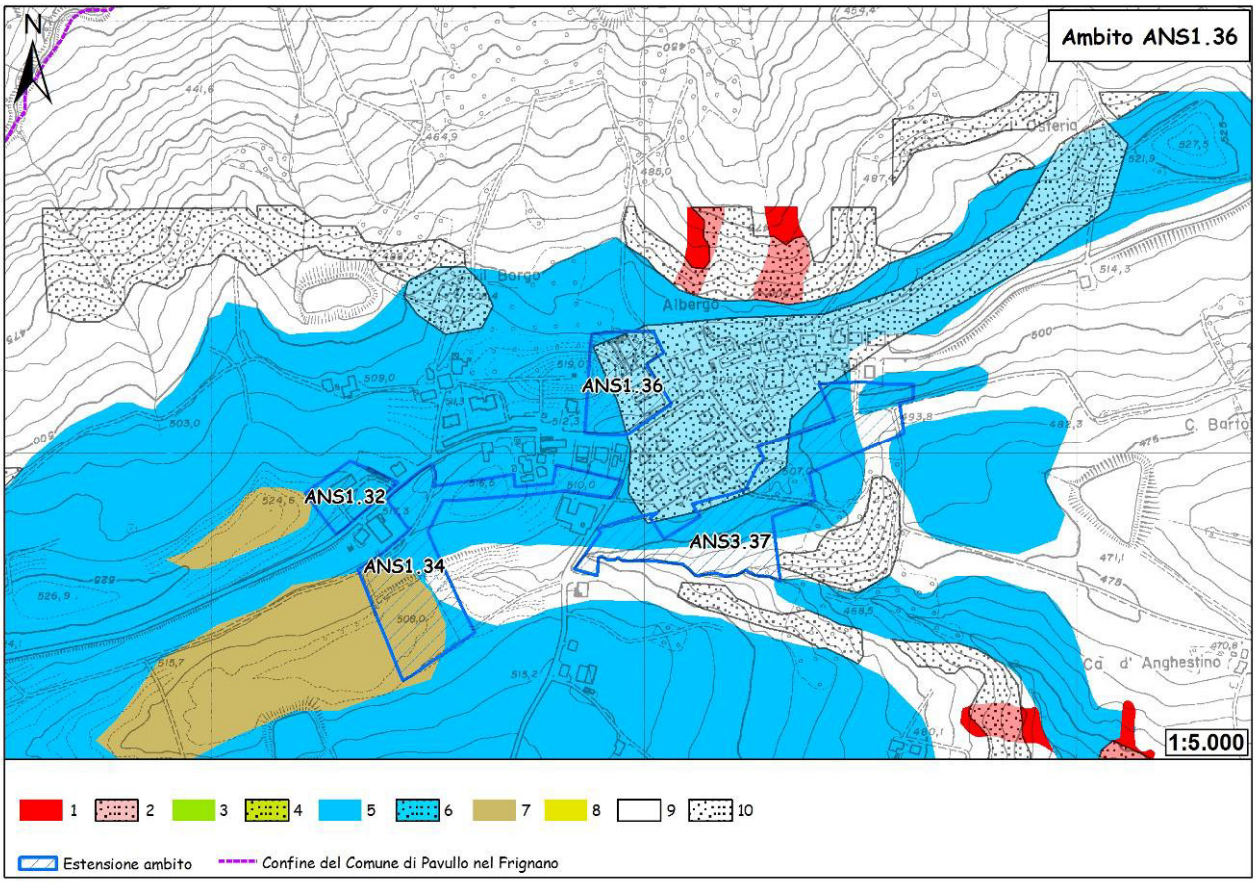


Figura 87 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, per circa il 60% della sua estensione in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Per il restante 40% ricade invece in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per

"Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

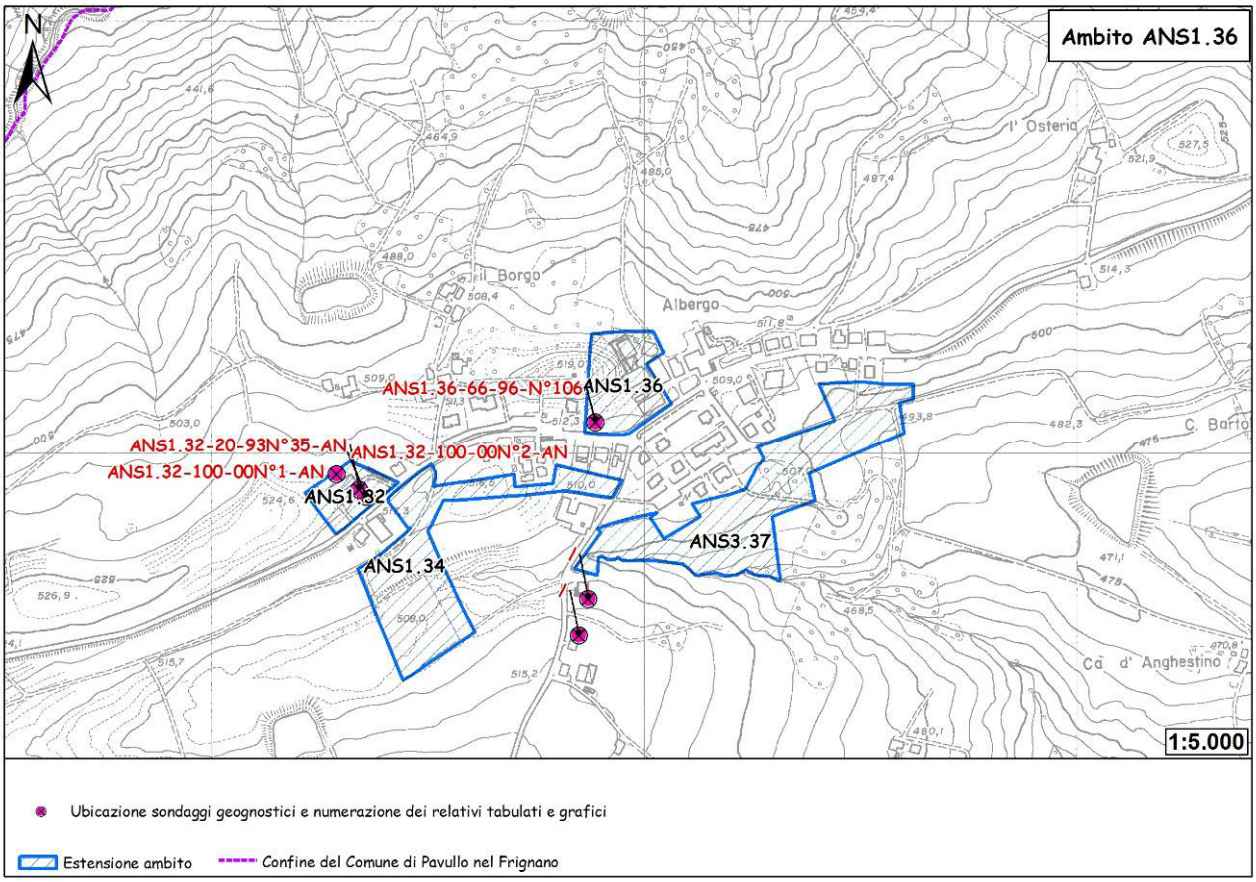


Figura 88 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Una prova penetrometrica dinamica (DPH Heavy) è stata eseguita in corrispondenza dell'ambito in occasione della variante al P.R.G. 1995/97. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 66-96

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 106
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : COSCOGNO-PAVULLO

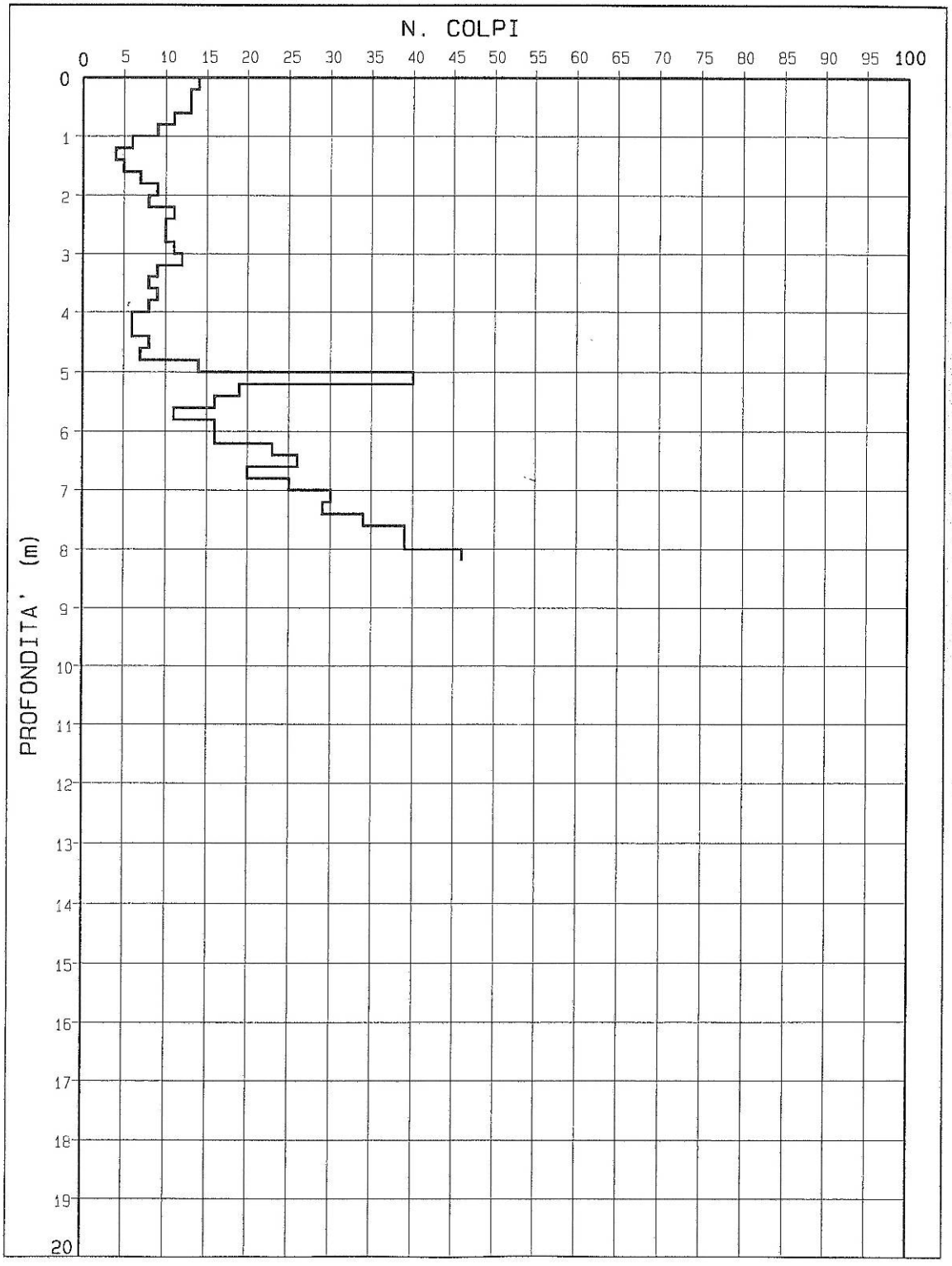
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 02-08-96

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	14.0	78.0	1	4.20- 4.40	6.0	24.5	5
0.20- 0.40	13.0	72.4	1	4.40- 4.60	8.0	32.7	5
0.40- 0.60	13.0	72.4	1	4.60- 4.80	7.0	26.8	6
0.60- 0.80	11.0	56.2	2	4.80- 5.00	14.0	53.6	6
0.80- 1.00	9.0	46.0	2	5.00- 5.20	40.0	153.2	6
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	5.20- 5.40	19.0	72.8	6
1.20- 1.40	4.0	20.4	2	5.40- 5.60	16.0	61.3	6
1.40- 1.60	5.0	25.5	2	5.60- 5.80	11.0	39.6	7
1.60- 1.80	7.0	33.0	3	5.80- 6.00	16.0	57.7	7
1.80- 2.00	9.0	42.4	3	6.00- 6.20	16.0	57.7	7
2.00- 2.20	8.0	37.7	3	6.20- 6.40	23.0	82.9	7
2.20- 2.40	11.0	51.8	3	6.40- 6.60	26.0	93.7	7
2.40- 2.60	10.0	47.1	3	6.60- 6.80	20.0	68.1	8
2.60- 2.80	10.0	43.8	4	6.80- 7.00	25.0	85.1	8
2.80- 3.00	11.0	48.1	4	7.00- 7.20	30.0	102.1	8
3.00- 3.20	12.0	52.5	4	7.20- 7.40	29.0	98.7	8
3.20- 3.40	9.0	39.4	4	7.40- 7.60	34.0	115.7	8
3.40- 3.60	8.0	35.0	4	7.60- 7.80	39.0	125.8	9
3.60- 3.80	9.0	36.8	5	7.80- 8.00	39.0	125.8	9
3.80- 4.00	8.0	32.7	5	8.00- 8.20	46.0	148.3	9
4.00- 4.20	6.0	24.5	5				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 106
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 02-08-96
LOCALITA'	: COSCOGNO-PAVULLO	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



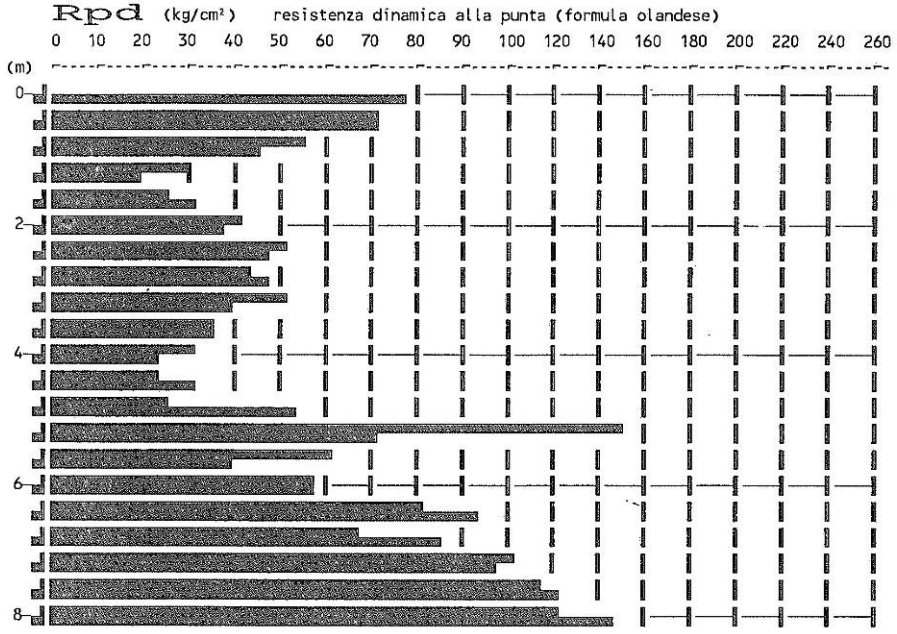
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 66-96

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 106
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : COSCOGNO-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 02-08-96



Dalla prova penetrometrica è stata desunta la seguente stratigrafia:

Prova ANS1-36-66-96-N°106-AN
Dal p.c. a m. 1.0 detrito riconsolidato
Da m. 1.0 a m. 4.8 detrito argilloso a consistenza media
Da m. 4.8 a m. 8.0 argilliti a consistenza crescente con piccoli trovanti.

Caratterizzazione geotecnica

La prova penetrometrica consente di suggerire l'utilizzo di fondazioni superficiali dirette su travi rovesce con piano d'appoggio a – 0.8 m dal p.c. e Qamm. = 1 kg/cmq.

Conclusioni

Dal quadro geologico-geomorfologico a disposizione si deduce come l'area d'ambito goda di condizioni di stabilità generalmente buone, confermate anche dalla carta del dissesto. La posizione dell'ambito, in corrispondenza di un asse di dorsale, favorisce il rapido smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale, evitandone accumuli nel substrato detritico che potrebbero favorirne l'instabilità, viste le discrete pendenze.
In fase di POC dovrà essere approfondita l'indagine geognostica e geofisica per meglio caratterizzare dal punto di vista meccanico il materiale presente, al fine della corretta definizione delle tipologie di fondazione e ricavare il coefficiente di amplificazione litologico richiesto dalla normativa vigente.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade per circa il 60% della sua estensione in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Il restante 40% ricade invece in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
I buoni valori di resistenza incontrati già a piccole profondità dalla prova penetrometrica fanno ritenere l'ambito idoneo alla trasformazione.

17. ANS1.38 – Monzone est

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

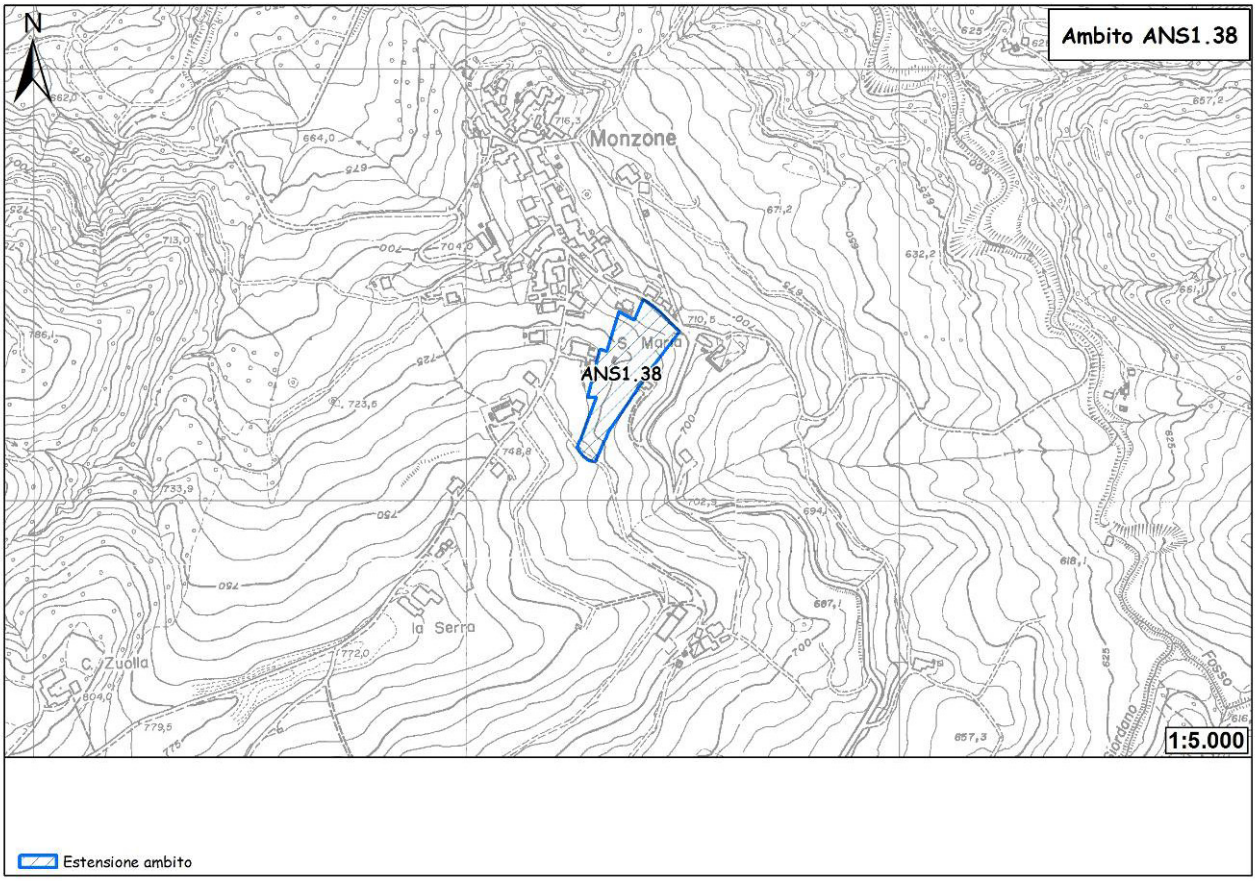


Figura 89 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a sud-est del paese di Monzone (circa 5 km ad ovest di Pavullo), ad est di via Montecenere, nei pressi di località "S. Maria". Con un'estensione di 8.700 mq, l'ambito è adiacente al territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

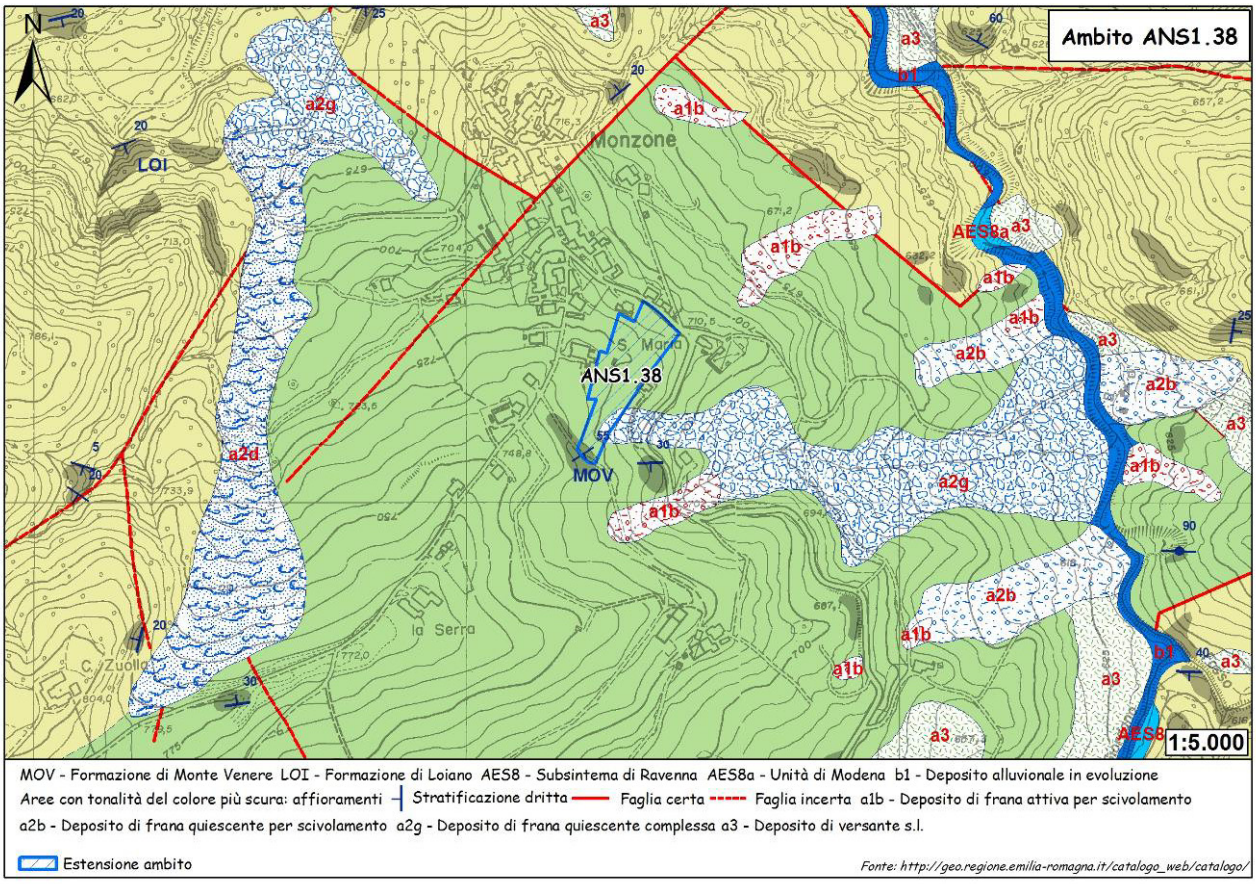


Figura 90 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa, per la quasi totalità, in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle arenarie e marne della Formazione di Monte Venere, qui in assetto a traverspoggio/reggipoggio. Lungo un breve tratto del lato sud-orientale, l'ambito tocca la testata di un movimento franoso (complesso) quiescente.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a2g: *Deposito di frana complessa*

Deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento.

MOV - FORMAZIONE DI MONTE VENERE

Torbiditi arenaceo-marnose con base fine grigio-chiaro, in strati da medi a molto spessi, al tetto intervalli sottili o medi di argille scure o nerastre. Intercalazioni metriche di strati arenaceo-pelitici da sottili a spessi grigio brunastri, con rapporto A/P >1, a luoghi prevalenti sugli strati calcareo-marnosi. Regolari intercalazioni di megatorbiditi calcareo-marnose in strati spessi fino a 15 m. Contatto inferiore non preservato. Torbiditi di ambiente marino profondo. Potenza fino a 900 m. *Campaniano su. - Maastrichtiano sup.*

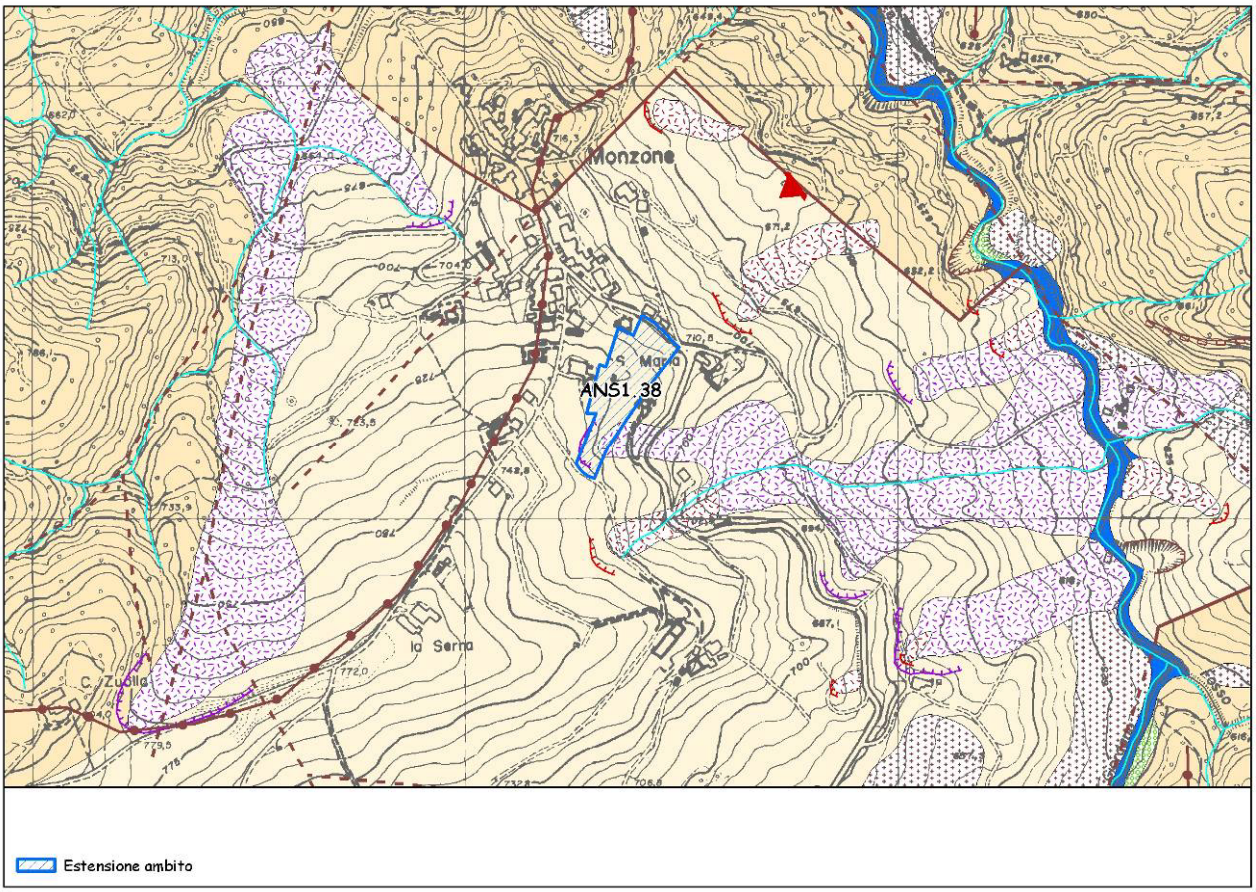


Figura 91 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica evidenzia come l'orlo di scarpata della frana complessa ricada all'interno dell'area d'ambito, in corrispondenza del suo limite sud-occidentale, adiacente all'affioramento della formazione di Monte Venere. La vicinanza di uno scivolamento attivo, che coinvolge la stessa formazione e di morfologia del tutto simile al precedente fa ritenere possibile una futura riattivazione della frana complessa.

Dissesto

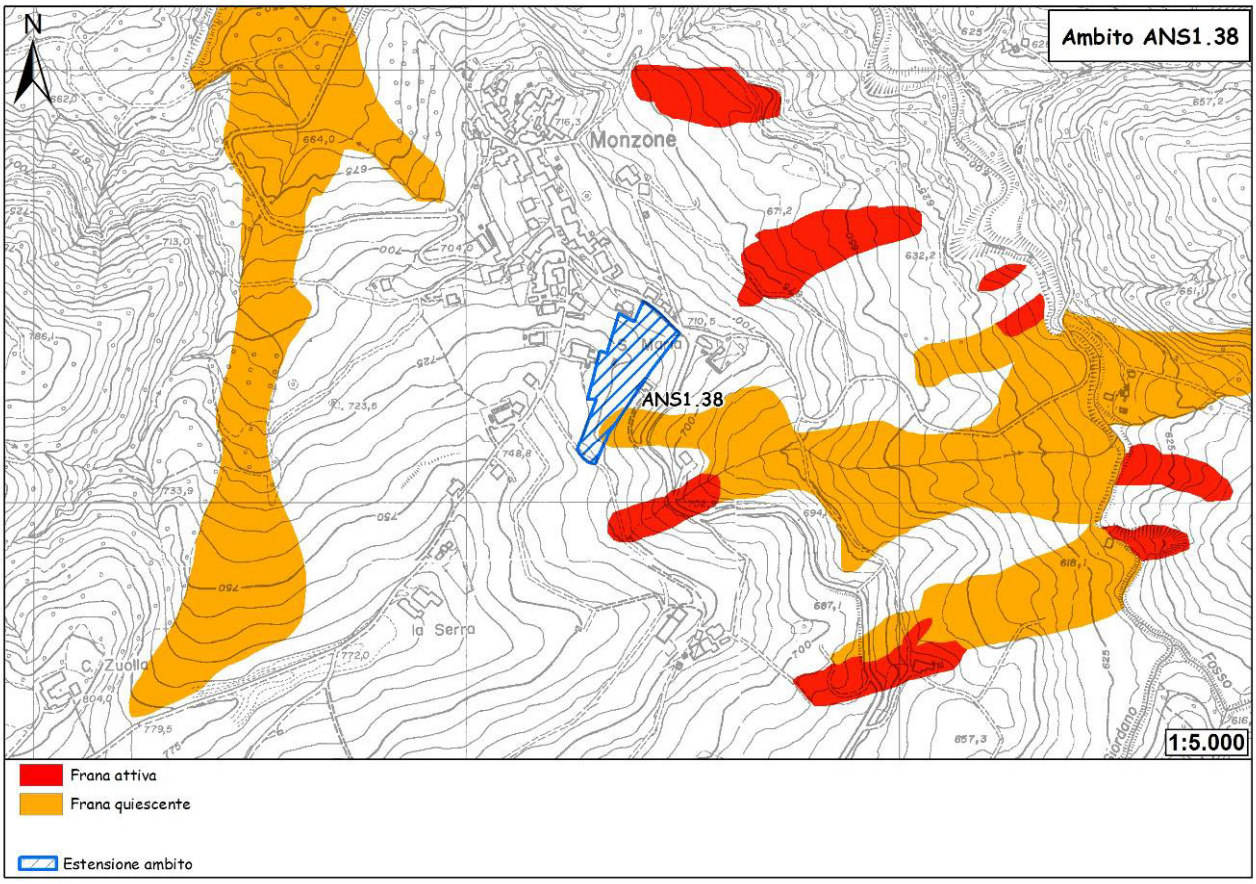


Figura 92 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto è marginalmente lambito da un fenomeno franoso quiescente, coincidente con la frana complessa descritta dalle carte geologica e geomorfologica. Lo scivolamento attivo più a sud è anch'esso confermato.

Sismica

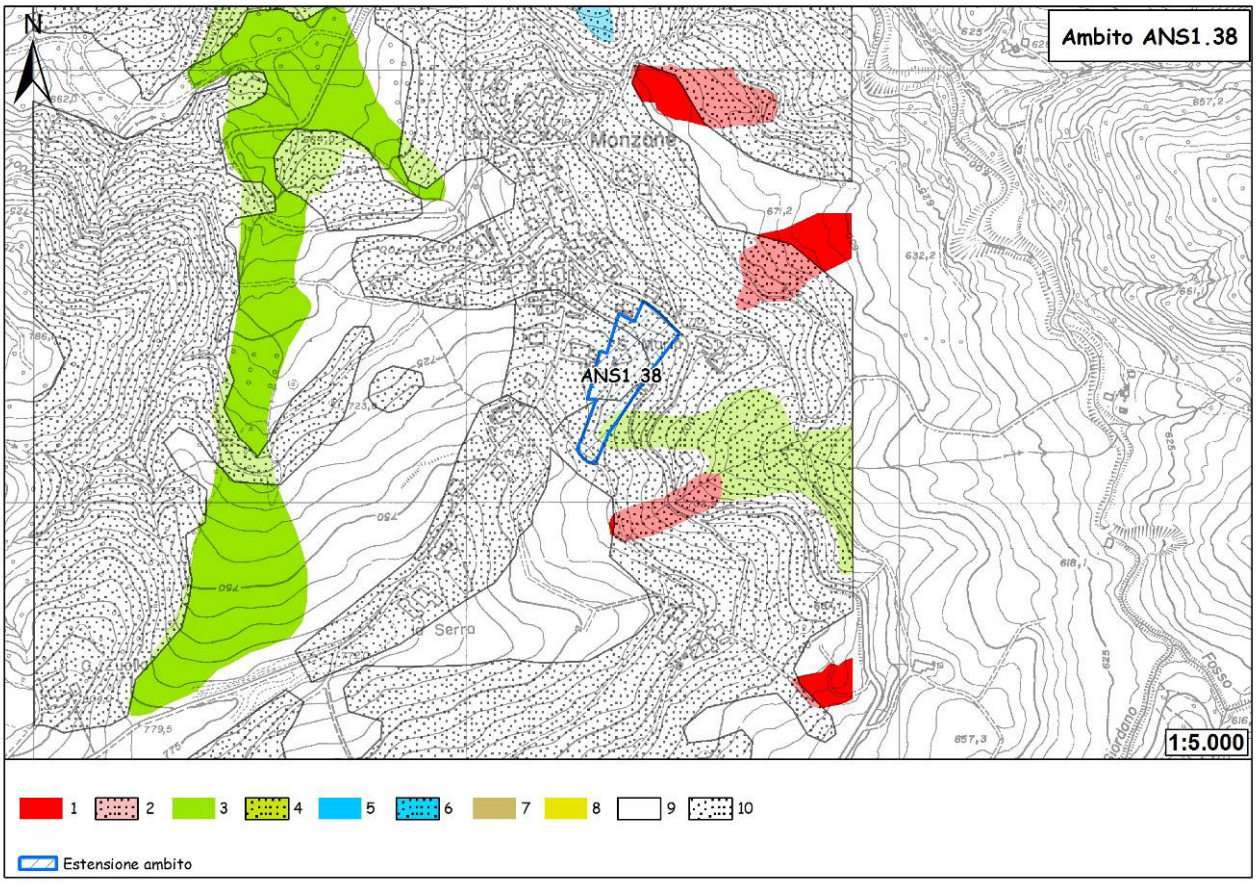


Figura 93 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, nella sua quasi totalità, all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Per una piccola parte, lungo il margine sud-orientale, l'ambito tocca un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non rientra in alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

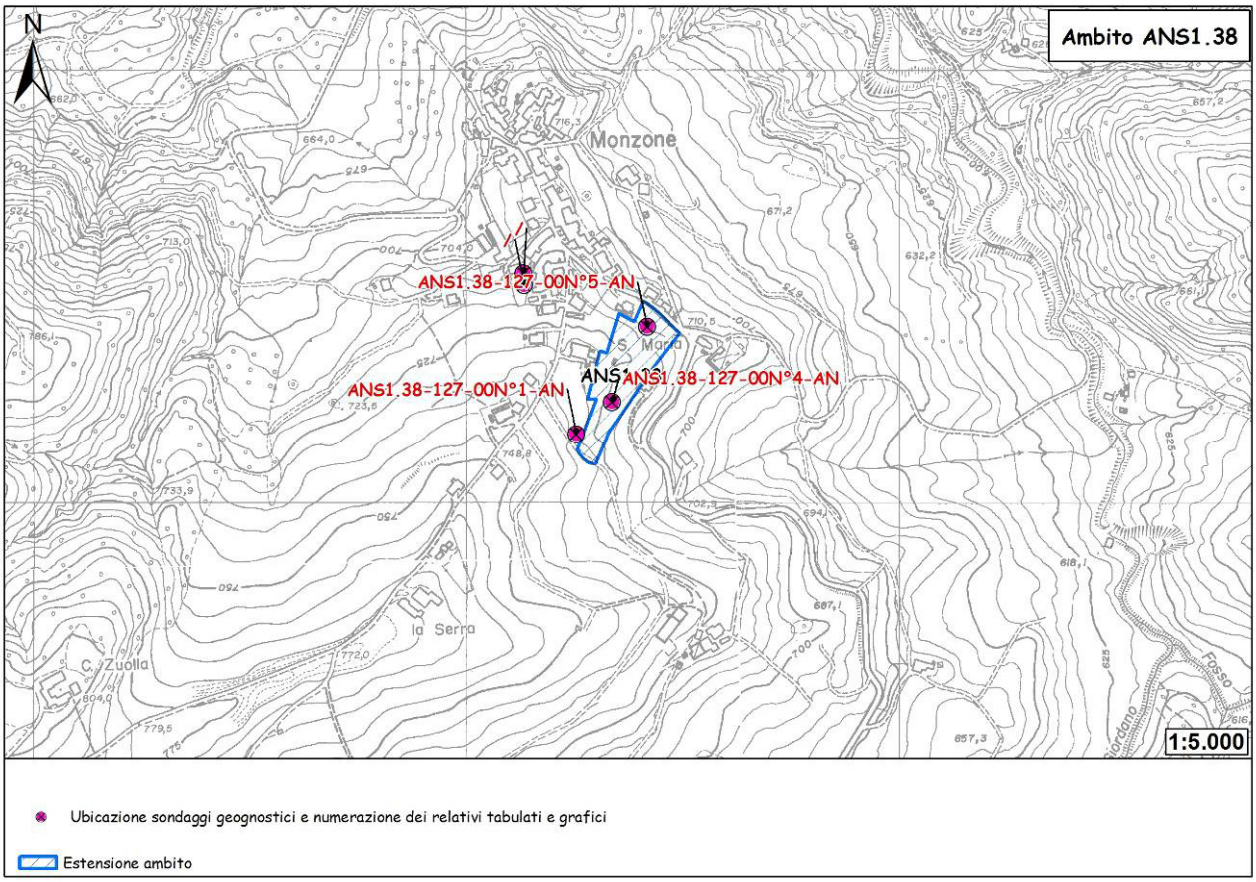


Figura 94 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Tre prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante n. 44
- località : Monzone - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 29/11/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	5	28,2	----	1
0,20 - 0,40	11	61,9	----	1
0,40 - 0,60	17	95,7	----	1
0,60 - 0,80	14	78,8	----	1
0,80 - 1,00	25	130,2	----	2
1,00 - 1,20	46	239,6	----	2
1,20 - 1,40	35	182,3	----	2
1,40 - 1,60	47	244,8	----	2
1,60 - 1,80	27	140,6	----	2
1,80 - 2,00	30	145,3	----	3
2,00 - 2,20	39	189,0	----	3
2,20 - 2,40	47	227,7	----	3
2,40 - 2,60	61	295,5	----	3
2,60 - 2,80	120	581,4	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

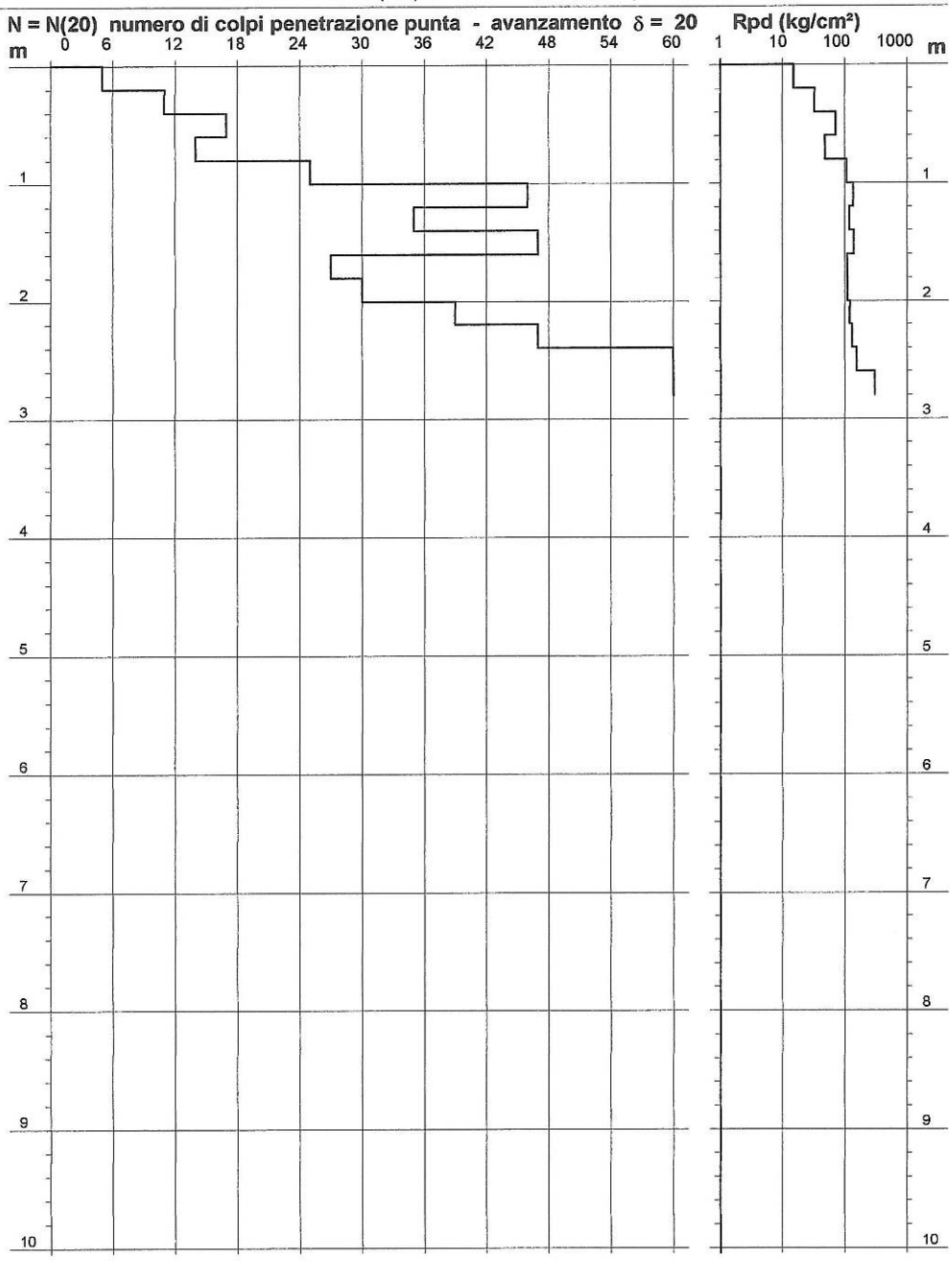
Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante n. 44
- località : Monzone - Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/11/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante n. 44
- località : Monzone - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 29/11/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio
- 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 - 0,20	1	5,6	----	1	2,20 - 2,40	9	43,6	----	3
0,20 - 0,40	1	5,6	----	1	2,40 - 2,60	15	72,7	----	3
0,40 - 0,60	3	16,9	----	1	2,60 - 2,80	8	38,8	----	3
0,60 - 0,80	3	16,9	----	1	2,80 - 3,00	4	18,1	----	4
0,80 - 1,00	3	15,6	----	2	3,00 - 3,20	8	36,2	----	4
1,00 - 1,20	4	20,8	----	2	3,20 - 3,40	8	36,2	----	4
1,20 - 1,40	4	20,8	----	2	3,40 - 3,60	9	40,8	----	4
1,40 - 1,60	4	20,8	----	2	3,60 - 3,80	8	36,2	----	4
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2	3,80 - 4,00	9	38,3	----	5
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3	4,00 - 4,20	10	42,5	----	5
2,00 - 2,20	21	101,7	----	3	4,20 - 4,40	80	340,1	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

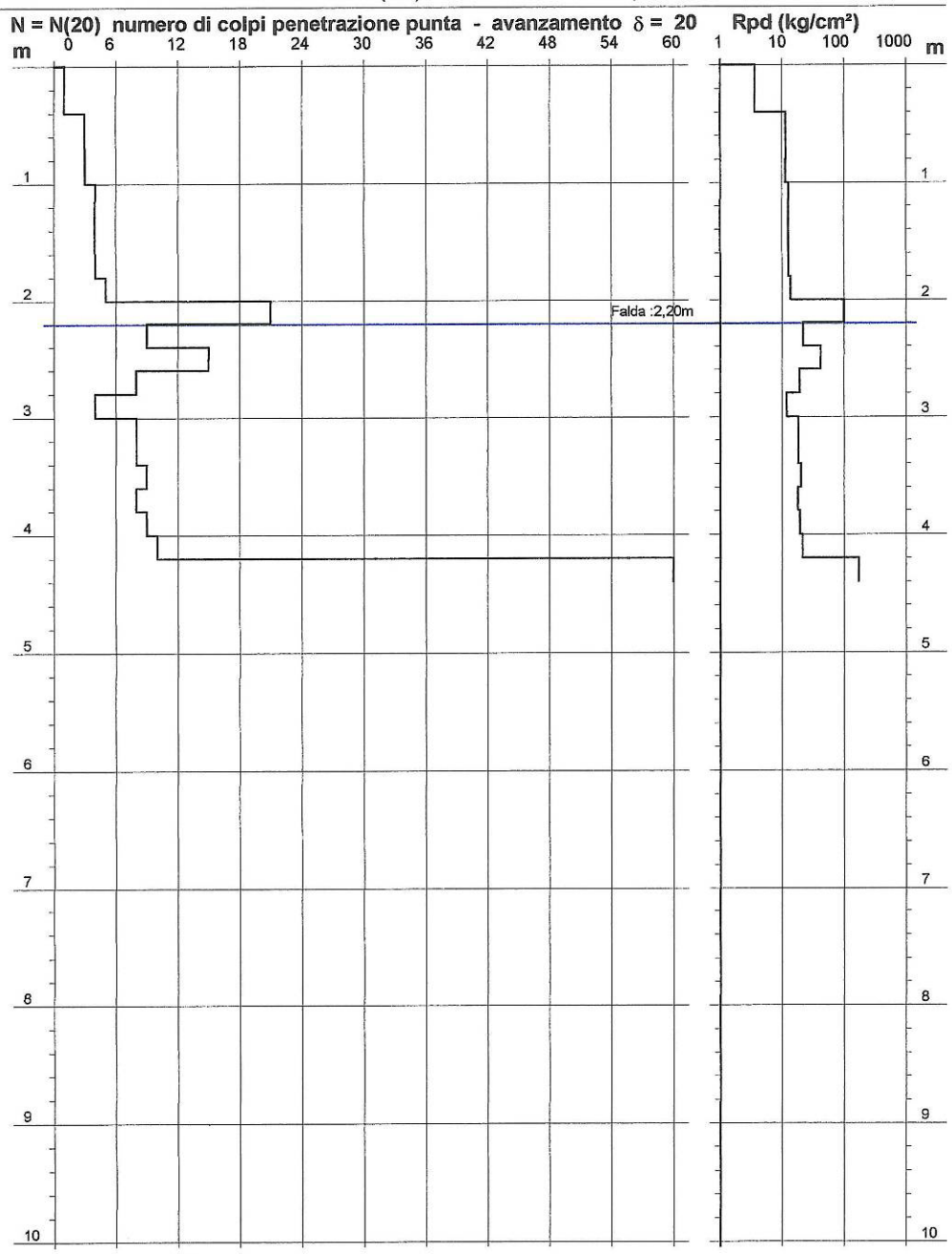
PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante n. 44
- località : Monzone - Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/11/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante n. 44
- località : Monzone - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 29/11/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1
0,40 - 0,60	15	84,5	----	1
0,60 - 0,80	18	101,4	----	1
0,80 - 1,00	8	41,7	----	2
1,00 - 1,20	25	130,2	----	2
1,20 - 1,40	15	78,1	----	2
1,40 - 1,60	48	250,0	----	2
1,60 - 1,80	120	625,0	----	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

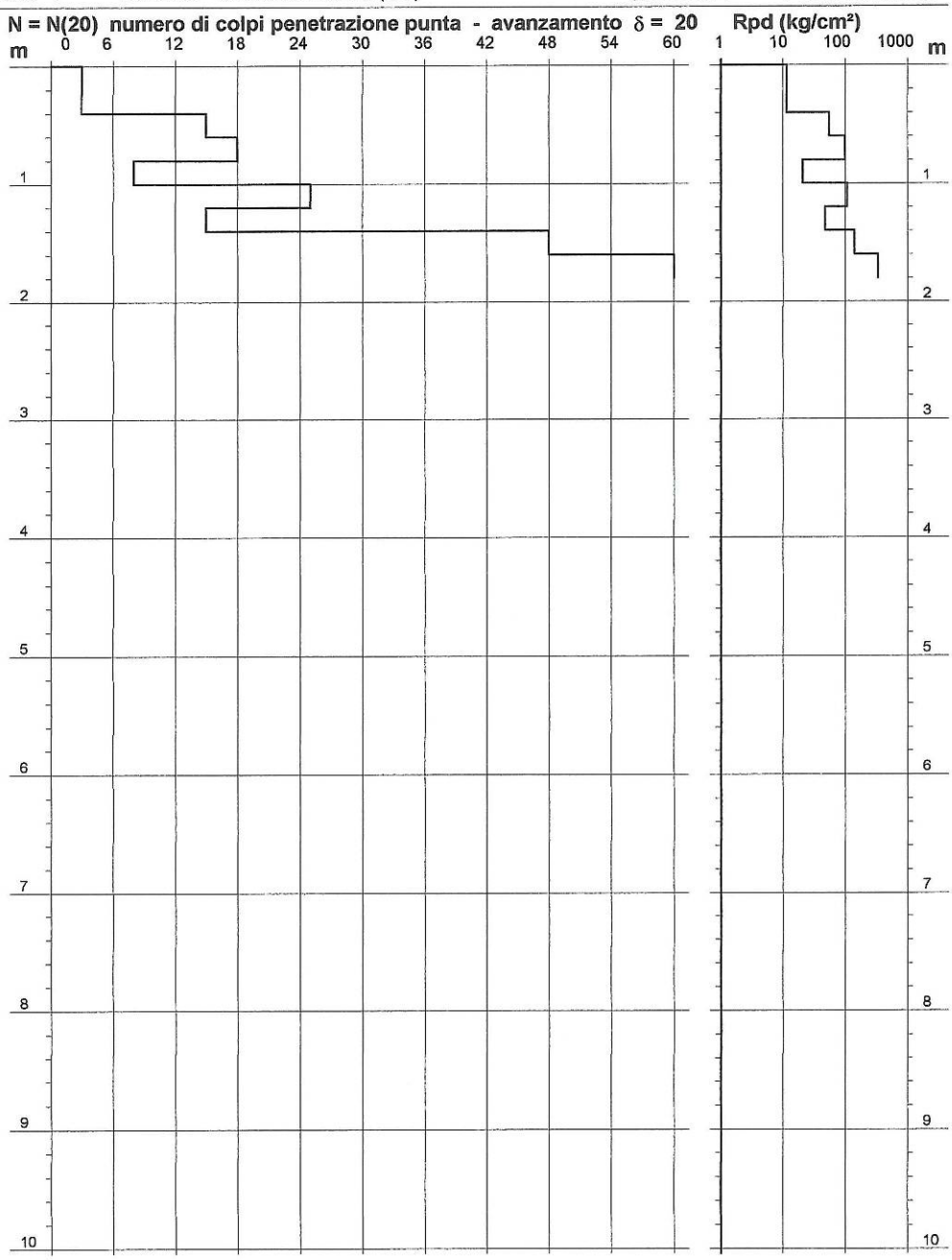
Riferimento: 127-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo 2000	- data :	29/11/2000
- cantiere :	Variante n. 44	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Monzone - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1.38-127-00-N°1-AN
Dal p.c. a m. 0.5 terreno superficiale alterato
Da m. 0.5 a m. 2.0 torbiditi parzialmente alterate con livelli calcareo-marnosi
Da m. 2.0 a m. 2.8 torbiditi marnose
Da m. 2.8 a m. 3.4 livello calcareo-marnoso

Prova ANS1.38-127-00-N°4-AN
Dal p.c. a m. 0.4 terreno vegetale
Da m. 0.4 a m. 2.0 detrito fine
Da m. 2.0 a m. 4.2 peliti alterate, con livello particolarmente debole a -2.8/-3.0 m.
Da m. 4.2 a m. 4.4 livello calcareo-marnoso

Prova ANS1.38-127-00-N°5-AN
Dal p.c. a m. 0.4 terreno vegetale
Da m. 0.4 a m. 1.4 torbiditi parzialmente alterate
Da m. 1.4 a m. 1.8 livello calcareo-marnoso

Caratterizzazione geotecnica

Viste le caratteristiche stratigrafiche desunte dalle tre prove, appare evidente una progressiva diminuzione della resistenza dei terreni da nord a sud. Pertanto, si consiglia di prediligere, per l'edificazione, il settore centro-settentrionale dell'ambito, destinando ad altri usi quello meridionale.

Conclusioni

Dai dati geologico-geomorfologici a disposizione appare da subito evidente una distinzione dell'ambito in due settori: quello centro-settentrionale, caratterizzato da una buona stabilità, e quello meridionale, in cui è presente un movimento franoso quiescente. La carta del dissesto conferma tale situazione. Anche i risultati delle prove penetrometriche giustificano tale suddivisione e consigliano un uso diverso delle due porzioni.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade quasi totalmente in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche, per cui, in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in

fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
In minima parte, l'ambito tocca anche un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche, per cui, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Ritenendo comunque attuabile la previsione urbanistica, si consiglia di prediligere, per l'edificazione, il settore centro-settentrionale dell'ambito, destinando ad altri usi quello meridionale.
In sede di POC dovrà essere eseguita una approfondita indagine geognostica e sismica che caratterizzi l'intero ambito e che consenta di individuare le porzioni d'ambito realmente urbanizzabili, quali da destinare ad altri usi compatibili (ad esempio a verde) e, soprattutto, quali modalità di intervento adottare in fase attuativa (tipologia delle fondazioni che potranno variare da zona a zona in ragione anche della disomogeneità del sottosuolo, dimensioni dei singoli interventi, eventuale bonifica dei dissesti presenti o potenziali, ecc.) per garantire la stabilità degli interventi edilizi e dell'intero versante coinvolto.
Sin da ora si stabilisce che nella porzione d'ambito interessata dal fenomeno gravitativo, ancorché quiescente, non potrà essere prevista nessuna nuova edificazione e l'area dovrà essere destinata a verde e/o parcheggi. A monte di tale area, ovvero a monte del coronamento del dissesto quiescente dovrà essere posta particolare attenzione nella regimazione delle acque superficiali ed eventualmente programmati interventi migliorativi delle condizioni generali di stabilità.

18. ANS1.41 – Castagneto

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

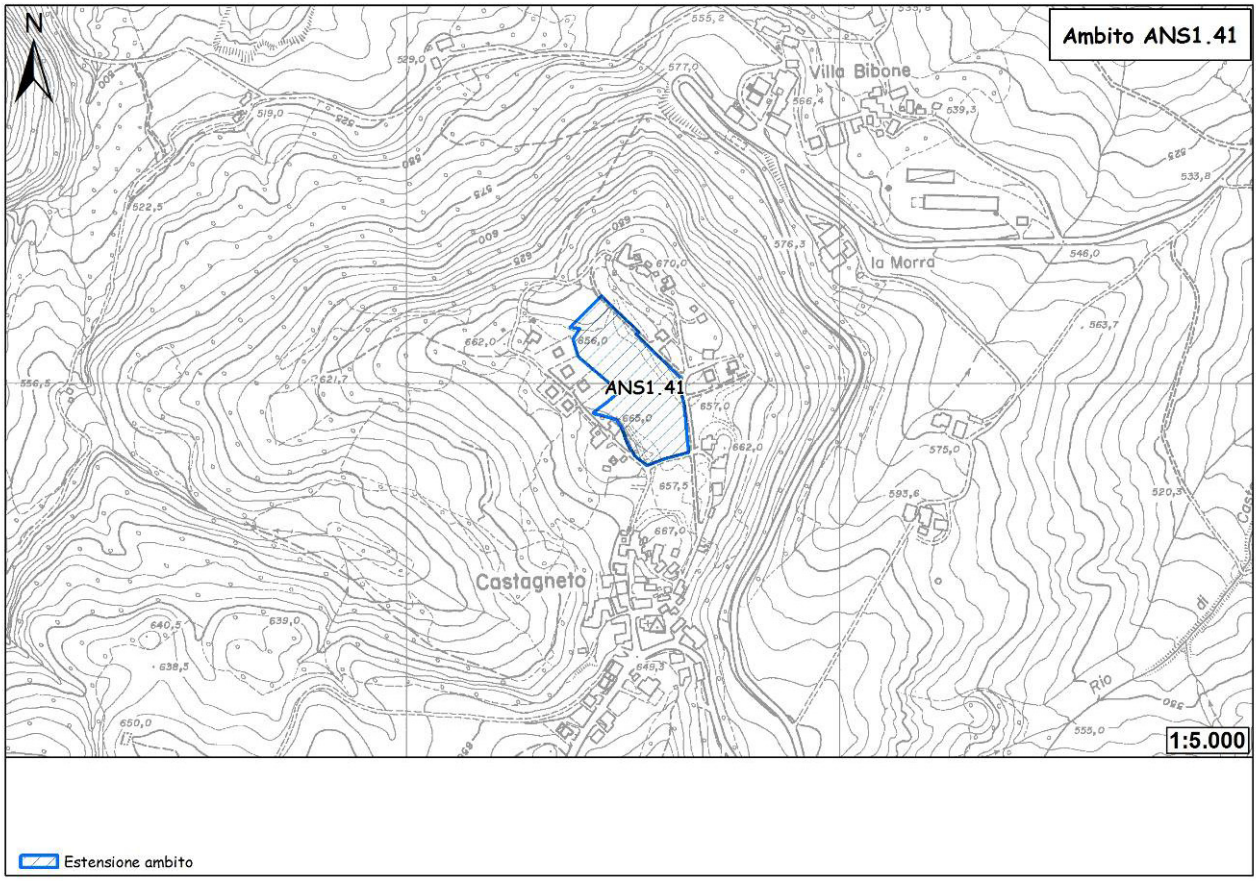


Figura 95 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a nord di Castagneto (5 km ad est di Pavullo), in posizione di crinale. Con un'estensione di 13.800 mq, l'ambito si sviluppa in un'area agricola tra due propaggini di territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

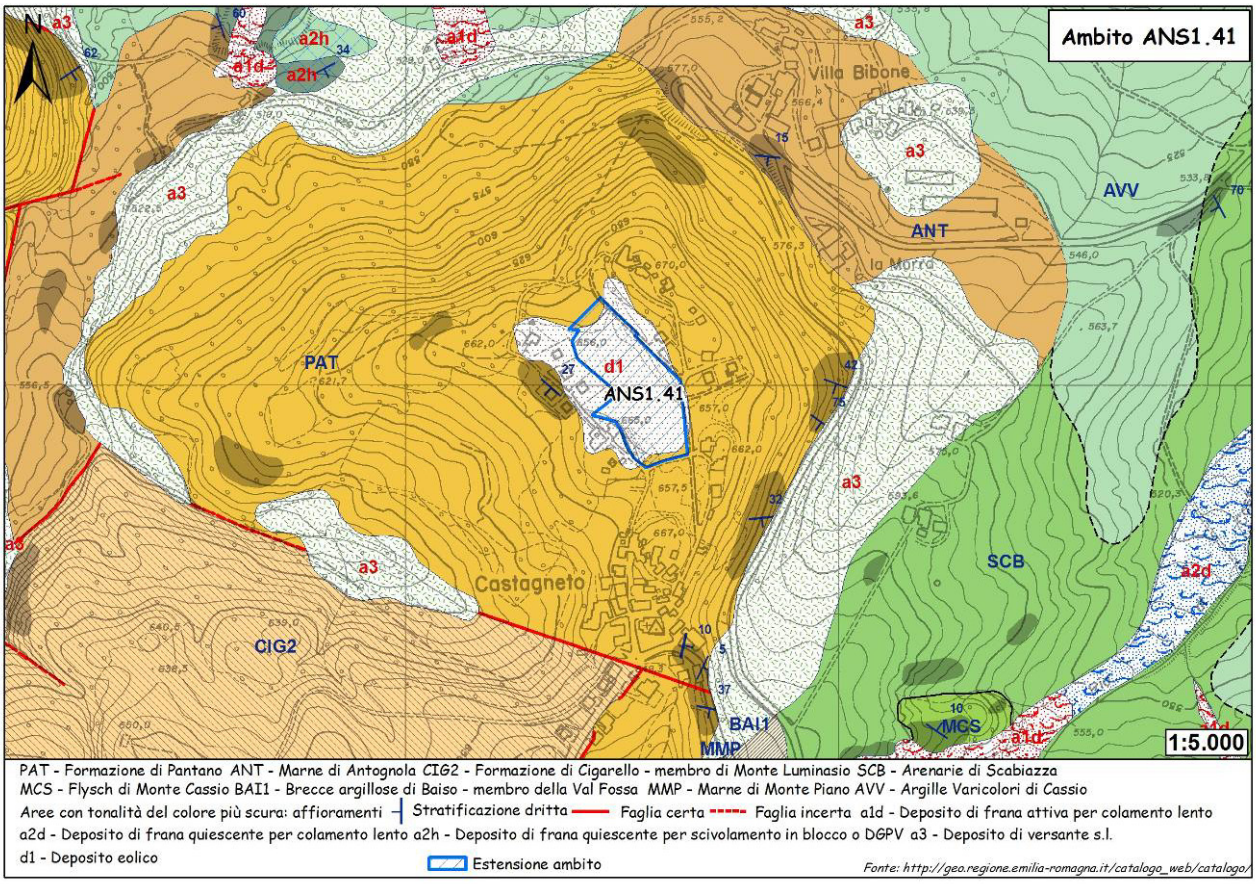


Figura 96 - Carta geologica.

Dall'esame della carta geologica l'ambito coincide, per gran parte della sua estensione, con un deposito di origine eolica e, per piccole porzioni, direttamente con il substrato roccioso composto dalle areniti e peliti della Formazione di Pantano.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

PAT - FORMAZIONE DI PANTANO

Areniti siltose fini e finissime, grigie (beige se alterate), alternate a peliti marnose e siltose grigio-chiare; stratificazione generalmente poco marcata o addirittura impercettibile a causa dell'intensa bioturbazione; sono presenti resti di Echinidi, Gasteropodi e Lamellibranchi. Alla base talora affiorano delle areniti glauconitiche. Localmente si intercalano strati arenacei risedimentati medi, mal strutturati, di colore nocciola. Verso l'alto affiorano livelli di marne siltose grigio-azzurre laminate. Il limite inferiore è netto, discordante, su CTG e su ANT. Sedimentazione in ambiente da litorale a piattaforma esterna. La potenza è fino a circa 500 m. *Burdigaliano sup.-Langhiano inf.*

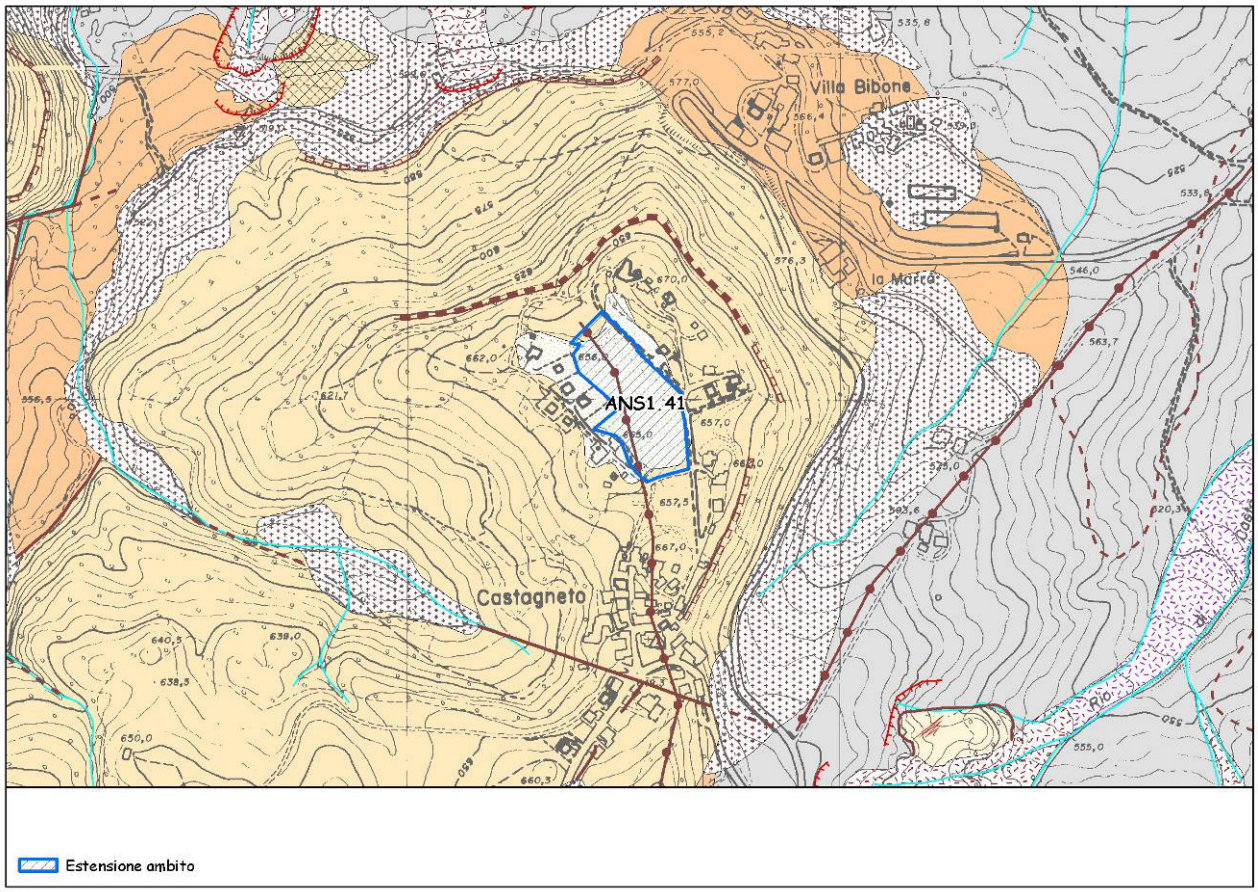


Figura 97 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica interpreta il deposito su cui sorge l'ambito come eolico-eluviale-colluviale su paleo-superficie, richiamando quindi l'origine mista di questa tipologia di deposito a cui non dovrebbe mancare anche la componente di alterazione chimico-fisica superficiale del substrato roccioso. Dall'interpretazione della topografia, l'ambito coincide con una zona di dorsale, sebbene in una porzione sub-pianeggiante della stessa: proprio questa morfologia ha permesso la persistenza del deposito succitato. A nord e a sud-est dell'ambito sono evidenziate due scarpate di origine strutturale.

Dissesto

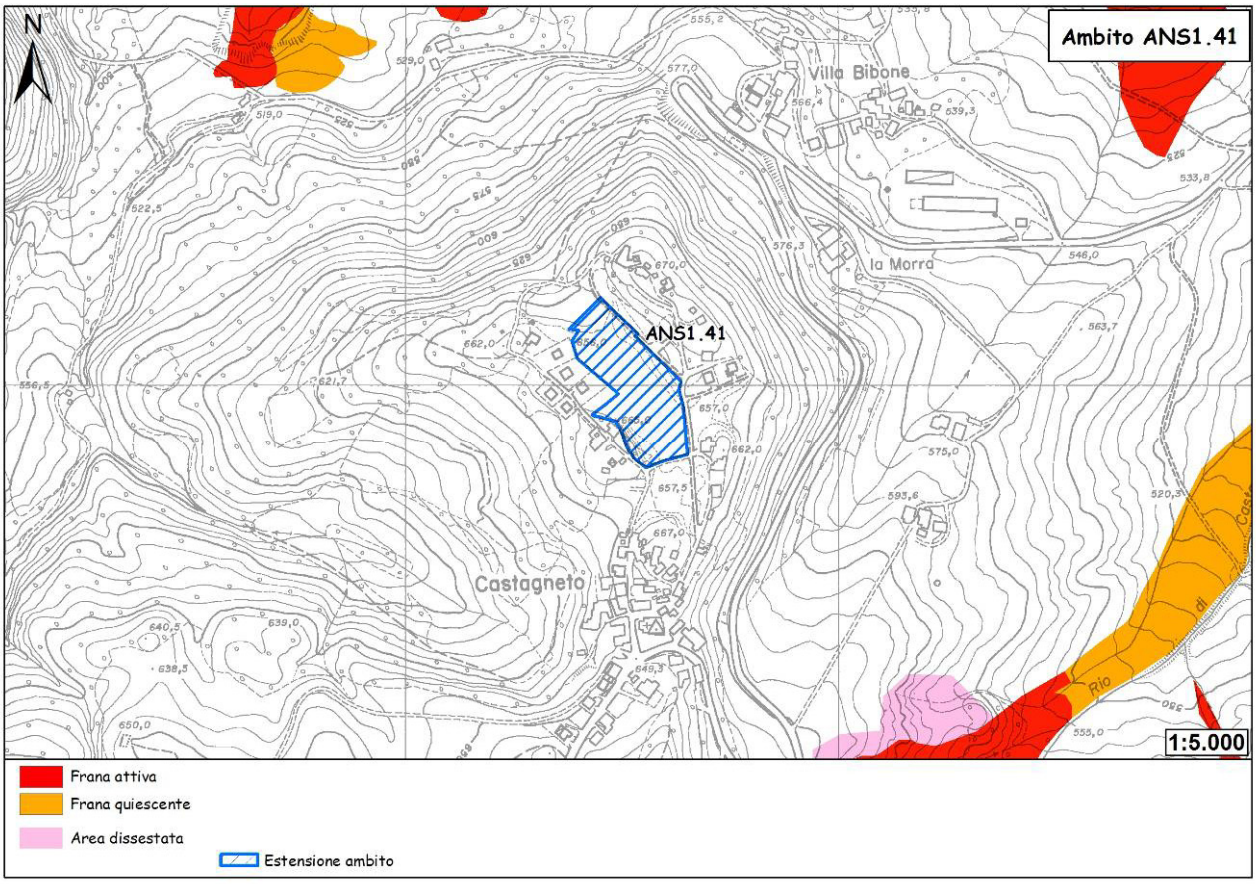


Figura 98 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

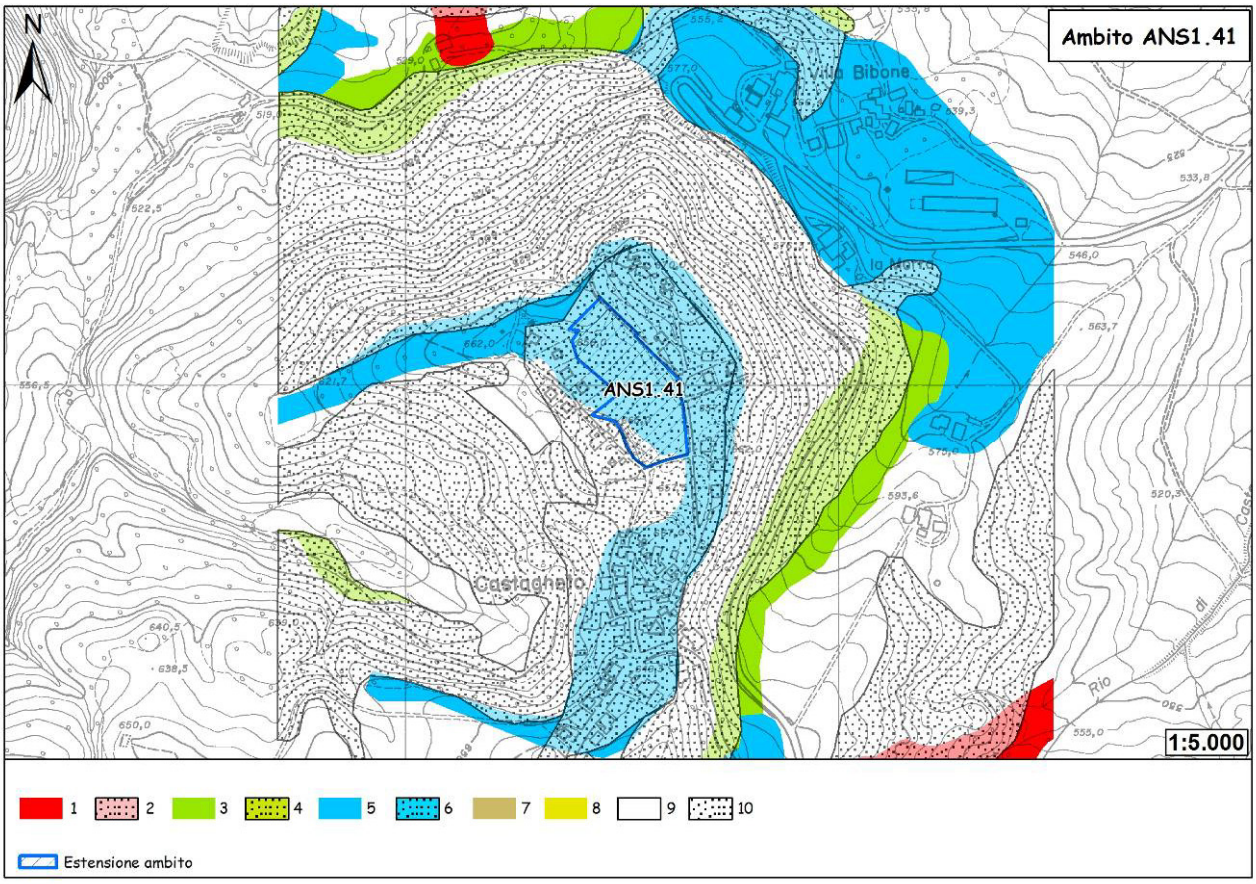


Figura 99 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, per la sua quasi totalità, all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Soltanto in corrispondenza del margine sud-occidentale, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di

800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Vulnerabilità delle sorgenti

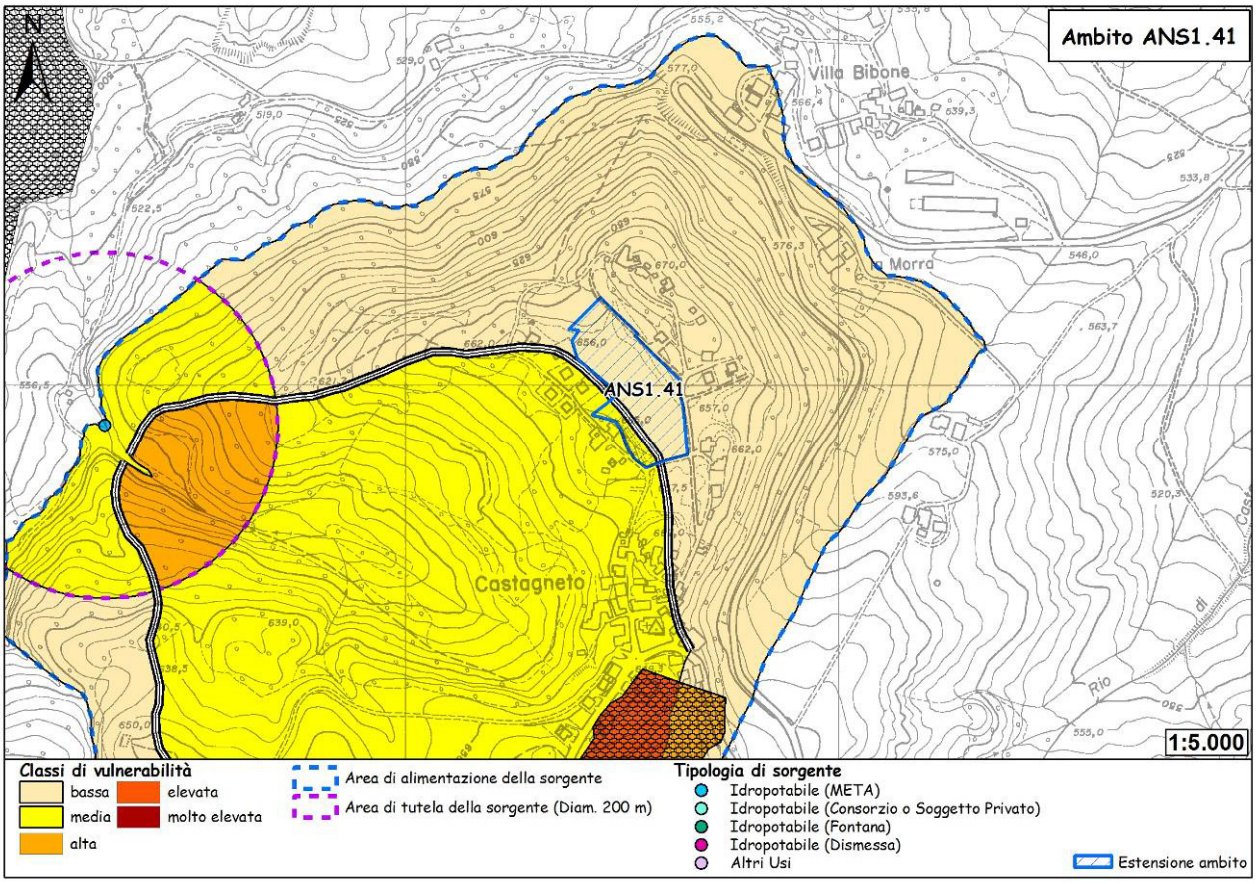


Figura 100 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade, in gran parte, all'interno della classe di vulnerabilità "bassa" e , in minima parte, all'interno della classe di vulnerabilità "media". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

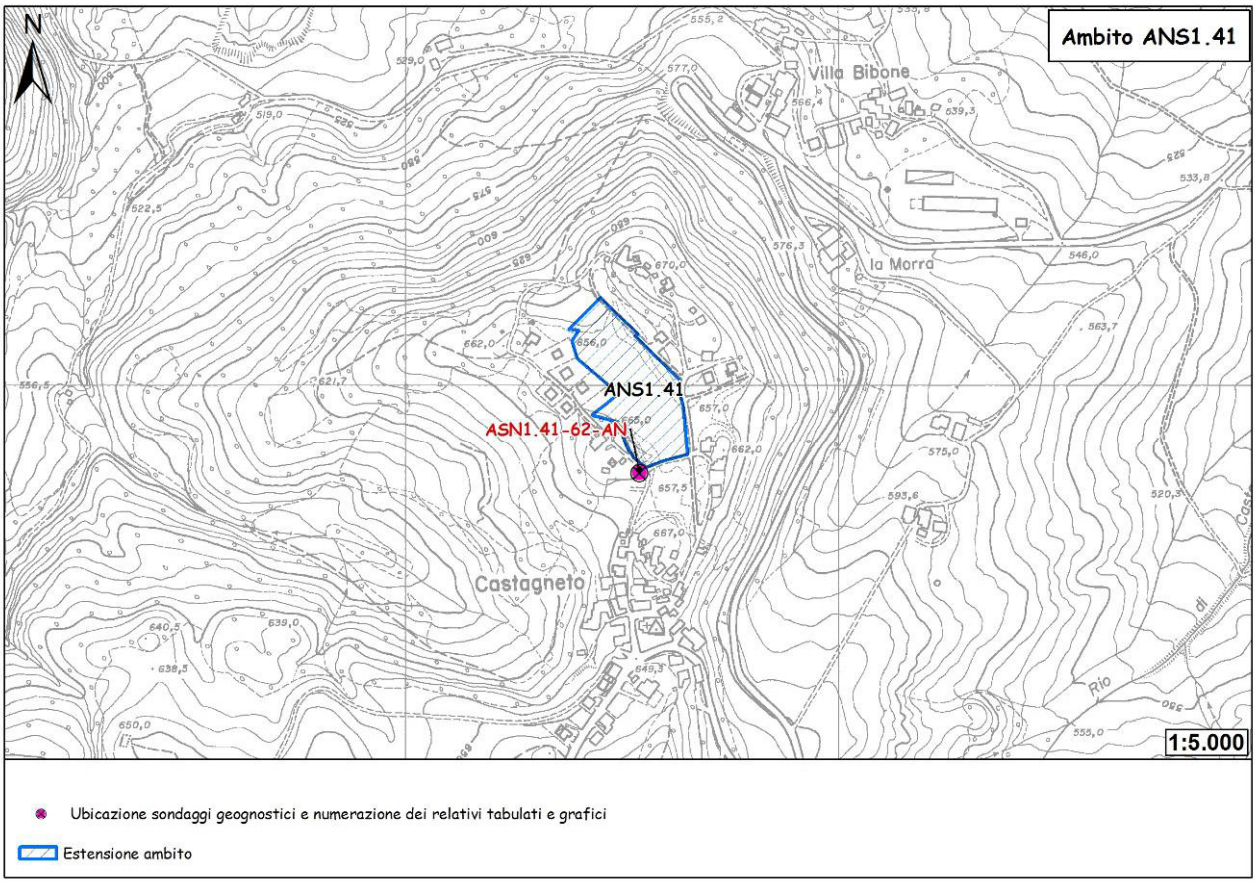


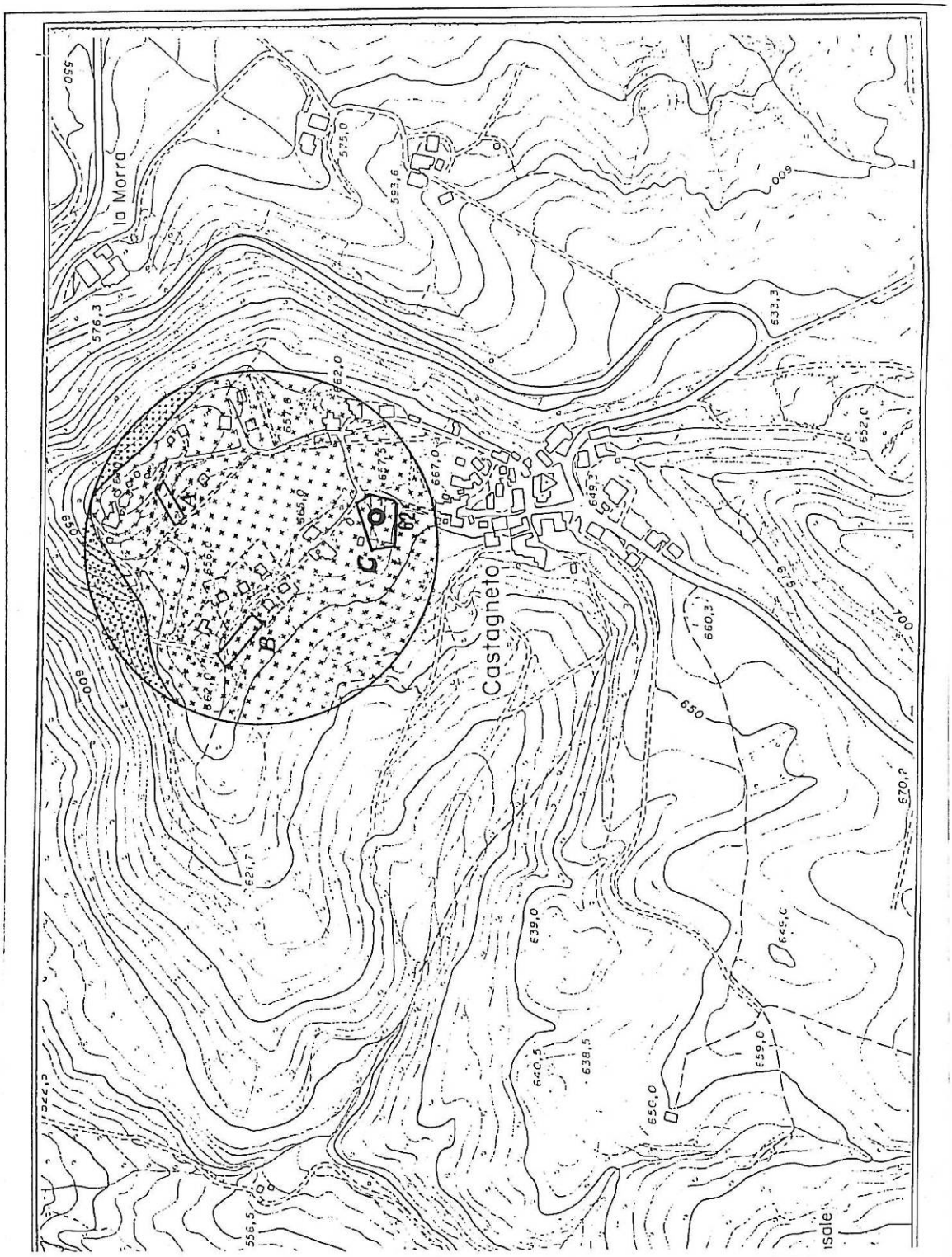
Figura 101 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Un sondaggio geognostico è stato eseguito in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. Non essendo stato possibile recuperare i certificati penetrometrici, si riporta di seguito la stratigrafia interpretata nella relazione geologica redatta per tale Variante (Var. 1995/97, Scheda N°5).

CASTAGNETO

EDIFICABILITA'

Scala 1:5'000



CASTAGNETO

STABILITA'

Terreno stabile

STRATIGRAFIA

Lotti A-B: sul pianoro tra i due lotti esiste una leggera copertura di detrito fine alluvionale che interessa solo parzialmente quello più orientale (A); e ricopre le rocce del substrato;

Lotto C: (prova 62)

dal p.c. a m. 0,6	terreno superficiale alterato
da m. 0,6 a m. 2,2	detrito a granulometria medio-fine
da m. 2,2 a m. 2,6	roccia in posto

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

fondazioni superficiali dirette su travi rovescie continue o plinti isolati con piano d'appoggio leggermente più approfondito sulla estremità ovest del lotto A e Qamm sempres usperiore a 1,0 kg/cmq.

RISCHIO SISMICO

Molto basso.

EDIFICABILITA'

Classe: 1

Tale sondaggio e relativa stratigrafia interpretata non sono del tutto significative della condizione d'ambito attuale, pertanto sarà necessario, in fase di POC, prevedere sondaggi geognostici ad hoc per l'area in oggetto.

Conclusioni

Dal quadro geologico-geomorfologico a disposizione emerge come l'ambito sia ubicato in un'area con condizioni di stabilità buone, situazione confermata anche dalla carta del dissesto. In fase di POC dovrà essere eseguito un approfondimento geognostico e geofisico volto alla caratterizzazione spaziale e meccanica dei terreni di copertura e del substrato.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade quasi intermante all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche, pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello. Soltanto in corrispondenza del margine sud-occidentale, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche, pertanto, in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Anche se il sondaggio, eseguito per la relazione geologica in occasione della Variante 1995/97, non è rappresentativo della situazione stratigrafica dell'ambito, si può ragionevolmente dedurre che lo spessore detritico sia di poco superiore ai 2 m. e che la roccia in posto sia ad una profondità di poco superiore ai 2.2 m.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

La caratterizzazione in base ai dati disponibili è sufficiente per ritenere edificabile l'ambito in esame. In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

19. ANS1.42 – Verica ovest

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

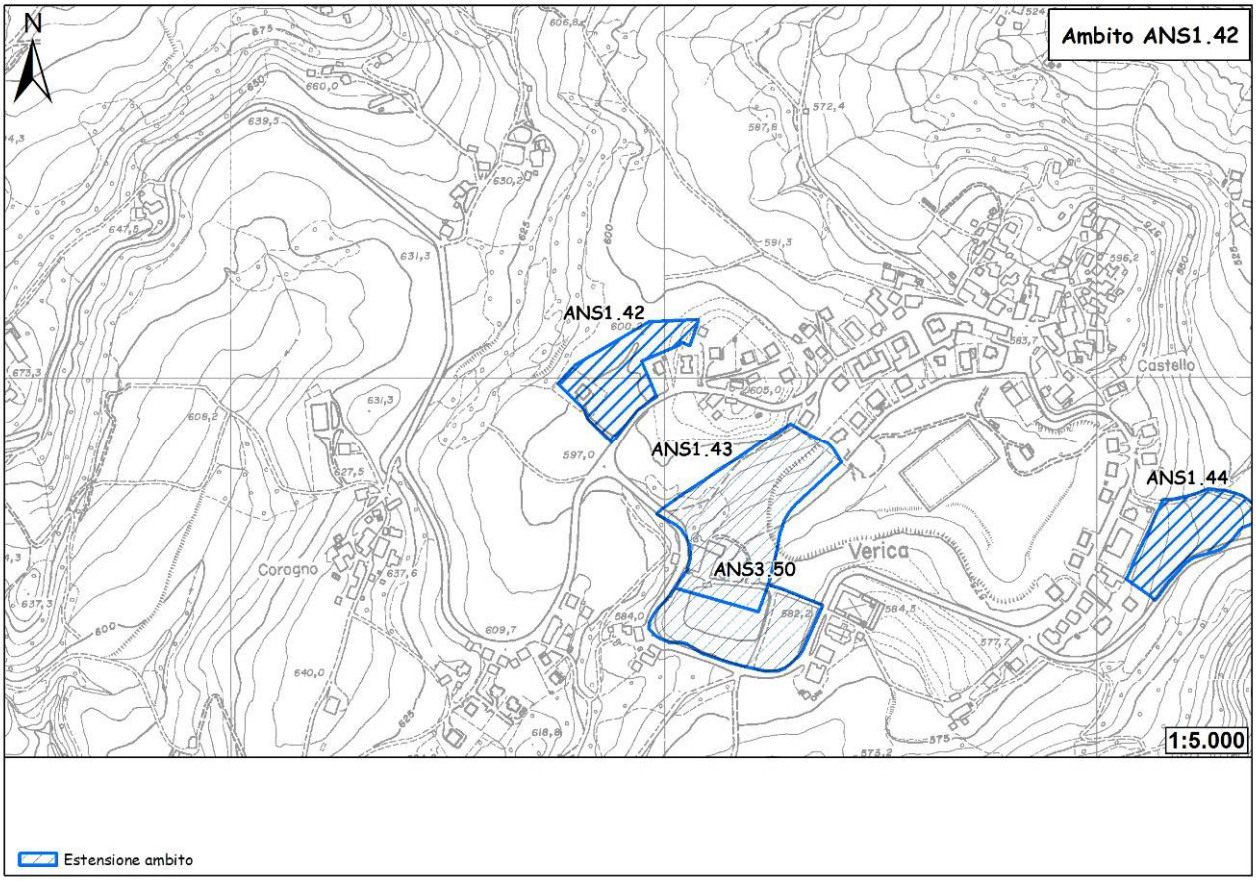


Figura 102 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato all'estremità occidentale di Verica (circa 5 km ad est di Pavullo), sul bordo settentrionale di via S. Pertini. Di estensione pari a 10.000 mq, l'ambito occupa una porzione di territorio agricolo in adiacenza al territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

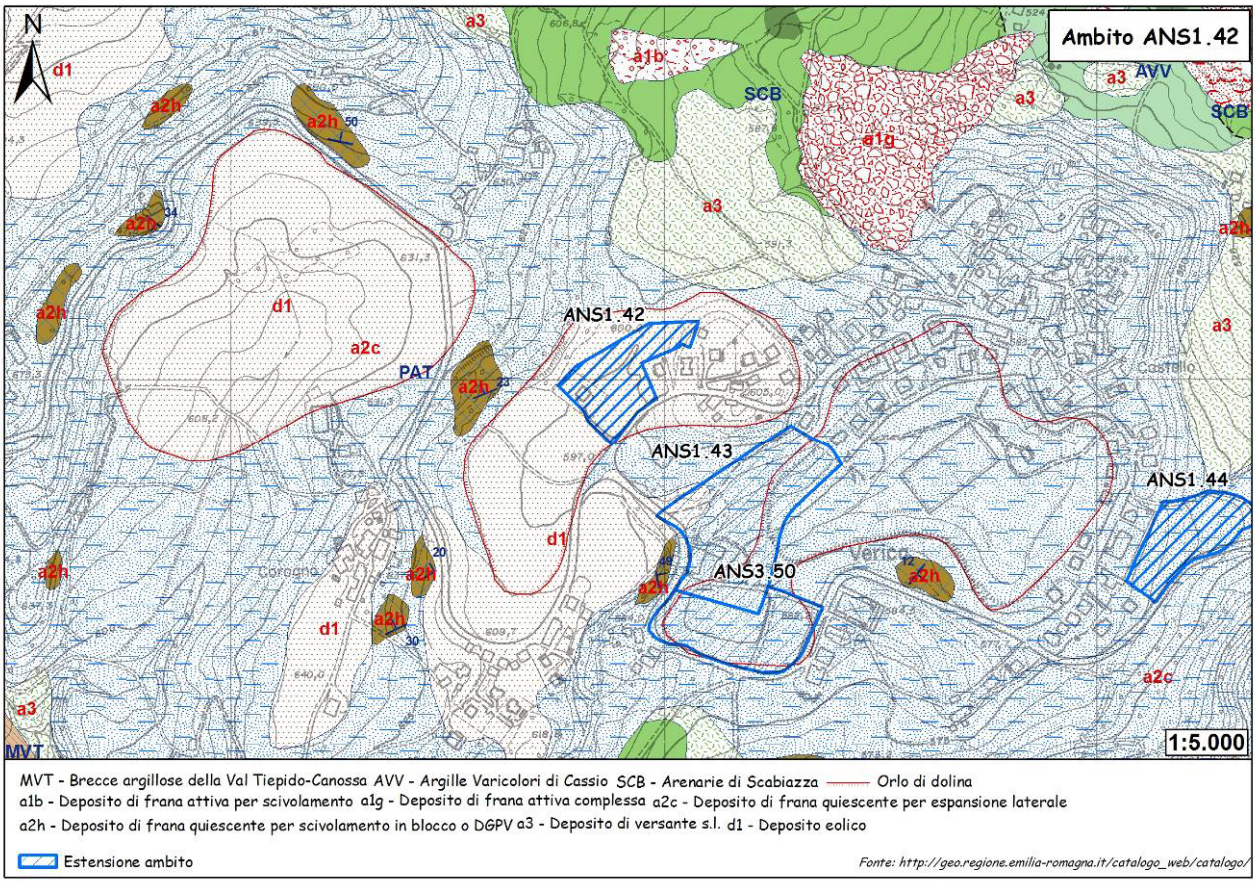


Figura 103 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa interamente in corrispondenza di un deposito di origine eolica, all'interno di una piccola depressione doliniforme di forma allungata in direzione SO-NE. Intorno a quest'area doliniforme sono presenti estesi depositi di frana per espansione laterale, quiescenti.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

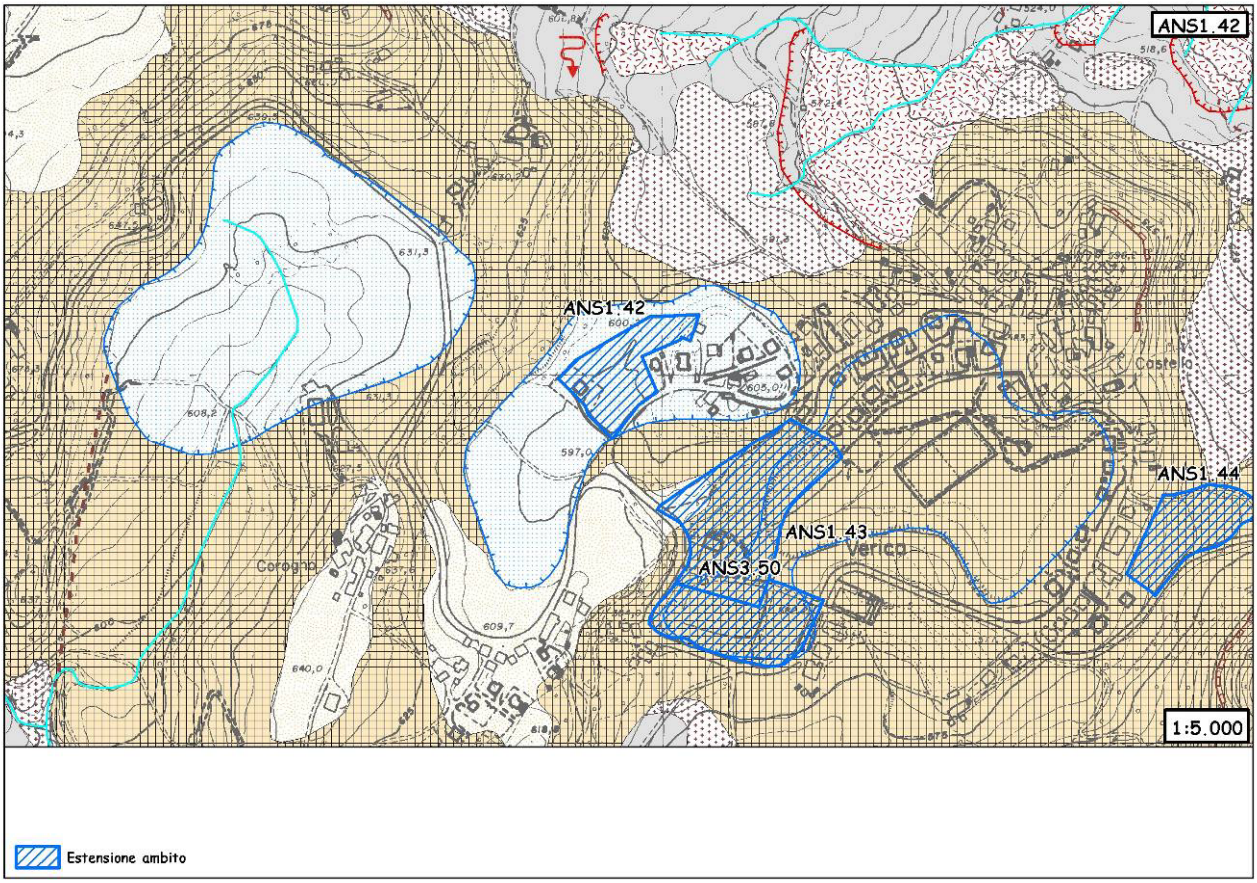


Figura 104 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica offre un'interpretazione differente per l'origine del deposito compreso all'interno dell'ambito: viene infatti interpretato come deposito di fondo dolina. Nell'angolo a nord dell'ambito, a quota 600,2 m s.l.m., si trova in corrispondenza di una sella, mentre, ad est di essa, è presente un piccolo rilievo di forma conica su cui sono ubicati i primi nuclei abitativi esistenti.

Dissesto

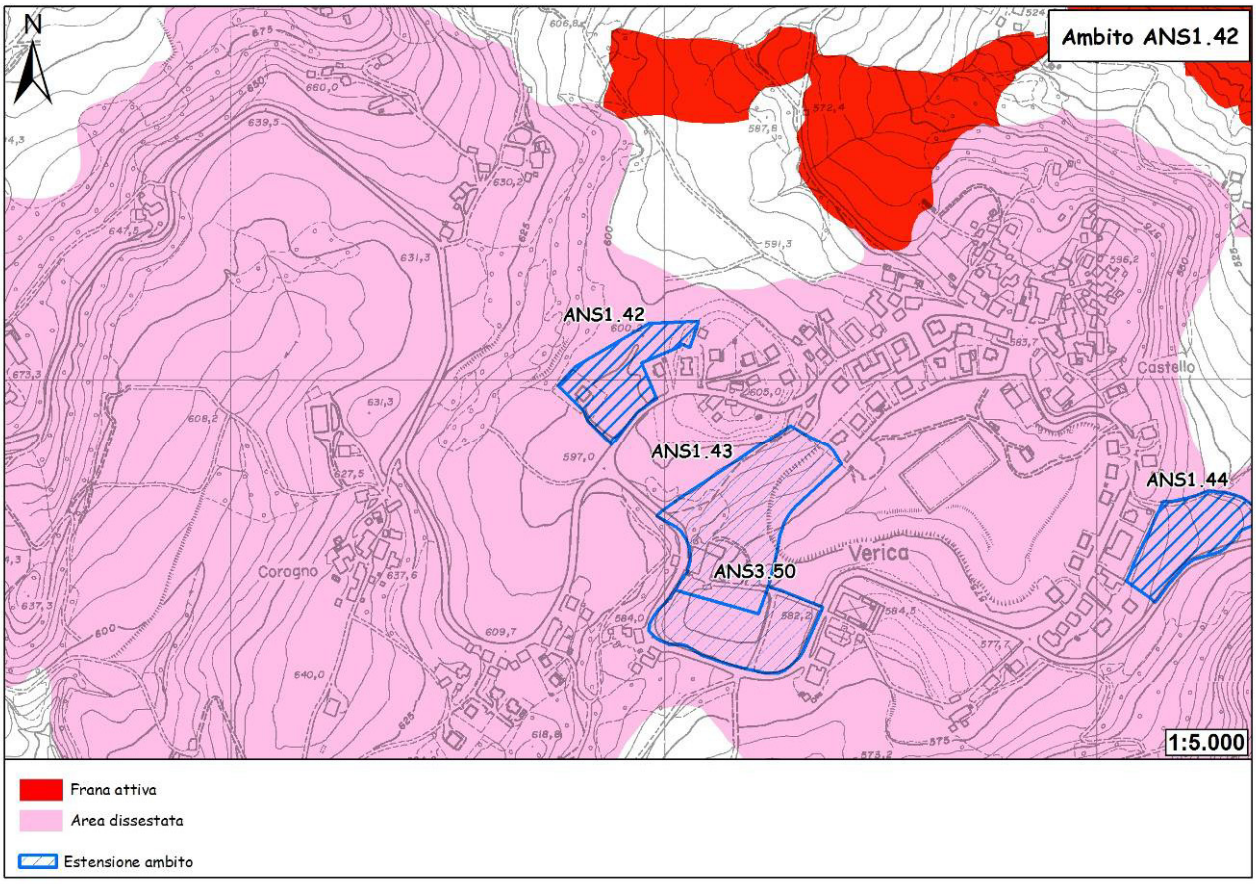


Figura 105 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto riprende quanto emerso dall'analisi delle carte geologica e geomorfologica, evidenziando una diffusa area dissestata dovuta alla presenza dei depositi di frana per espansione laterale. Va comunque rilevato che l'intero abitato di Verica insiste su tale area definita dissestata per la natura del substrato e per la genesi dello stesso, anche se in epoca storica non sono segnalati fenomeni riconducibili a quelli che hanno dato origine alla massa dislocata; sono segnalati solo movimenti gravitativi locali e circoscritti che comunque non interessano l'ambito.

Sismica

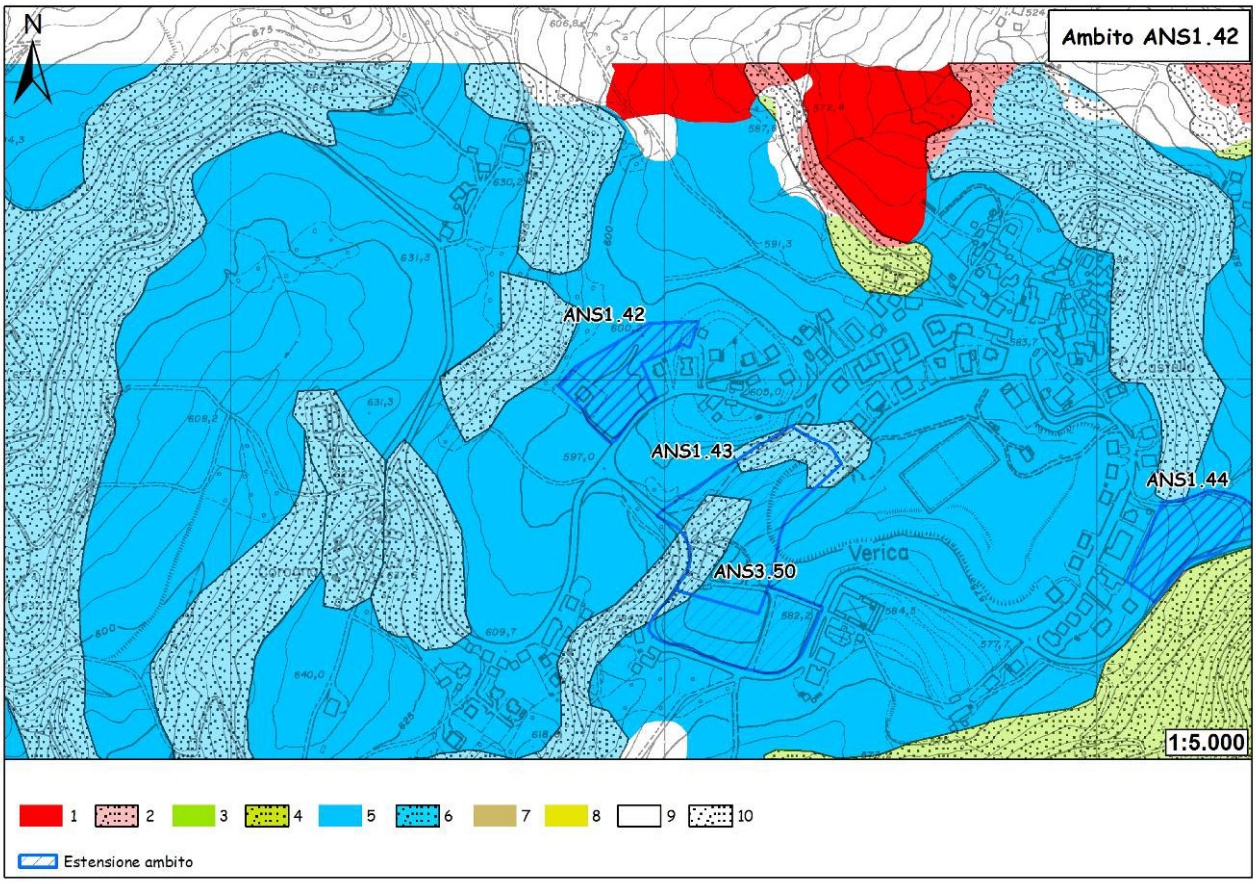


Figura 106 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

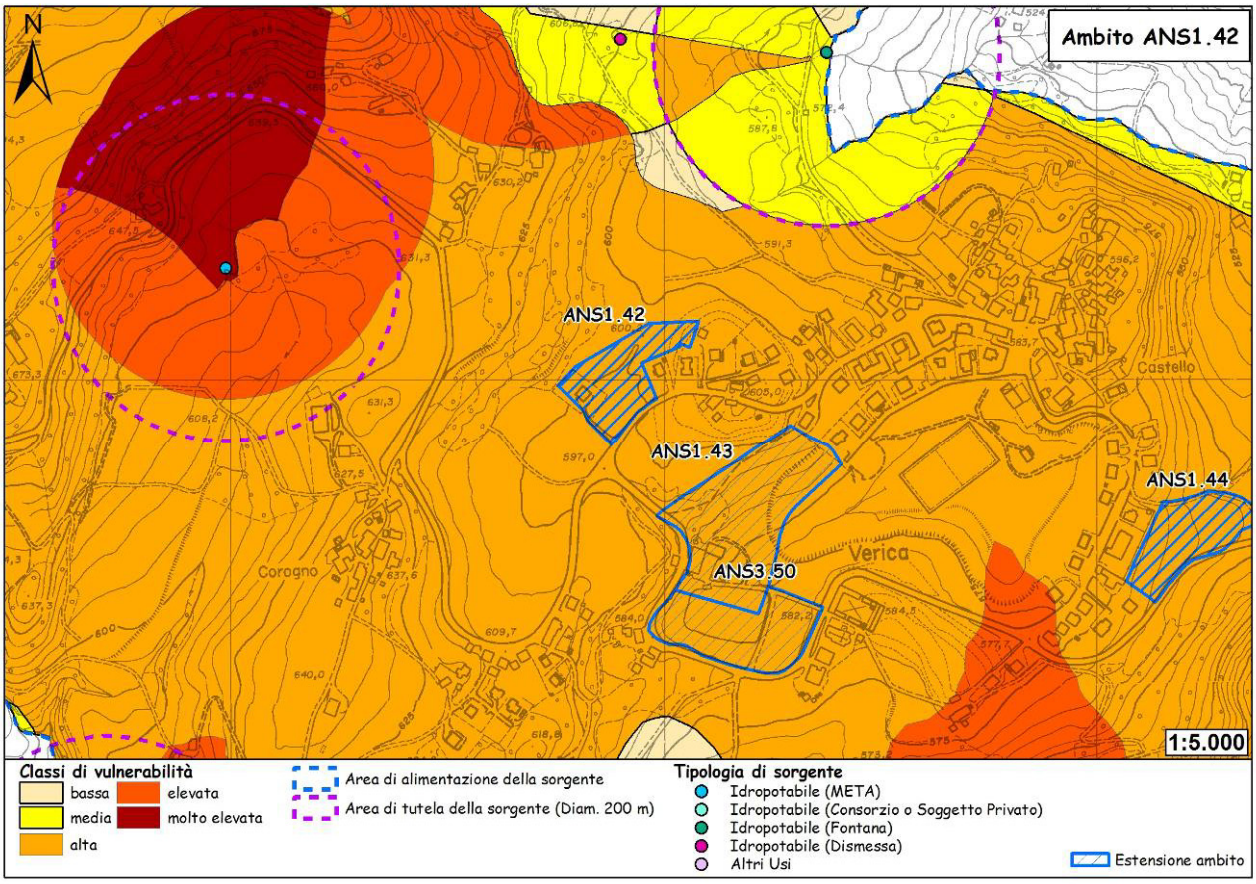


Figura 107 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile e di una fontana, all'interno dell'area di possibile alimentazione delle stesse; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "alta". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

Non sono state eseguite indagini geognostiche sull'ambito.

Caratterizzazione geotecnica

La mancanza di sondaggi geognostici non consente di effettuare una caratterizzazione geotecnica dell'ambito. In sede di POC, pertanto, dovranno essere previsti sondaggi ad hoc.

Conclusioni

Il quadro geologico-geomorfologico disponibile permette di valutare come discreto il grado di stabilità dell'area d'ambito. Sebbene all'interno di una cavità doliniforme, da quanto si può ricavare dalla letteratura tali depressioni sarebbero in uno stato immaturo e poco avanzato di evoluzione e di attività ridotta (si veda il paragrafo sull'inquadramento geomorfologico del territorio del Comune di Pavullo nel Frignano, pag. 3). La situazione al contorno mostra diffusi fenomeni gravitativi quiescenti per espansione laterale che non precludono l'edificabilità dell'area.
In fase di POC dovrà essere eseguito un approfondimento geognostico e geofisico volto alla caratterizzazione spaziale e meccanica dei terreni di copertura e del substrato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade interamente in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili e di una fontana implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

La caratterizzazione in base ai dati disponibili è sufficiente per ritenere edificabile l'ambito.
In sede di POC dovranno essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

20. ANS1.43 – Verica sud-ovest

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

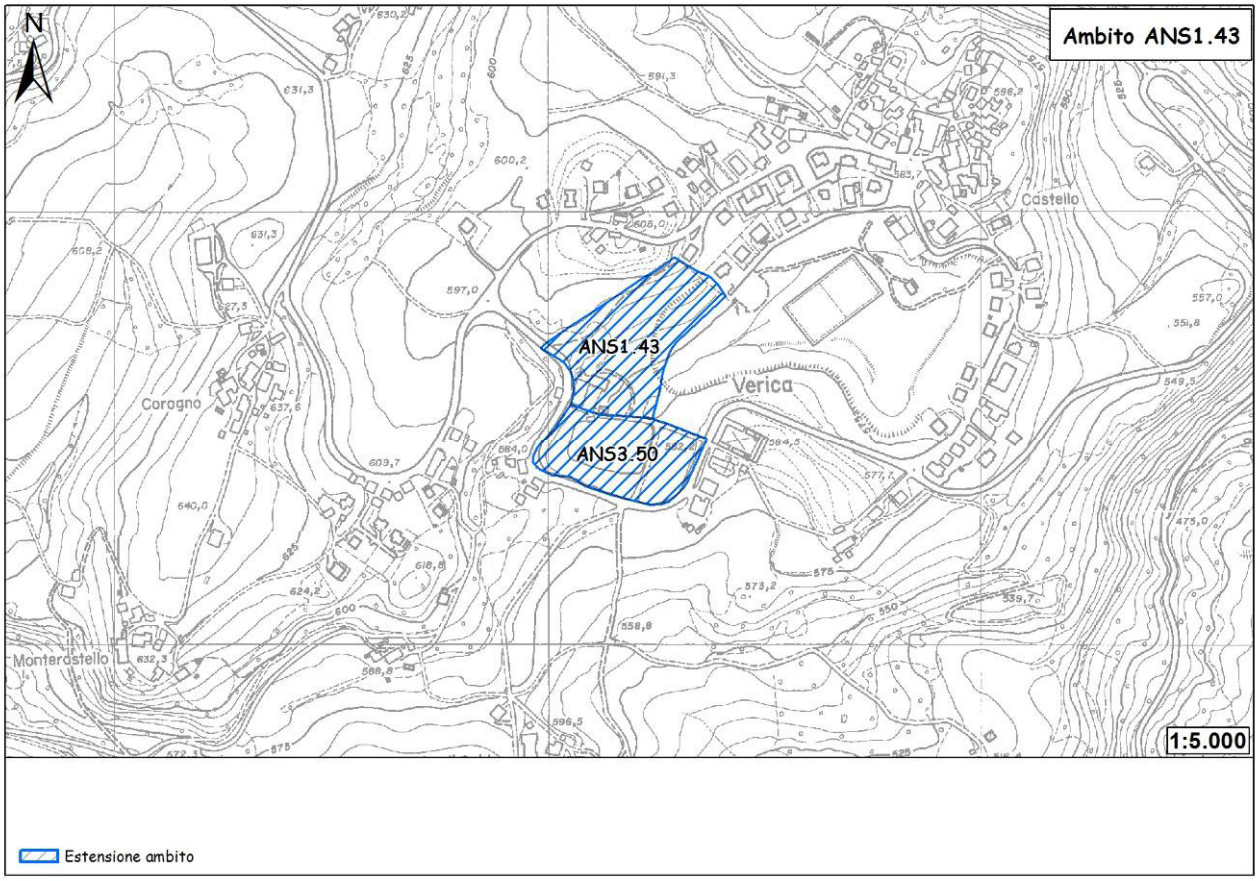


Figura 108 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato all'estremità sud-occidentale di Verica (circa 5 km ad est di Pavullo). E' delimitato a sud dal limite settentrionale dell'ambito ANS3.50 e a nord da via Pertini. Di estensione pari a 22.236 mq, l'ambito si colloca per lo più in posizione interclusa e definisce il limite sud della frazione.

Geologia e geomorfologia

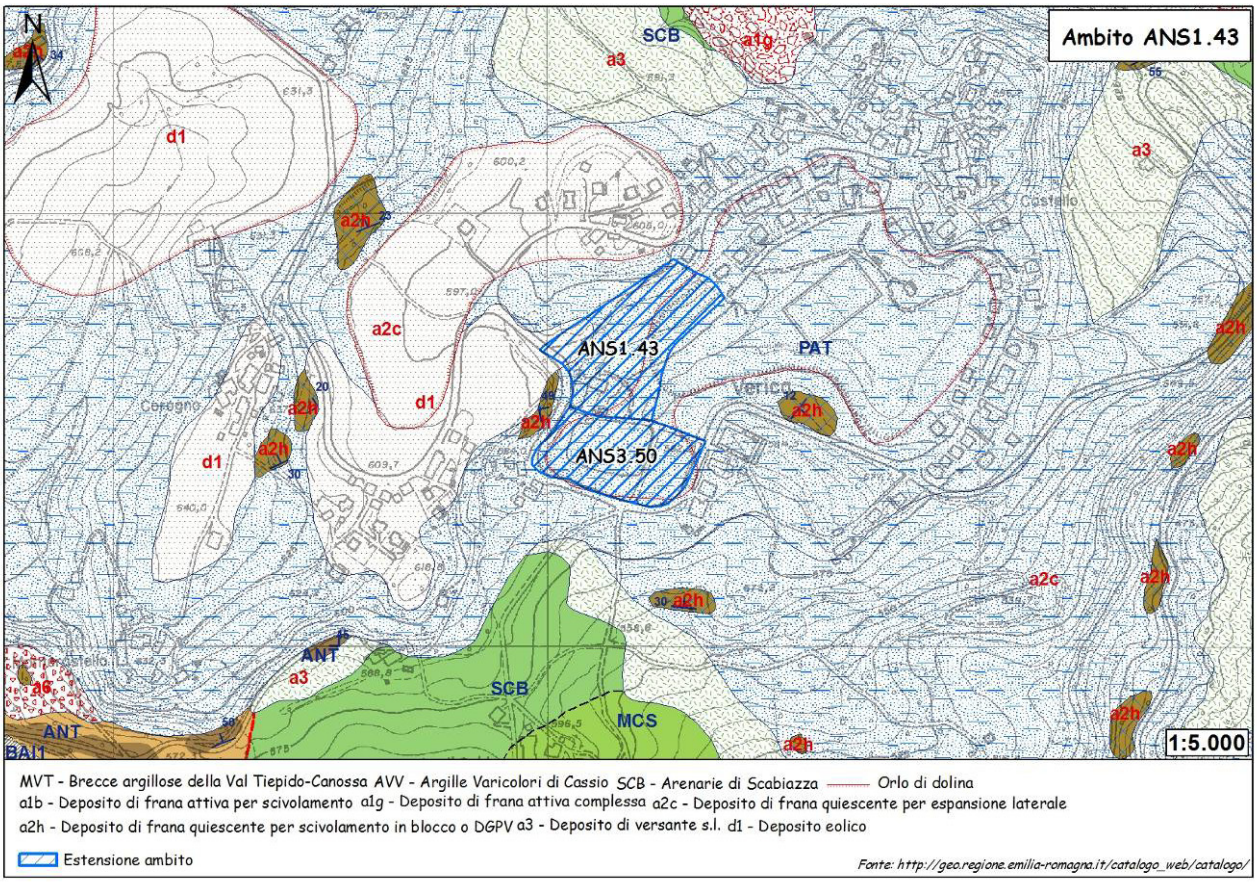


Figura 109 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa in gran parte in corrispondenza di depositi di frana quiescente per espansione laterale. Nella porzione orientale ricade all'interno di una depressione doliniforme mentre, nella porzione occidentale, ricopre depositi di origine eolica.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

a2c: *Deposito di frana quiescente per espansione laterale*

Deposito di materiale roccioso fratturato sottoposto a movimenti di espansione laterale, causati generalmente da liquefazione o deformazione plastica del corpo sottostante.

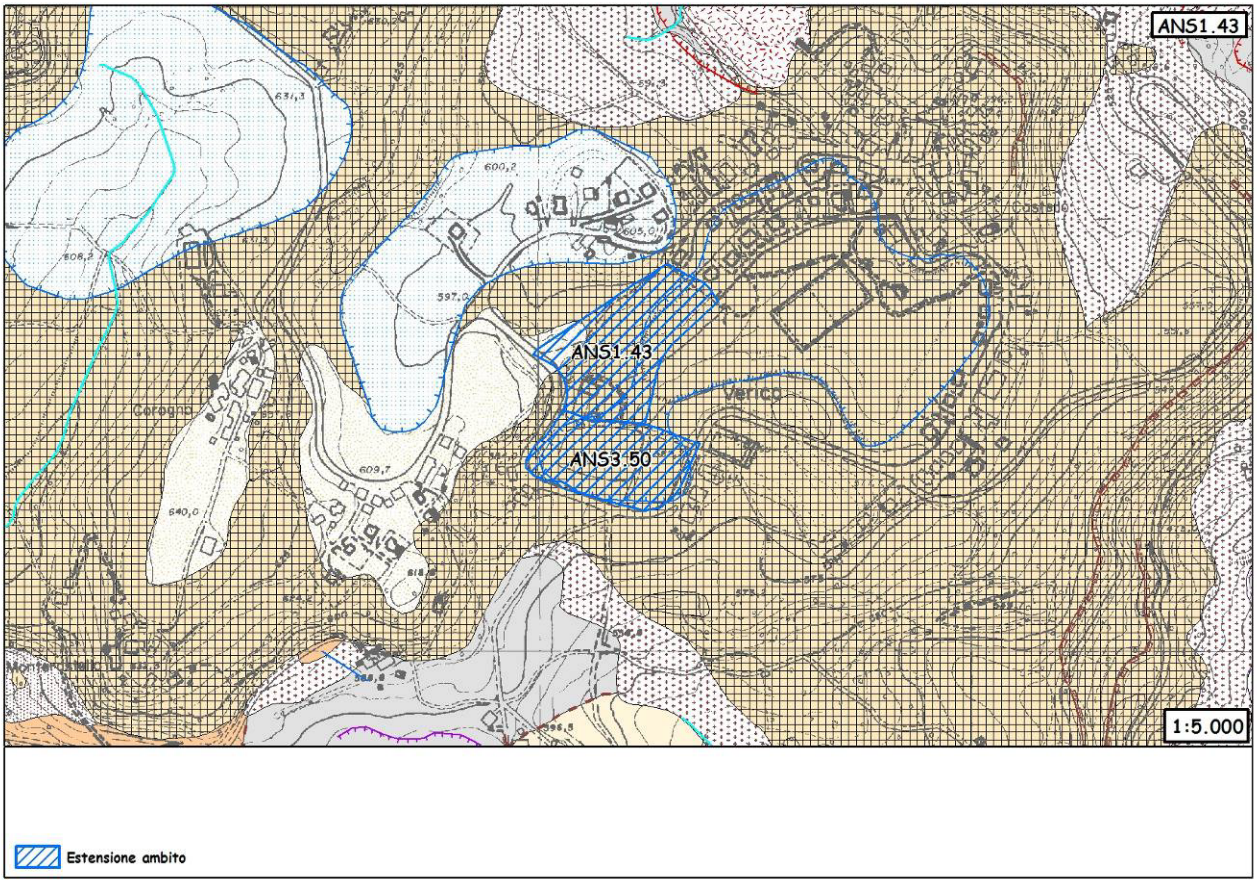


Figura 110 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica riprende fedelmente quanto riportato in quella geologica non aggiungendo alcuna differente interpretazione.

Dissesto

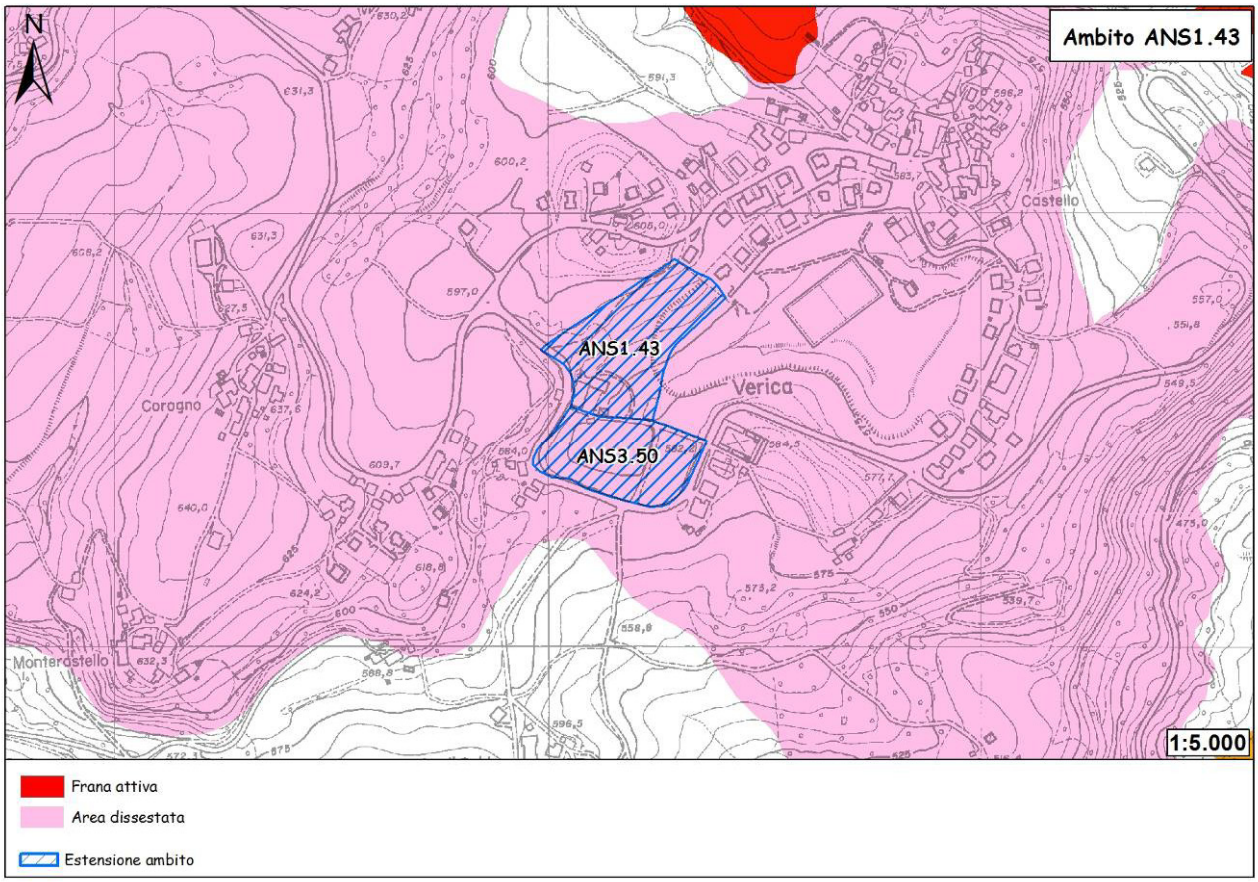


Figura 111 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto riprende quanto emerso dall'analisi delle carte geologica e geomorfologica, evidenziando una diffusa area dissestata dovuta alla presenza dei depositi di frana per espansione laterale. Va comunque rilevato che l'intero abitato di Verica insiste su tale area, definita dissestata per la natura del substrato e per la genesi dello stesso, anche se in epoca storica non sono segnalati fenomeni riconducibili a quelli che hanno dato origine alla massa dislocata; sono segnalati solo movimenti gravitativi locali e circoscritti che comunque non interessano l'ambito.

Sismica

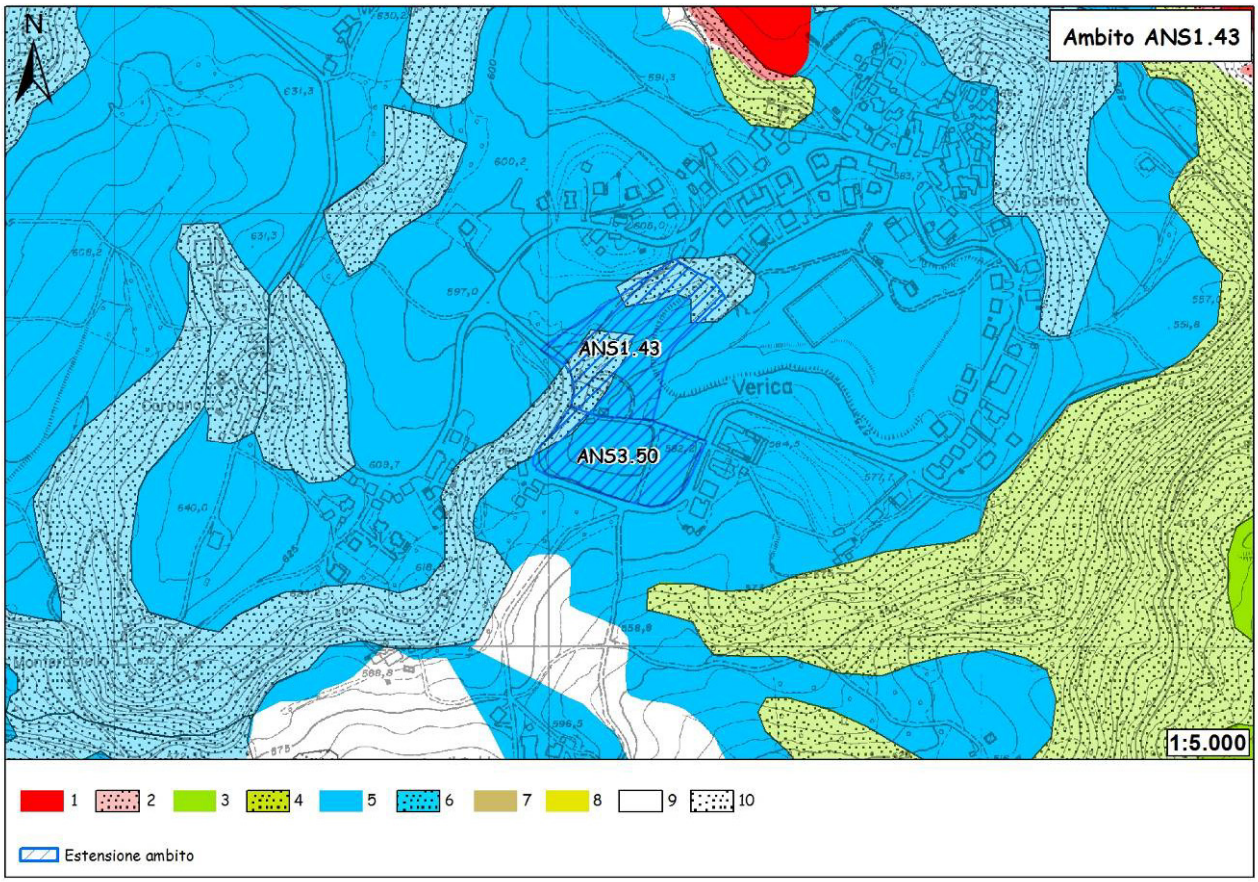


Figura 112 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in gran parte all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nelle porzioni nord-orientale ed occidentale l'ambito ricade in aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto

riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

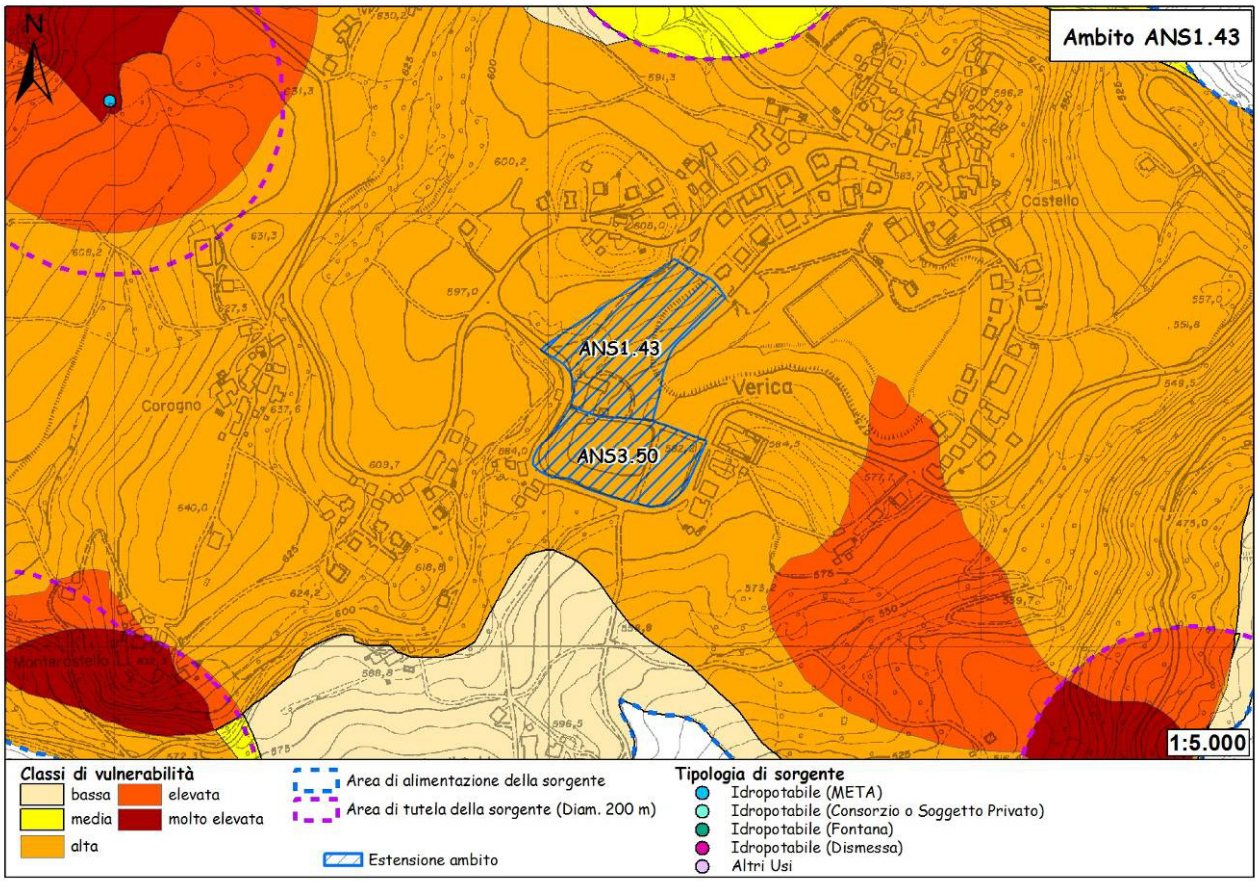


Figura 113 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "alta". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

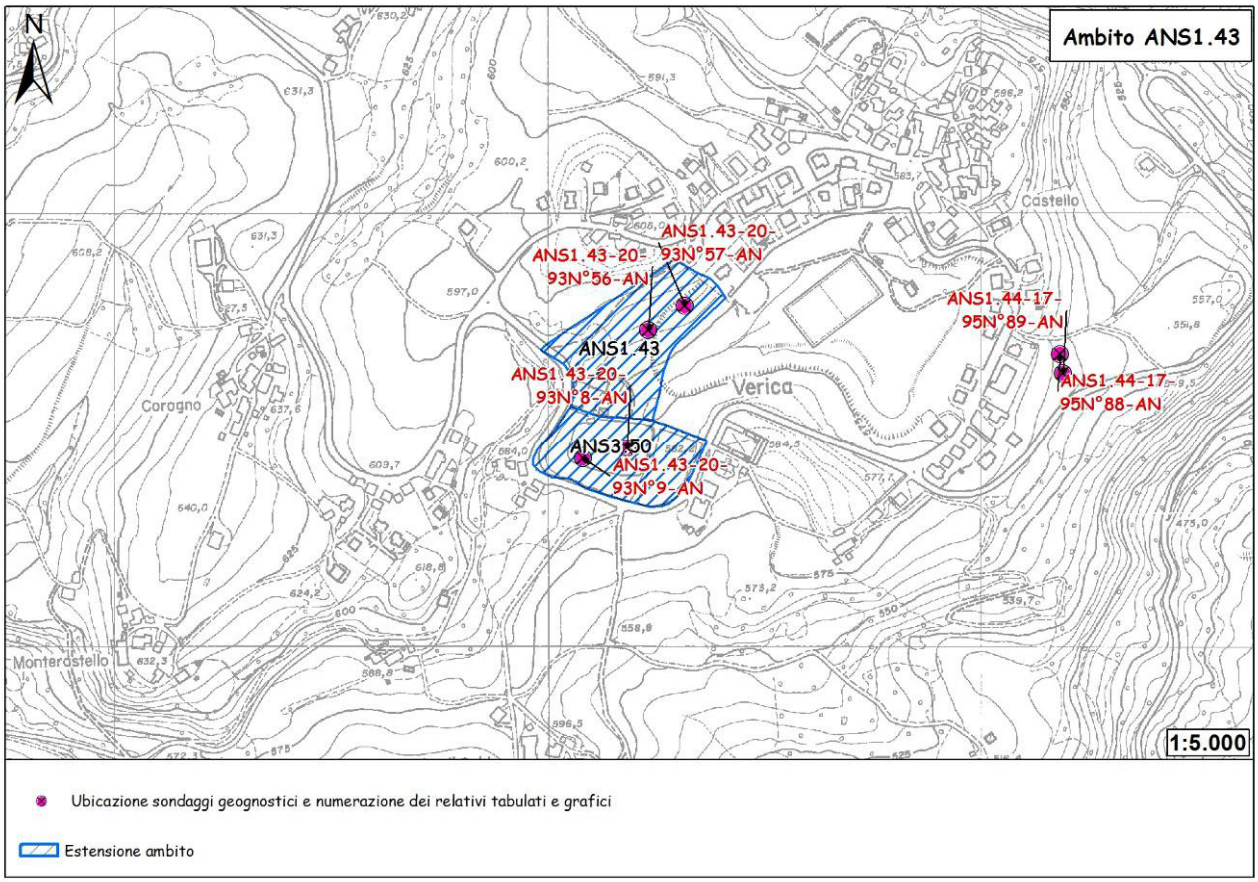


Figura 114 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 56
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 5.50 m da quota inizio
data : 15-03-95

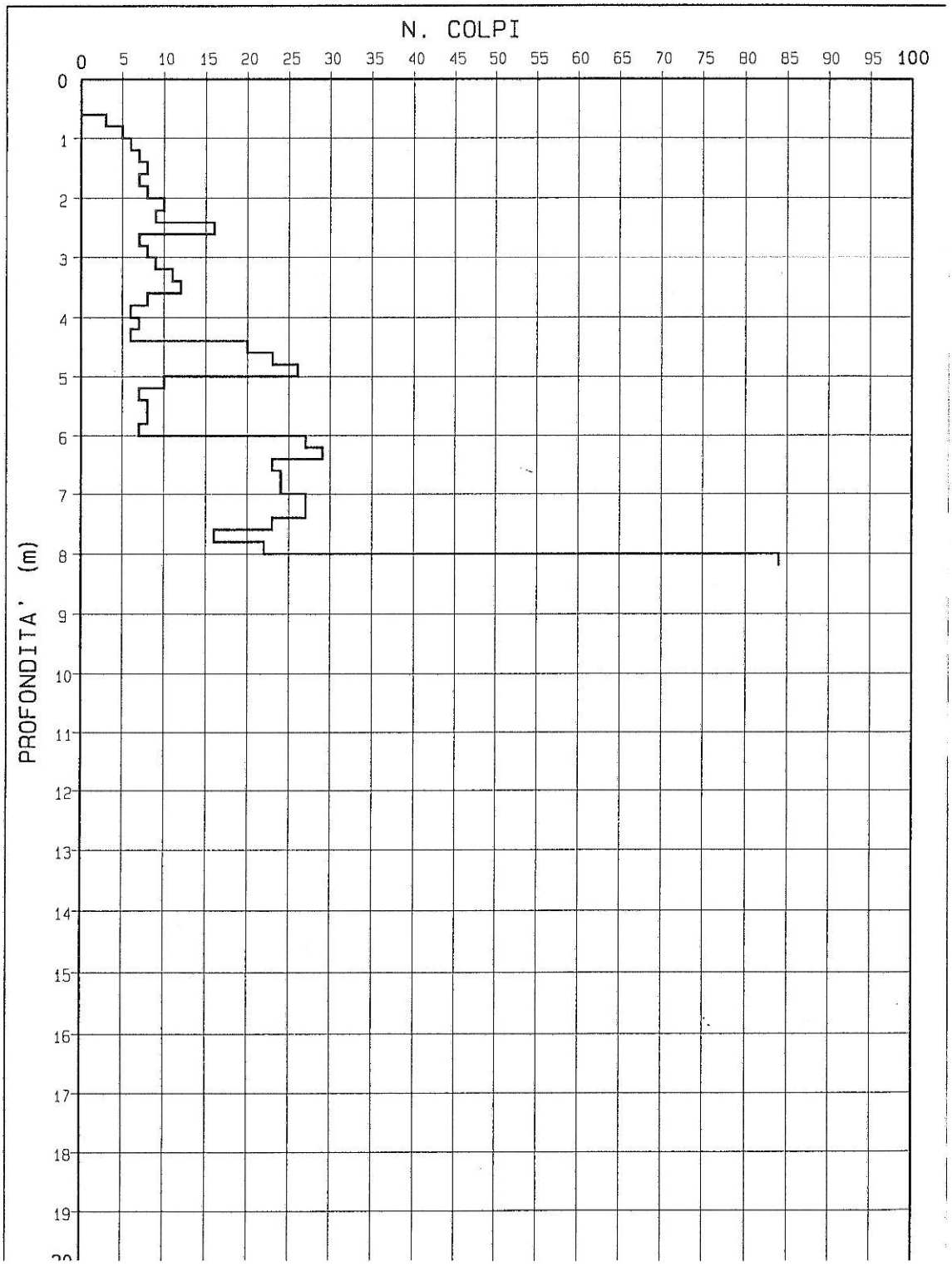
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	4.20- 4.40	6.0	24.5	5
0.20- 0.40	-	-	1	4.40- 4.60	20.0	81.7	5
0.40- 0.60	-	-	1	4.60- 4.80	23.0	88.1	6
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	4.80- 5.00	26.0	99.6	6
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	5.00- 5.20	10.0	38.3	6
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	5.20- 5.40	7.0	26.8	6
1.20- 1.40	7.0	35.7	2	5.40- 5.60	8.0	30.6	6
1.40- 1.60	8.0	40.8	2	5.60- 5.80	8.0	28.8	7
1.60- 1.80	7.0	33.0	3	5.80- 6.00	7.0	25.2	7
1.80- 2.00	8.0	37.7	3	6.00- 6.20	27.0	97.3	7
2.00- 2.20	10.0	47.1	3	6.20- 6.40	29.0	104.5	7
2.20- 2.40	9.0	42.4	3	6.40- 6.60	23.0	82.9	7
2.40- 2.60	16.0	75.4	3	6.60- 6.80	24.0	81.7	8
2.60- 2.80	7.0	30.6	4	6.80- 7.00	24.0	81.7	8
2.80- 3.00	8.0	35.0	4	7.00- 7.20	27.0	91.9	8
3.00- 3.20	9.0	39.4	4	7.20- 7.40	27.0	91.9	8
3.20- 3.40	11.0	48.1	4	7.40- 7.60	23.0	78.3	8
3.40- 3.60	12.0	52.5	4	7.60- 7.80	16.0	51.6	9
3.60- 3.80	8.0	32.7	5	7.80- 8.00	22.0	70.9	9
3.80- 4.00	6.0	24.5	5	8.00- 8.20	84.0	270.9	9
4.00- 4.20	7.0	28.6	5				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 56
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-VERICA
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 15-03-95
PROF.FALDA m : 5.5 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



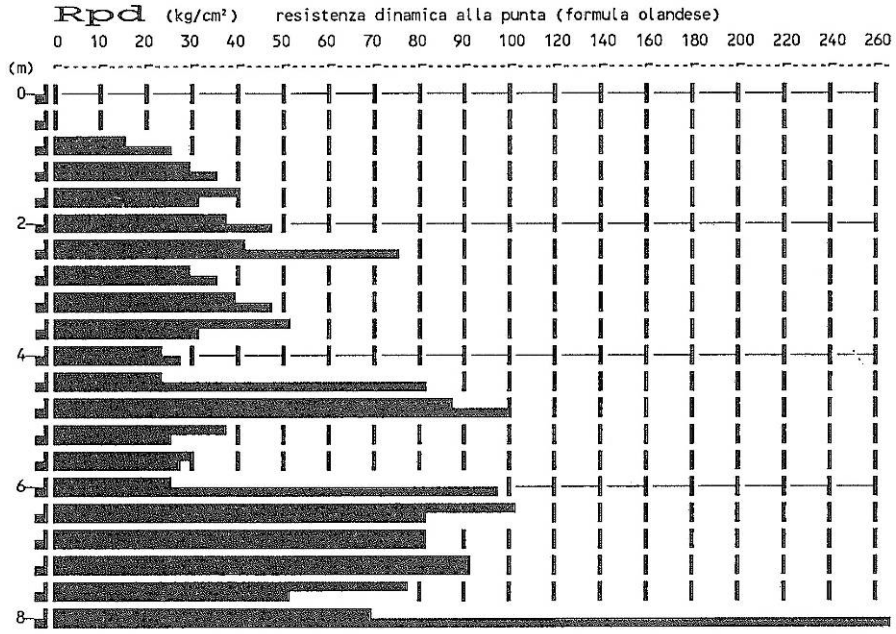
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 56
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 5.50 m da quota inizio
data : 15-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 57
TABELLE VALORI RESISTENZA
RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.00 m da quota inizio
data : 15-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1
0.20- 0.40	-	-	1
0.40- 0.60	-	-	1
0.60- 0.80	1.0	5.1	2
0.80- 1.00	2.0	10.2	2
1.00- 1.20	3.0	15.3	2
1.20- 1.40	2.0	10.2	2
1.40- 1.60	2.0	10.2	2
1.60- 1.80	5.0	23.6	3
1.80- 2.00	10.0	47.1	3
2.00- 2.20	9.0	42.4	3
2.20- 2.40	12.0	56.6	3
2.40- 2.60	15.0	70.7	3
2.60- 2.80	10.0	43.8	4
2.80- 3.00	7.0	30.6	4
3.00- 3.20	6.0	26.3	4
3.20- 3.40	14.0	61.3	4
3.40- 3.60	96.0	420.2	4
3.60- 3.80	100.0	408.5	5
3.80- 4.00	28.0	114.4	5
4.00- 4.20	15.0	61.3	5
4.20- 4.40	9.0	36.8	5
4.40- 4.60	21.0	85.8	5
4.60- 4.80	31.0	118.7	6
4.80- 5.00	31.0	118.7	6
5.00- 5.20	12.0	46.0	6
5.20- 5.40	44.0	168.5	6
5.40- 5.60	62.0	237.4	6
5.60- 5.80	100.0	360.4	7

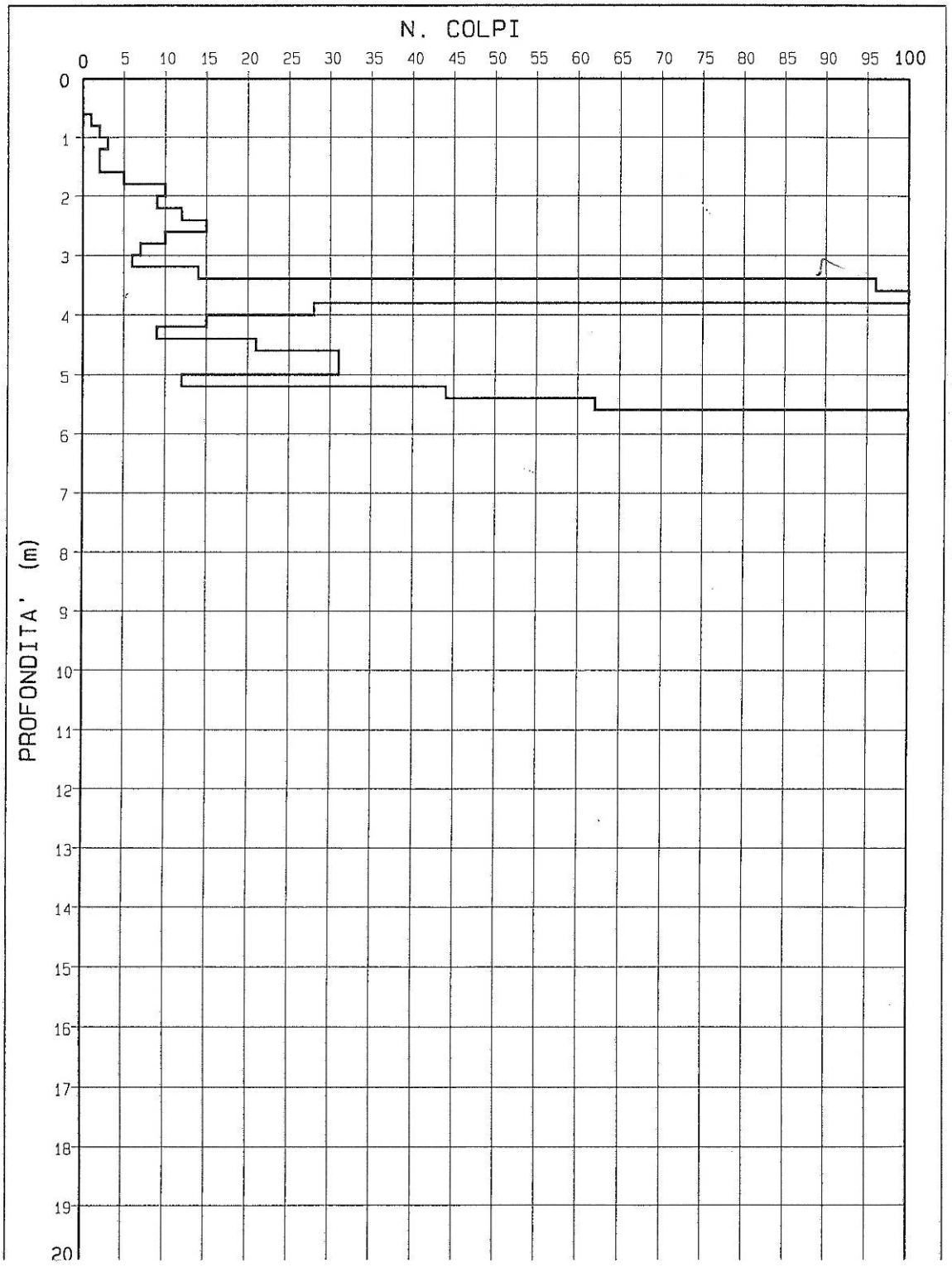
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

1 (DPH)
Prova n. 57
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-VERICA
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 2
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : SI

DATA : 15-03-95
QUOTA : P.C.

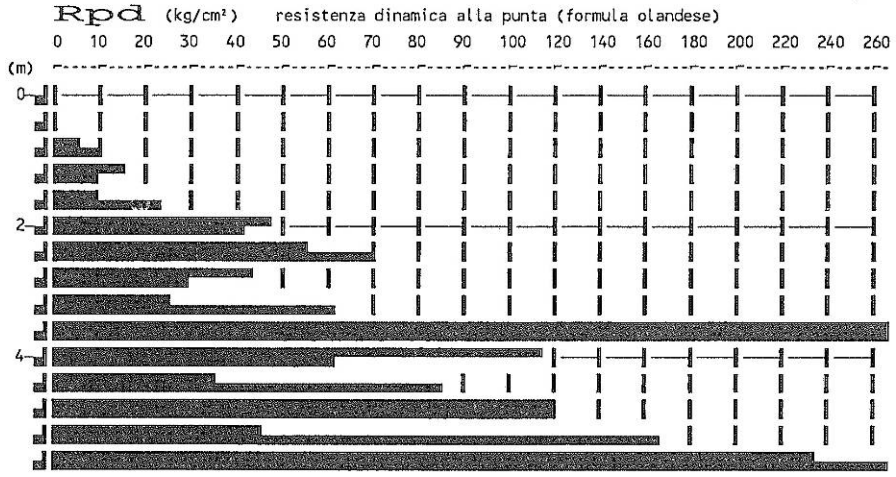


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 57
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.00 m da quota inizio
data : 15-03-95



Dalle prove penetrometriche è stata desunta le seguente stratigrafia:

Prove ANS1.43-20-93-N°56-AN e ANS1.43-20-93-N°57-AN

Dal p.c. a m. 1.0	terreno superficiale alterato
Da m. 1.0 a m. 5.5	detrito a granulometria variabile a media consistenza
Da m. 5.5 a m. 8.2	marne compatte con interstrati arenaceo-calcarei

Caratterizzazione geotecnica

Per l'ambito possono essere adottate fondazioni dirette superficiali su travi rovesce continue con piano d'appoggio a -1.60 m. dal p.c. e Qamm. = 1.00 kg/cmq.

Conclusioni

Il quadro geologico-geomorfologico disponibile permette di valutare come discreto il grado di stabilità dell'area d'ambito. Sebbene parzialmente all'interno di una cavità doliniforme, da quanto si può ricavare dalla letteratura tali depressioni sarebbero in uno stato immaturo e poco avanzato di evoluzione e di attività ridotta (si veda il paragrafo sull'inquadramento geomorfologico del territorio del Comune di Pavullo nel Frignano, pag. 3). La situazione nella parte restante dell'ambito mostra diffusi fenomeni gravitativi quiescenti per espansione laterale che non precludono l'edificabilità dell'area.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade in gran parte all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia. Nelle porzioni nord-orientale ed occidentale l'ambito ricade in aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche, pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con

doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

Dai sondaggi presenti nella relazione geologica per la Variante 1995/97 al PRG, emerge come l'area d'ambito sia caratterizzata da parametri di resistenza meccanica dei terreni che garantiscono l'idoneità all'edificazione, anche se in fase di POC sarà necessario eseguire un approfondimento geognostico.

21. ANS1.44 – Verica est

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

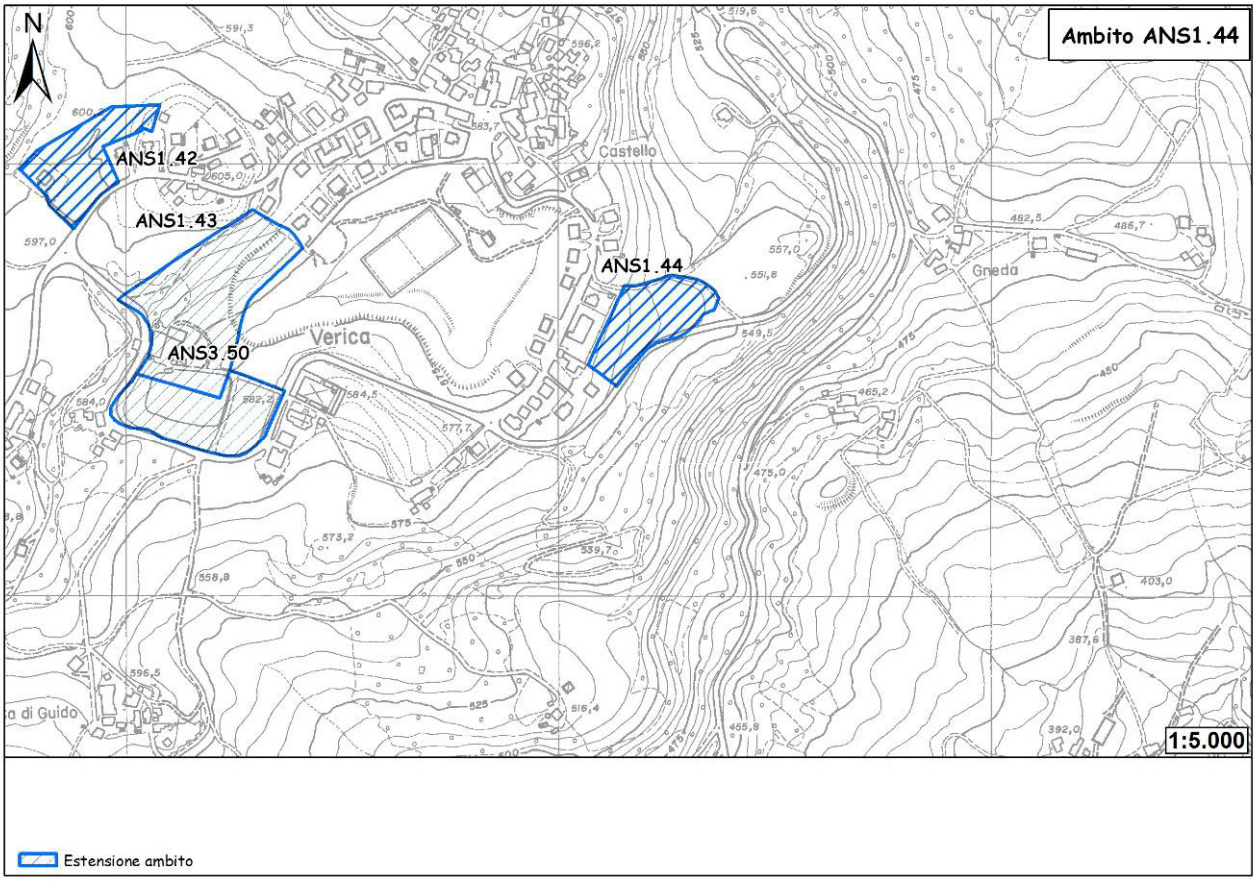


Figura 115 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato all'estremità sud-orientale di Verica (circa 5 km ad est di Pavullo), tra via S. Pertini e la strada che porta in località Castello. Con un'estensione di 6.700 mq, l'ambito occupa una porzione di territorio agricolo in adiacenza al territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

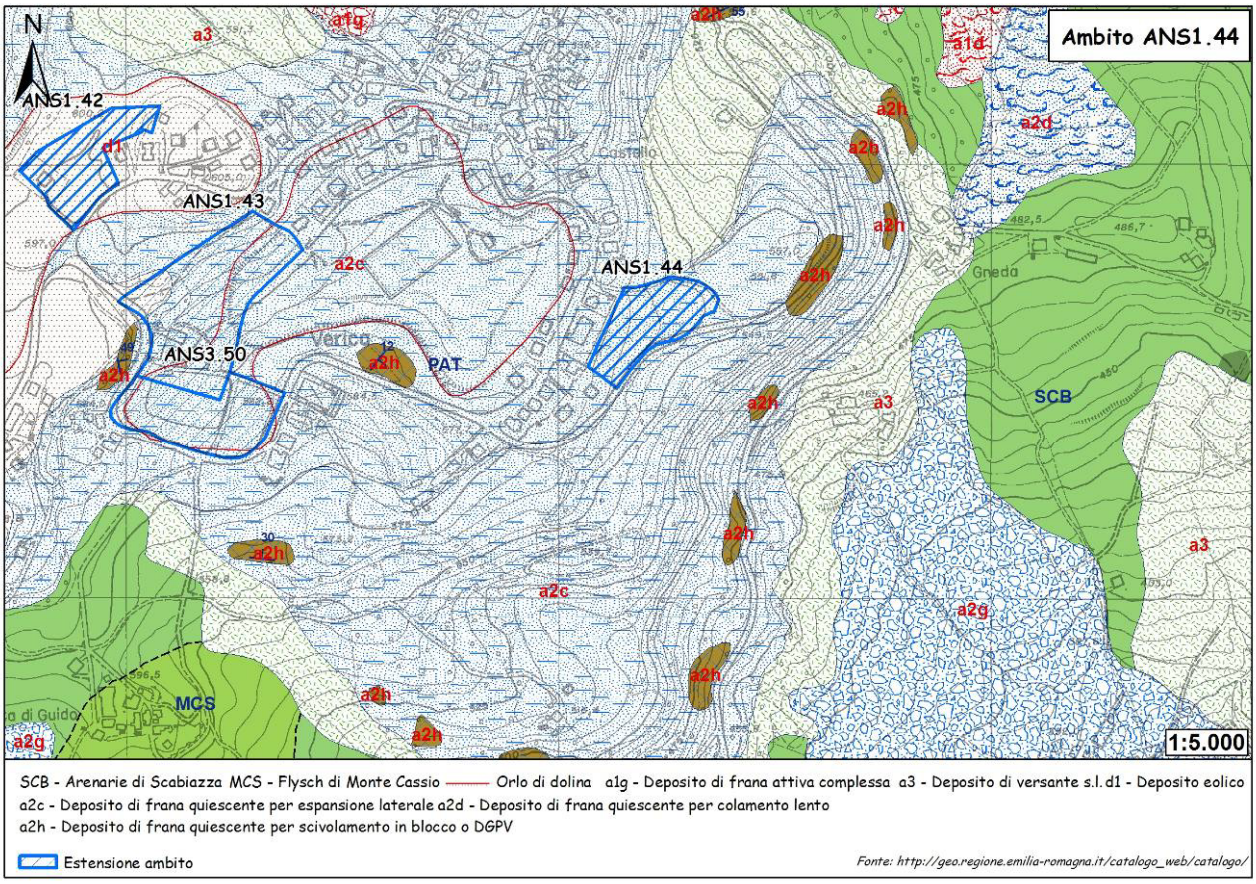


Figura 116 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa interamente in corrispondenza di depositi di frana quiescente per espansione laterale.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.
a2c: *Deposito di frana quiescente per espansione laterale*
Deposito di materiale roccioso fratturato sottoposto a movimenti di espansione laterale, causati generalmente da liquefazione o deformazione plastica del corpo sottostante.

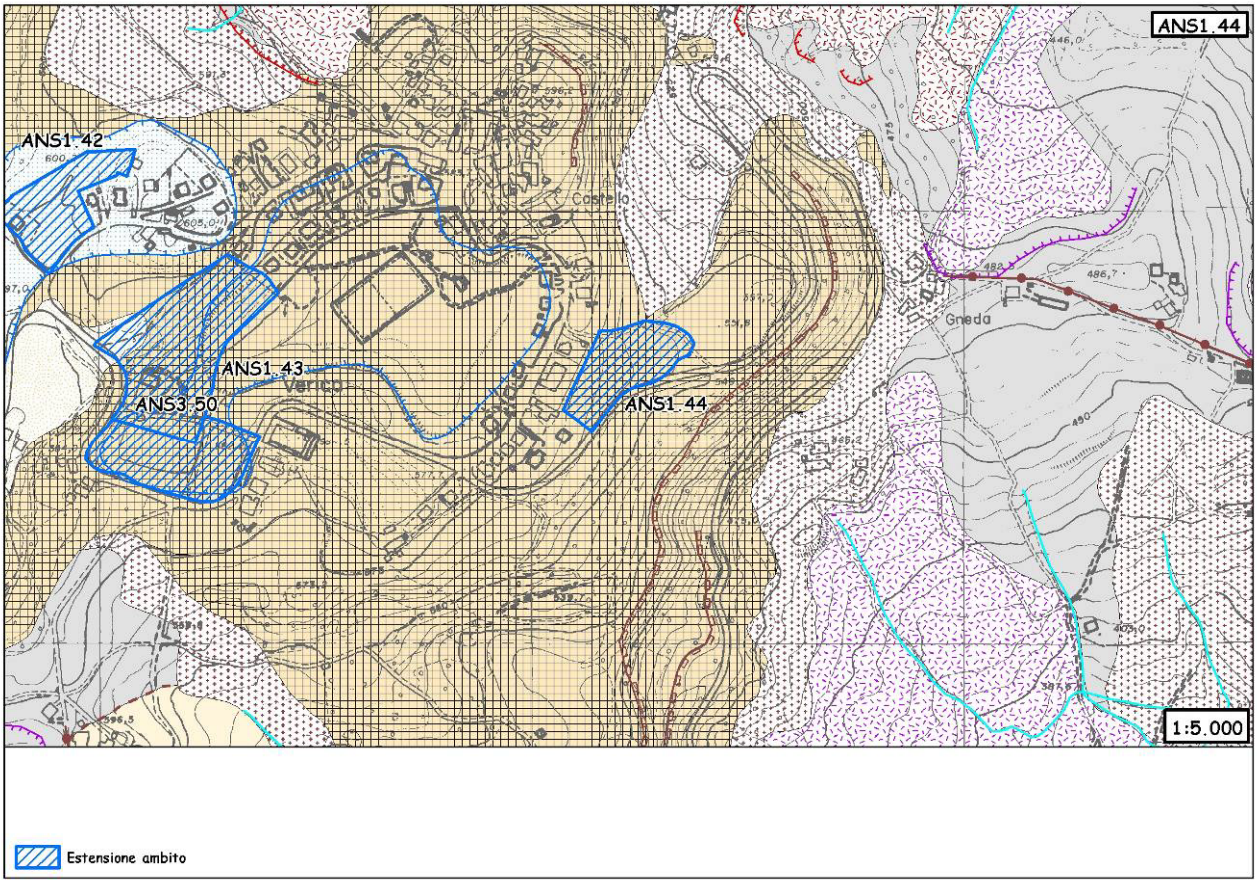


Figura 117 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica riprende fedelmente quanto già descritto dalla carta geologica. A sud-est dell'ambito è evidenziata una scarpata strutturale di altezza superiore a 50 m, con direzione sub-parallela alla direzione dell'asse maggiore dell'area d'ambito.

Dissesto

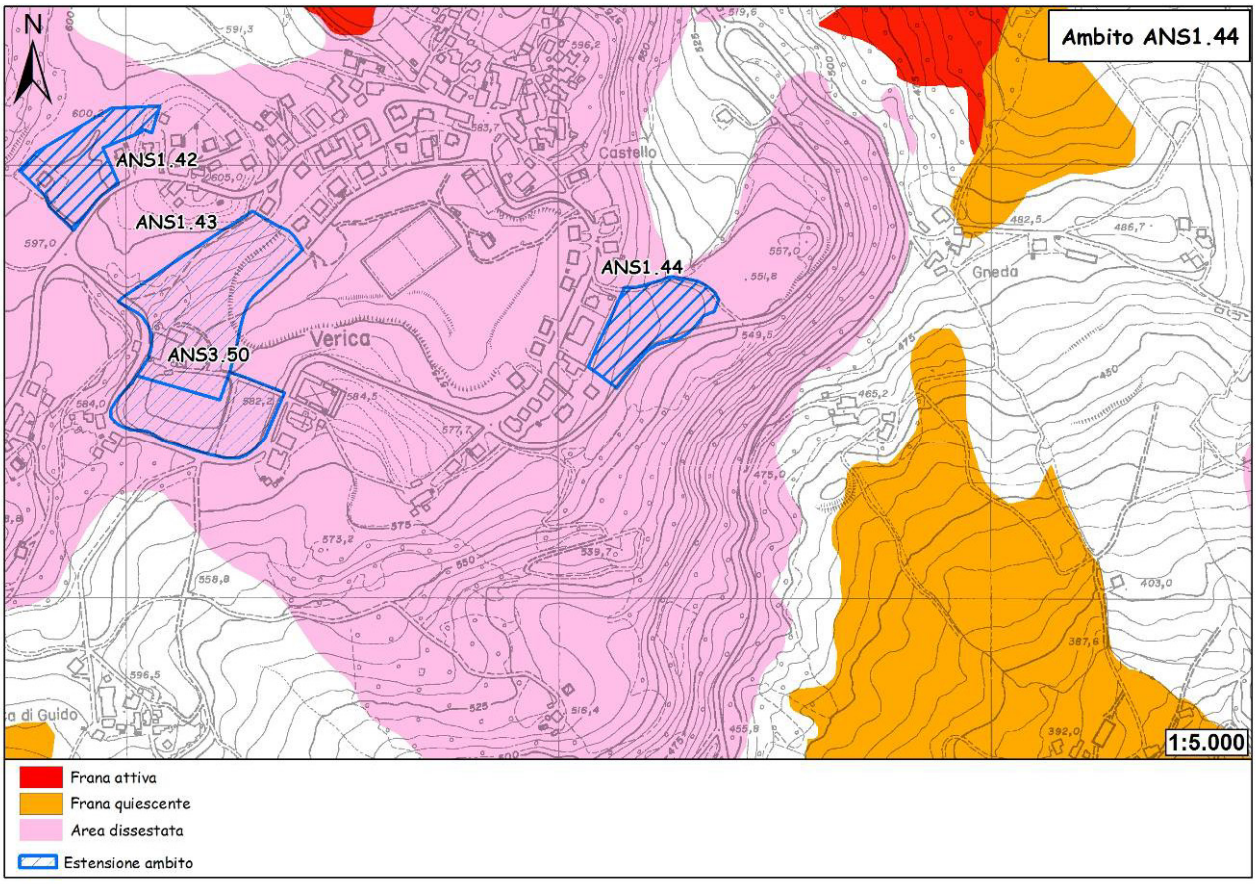


Figura 118 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto riprende quanto emerso dall'analisi delle carte geologica e geomorfologica, evidenziando una diffusa area dissestata dovuta alla presenza dei depositi di frana per espansione laterale. Va comunque rilevato che l'intero abitato di Verica insiste su tale area, definita dissestata per la natura del substrato e per la genesi dello stesso, anche se in epoca storica non sono segnalati fenomeni riconducibili a quelli che hanno dato origine alla massa dislocata; sono segnalati solo movimenti gravitativi locali e circoscritti che comunque non interessano l'ambito.

Sismica

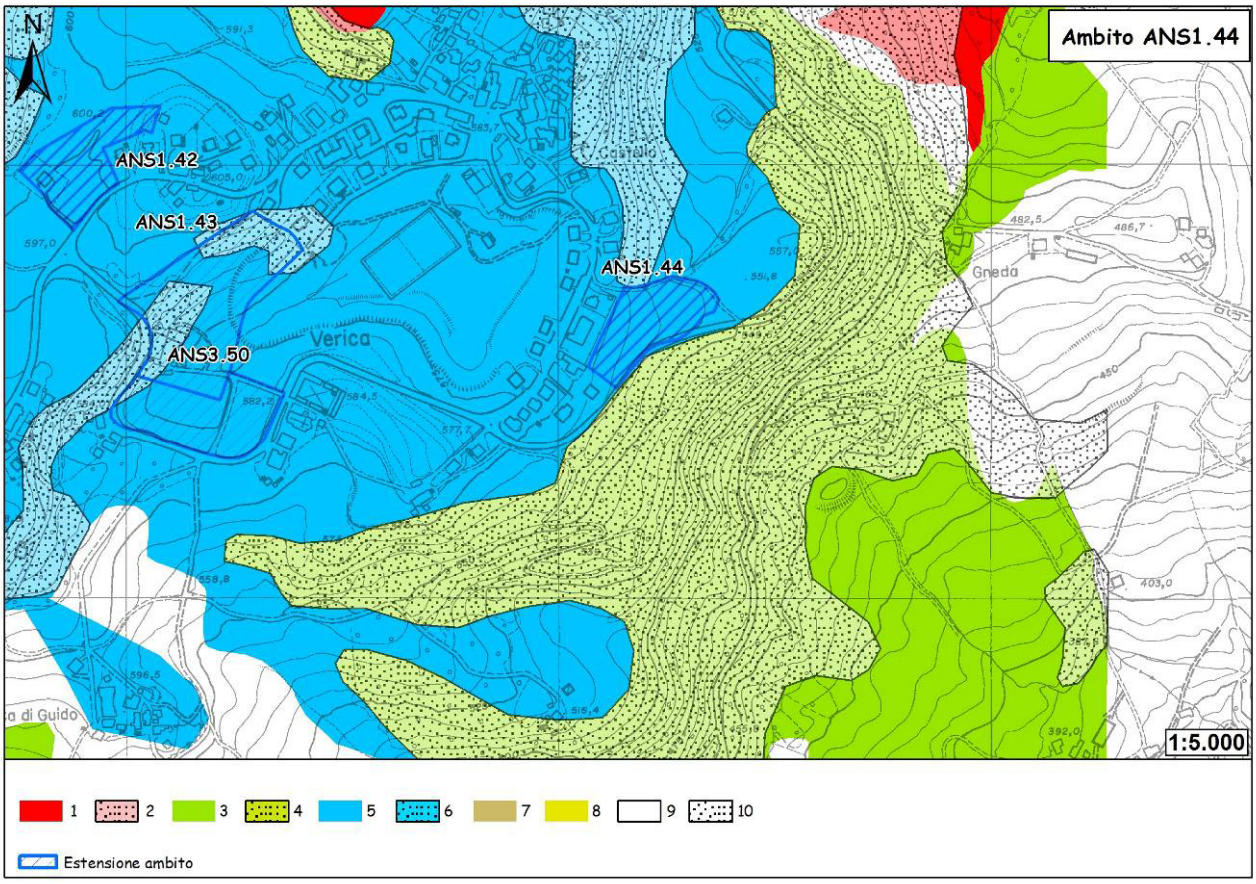


Figura 119 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

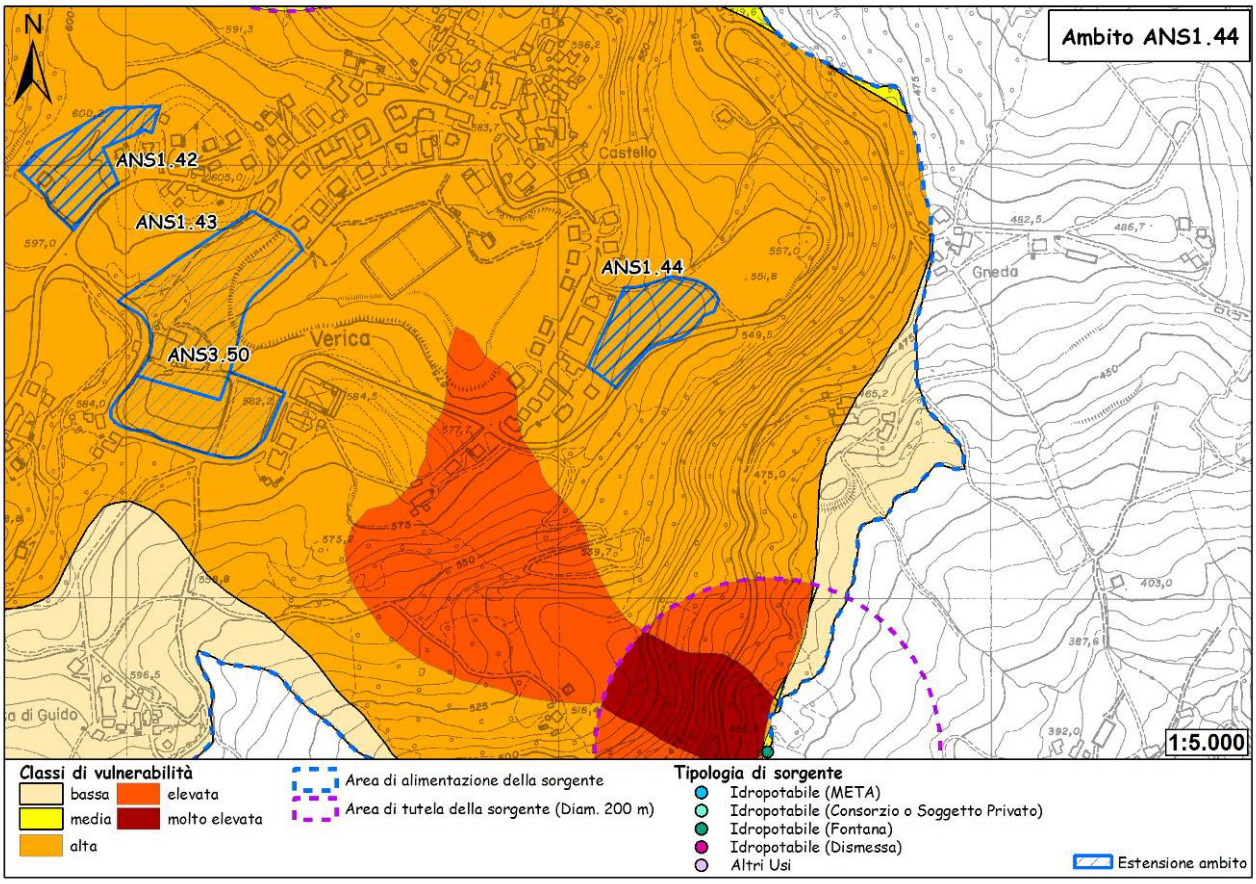


Figura 120 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una fontana, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "alta". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

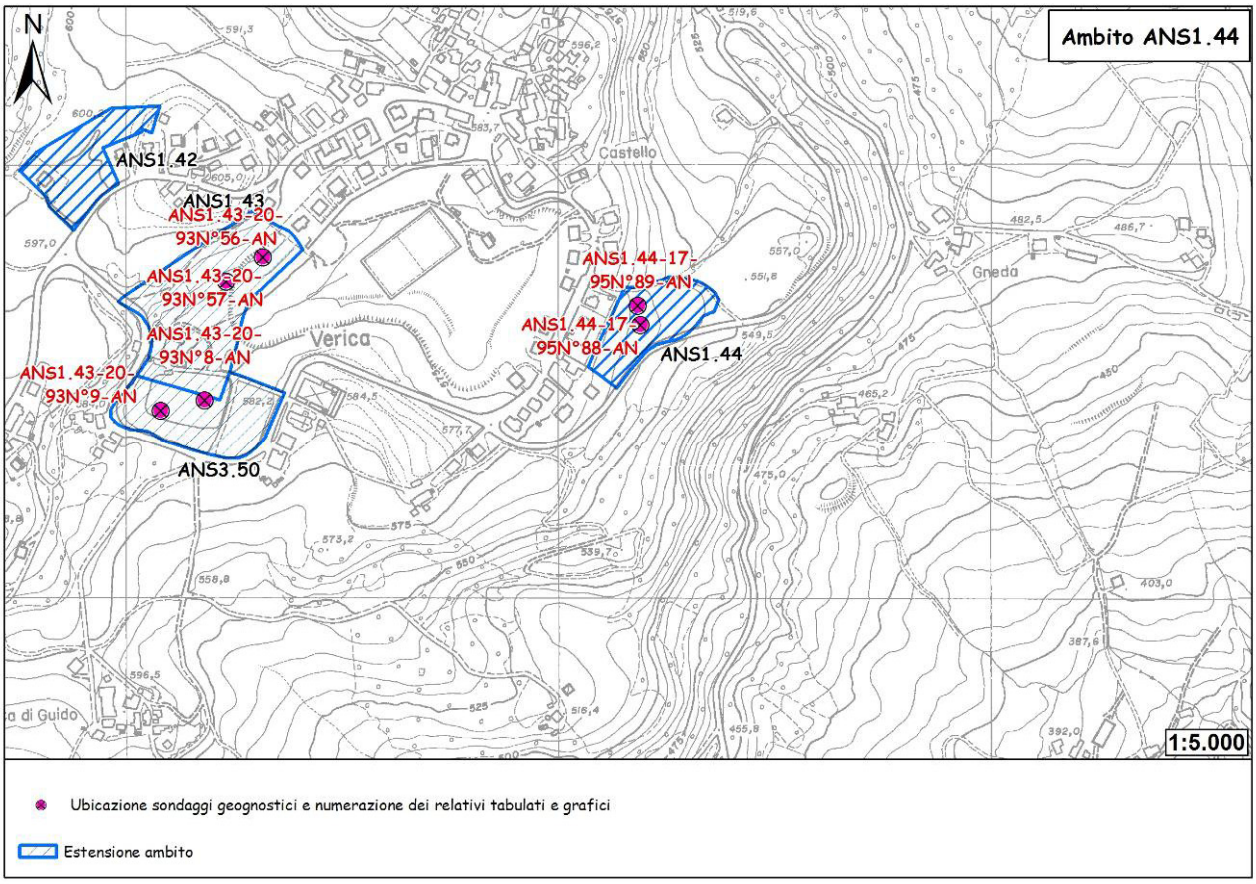


Figura 121 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 88
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-VERICA

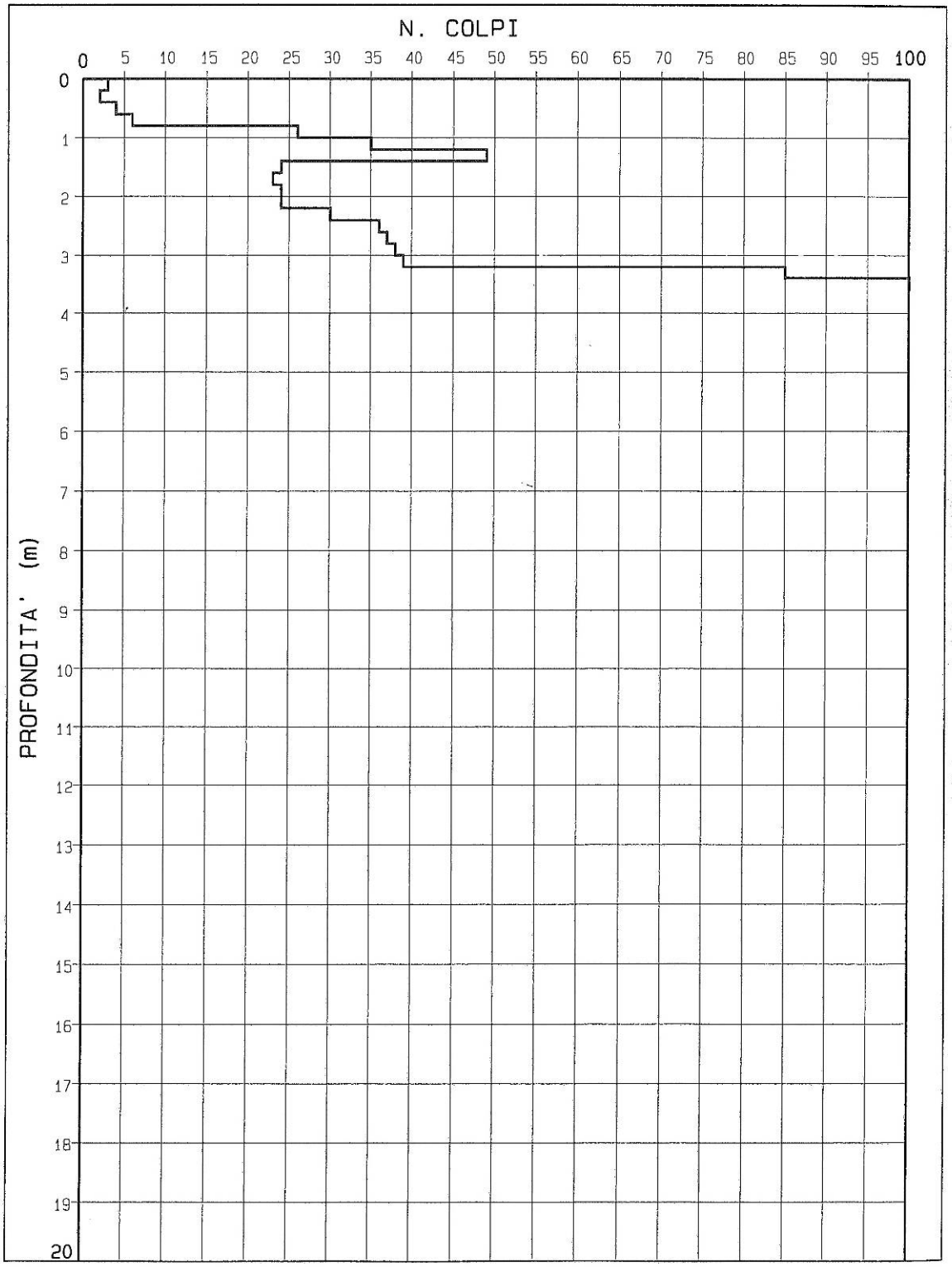
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-11-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	3.0	16.7	1	1.80- 2.00	24.0	113.1	3
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	2.00- 2.20	24.0	113.1	3
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	2.20- 2.40	30.0	141.4	3
0.60- 0.80	6.0	30.6	2	2.40- 2.60	36.0	169.7	3
0.80- 1.00	26.0	132.8	2	2.60- 2.80	37.0	161.9	4
1.00- 1.20	35.0	178.7	2	2.80- 3.00	38.0	166.3	4
1.20- 1.40	49.0	250.2	2	3.00- 3.20	39.0	170.7	4
1.40- 1.60	24.0	122.5	2	3.20- 3.40	85.0	372.0	4
1.60- 1.80	23.0	108.4	3	3.40- 3.60	100.0	437.7	4

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 88
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	:	AMM.COM.PAVULLO		DATA	: 07-11-95
LOCALITA'	:	PAVULLO-VERICA	PROF.FALDA m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	:	PRG	OPERATORE :		
ATTREZZATURA	:	DPH	RIVESTIMENTO : NO		
NOTA	:				



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

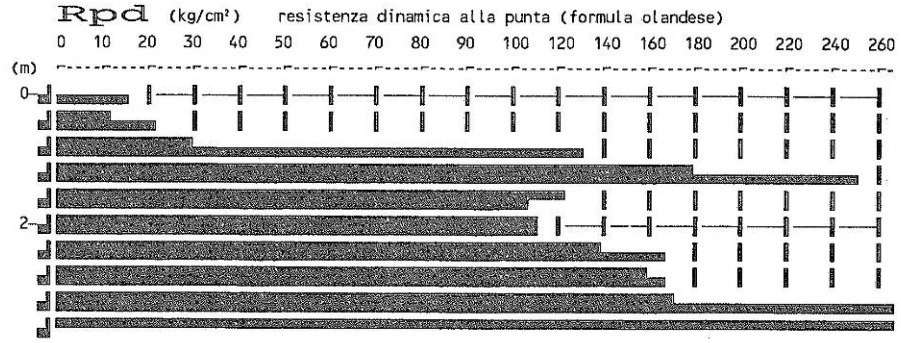
PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 88
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm

Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-11-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 89
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-11-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	2.80- 3.00	9.0	39.4	4
0.20- 0.40	3.0	16.7	1	3.00- 3.20	10.0	43.8	4
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	9.0	39.4	4
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	3.40- 3.60	7.0	30.6	4
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	3.60- 3.80	6.0	24.5	5
1.00- 1.20	8.0	40.8	2	3.80- 4.00	7.0	28.6	5
1.20- 1.40	4.0	20.4	2	4.00- 4.20	9.0	36.8	5
1.40- 1.60	5.0	25.5	2	4.20- 4.40	7.0	28.6	5
1.60- 1.80	6.0	28.3	3	4.40- 4.60	7.0	28.6	5
1.80- 2.00	6.0	28.3	3	4.60- 4.80	11.0	42.1	6
2.00- 2.20	8.0	37.7	3	4.80- 5.00	16.0	61.3	6
2.20- 2.40	7.0	33.0	3	5.00- 5.20	28.0	107.2	6
2.40- 2.60	9.0	42.4	3	5.20- 5.40	100.0	383.0	6
2.60- 2.80	10.0	43.8	4	5.40- 5.60	100.0	383.0	6

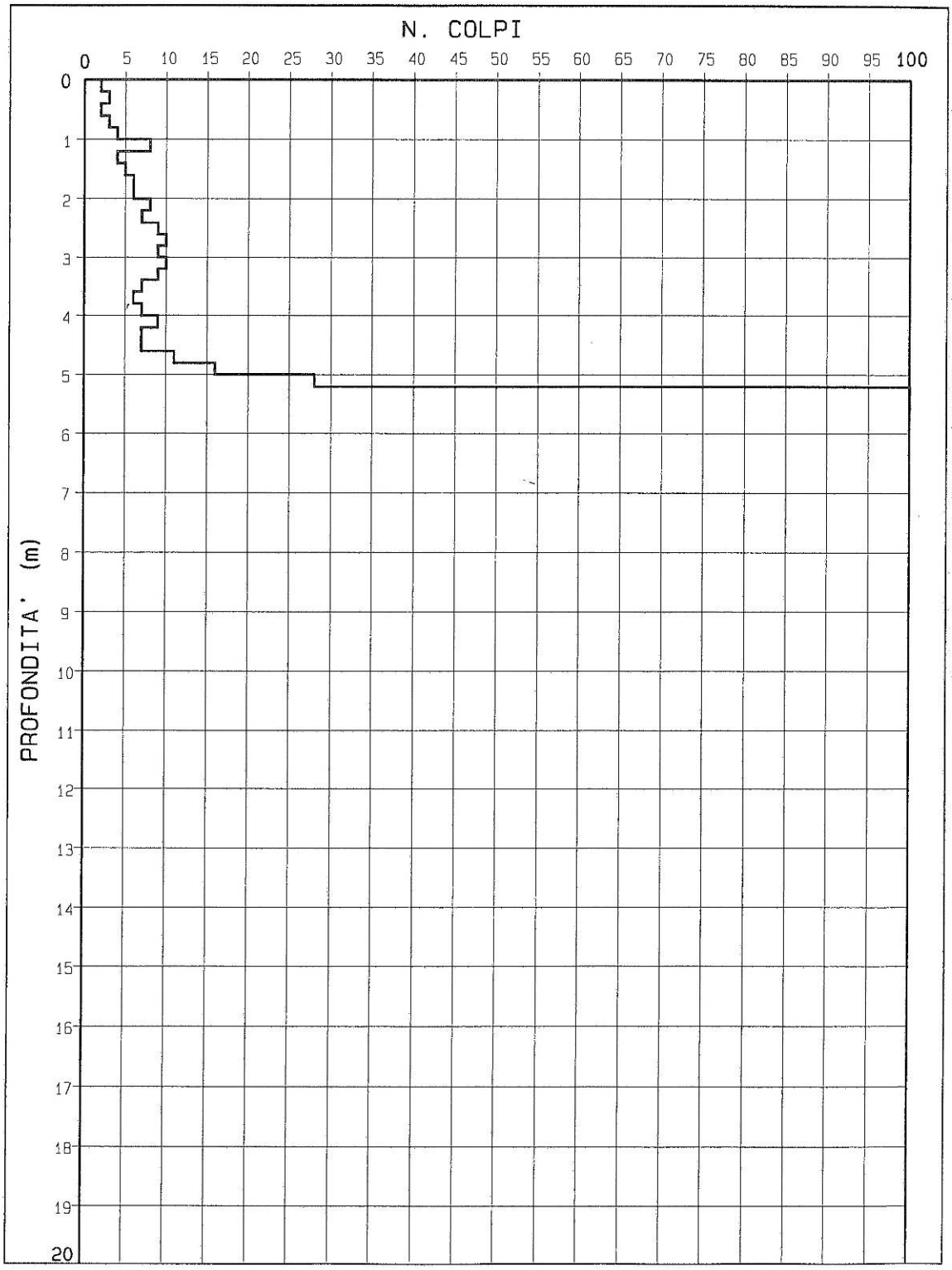
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 89
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-VERICA
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 07-11-95
QUOTA : P.C.



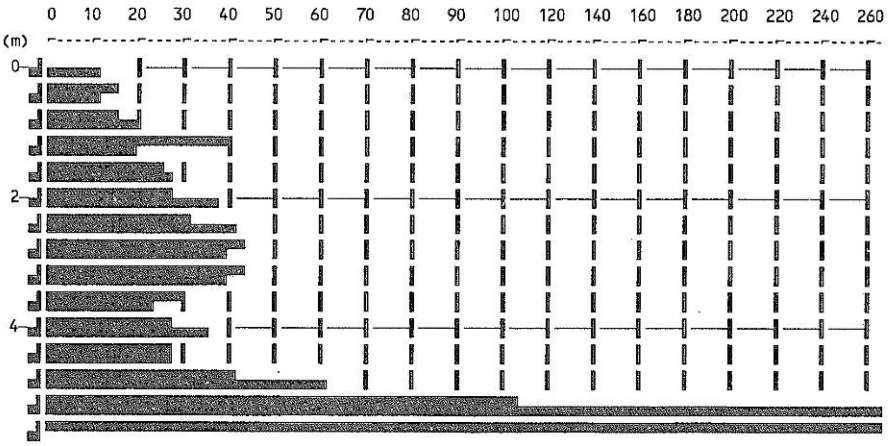
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 89
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-VERICA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-11-95



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1.44-17-95-N°88-AN
Dal p.c. a m. 0.8 terreno superficiale alterato
Da m. 0.8 a m. 3.6 arenarie calcaree in posto parzialmente alterate

Prova ANS1.44-17-95-N°89-AN
Dal p.c. a m. 0.8 terreno superficiale alterato
Da m. 0.8 a m. 4.6 detrito fine a media consistenza
Da m. 4.6 a m. 5.4 arenaria in posto

Caratterizzazione geotecnica

La disomogeneità stratigrafica rilevata nel corso delle prove, pur con la costante presenza di substrato roccioso in posto a profondità non elevate, suggerisce, nel caso di scelta di fondazioni superficiali, l'adozione di fondazioni particolarmente rigide, come da esempio la platea; ciò consentirebbe di minimizzare possibili assestamenti differenziali peraltro manifestatisi nei lotti limitrofi.

Conclusioni
Il quadro geologico-geomorfologico disponibile permette di valutare come discreto il grado di stabilità dell'area d'ambito. La presenza di diffusi fenomeni gravitativi quiescenti per espansione laterale, non preclude l'edificabilità dell'area.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade interamente all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, pertanto in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
La caratterizzazione geotecnica dell'ambito evidenzia una sostanziale disomogeneità stratigrafica che, seppur in presenza di substrato roccioso a pochi metri dal p.c., induce a proporre soluzioni cautelative nell'adozione di fondazioni dirette. In fase di POC saraà comunque necessario eseguire un approfondimento geognostico.
La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una fontana implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

22. ANS1.45 – Renno di sopra

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

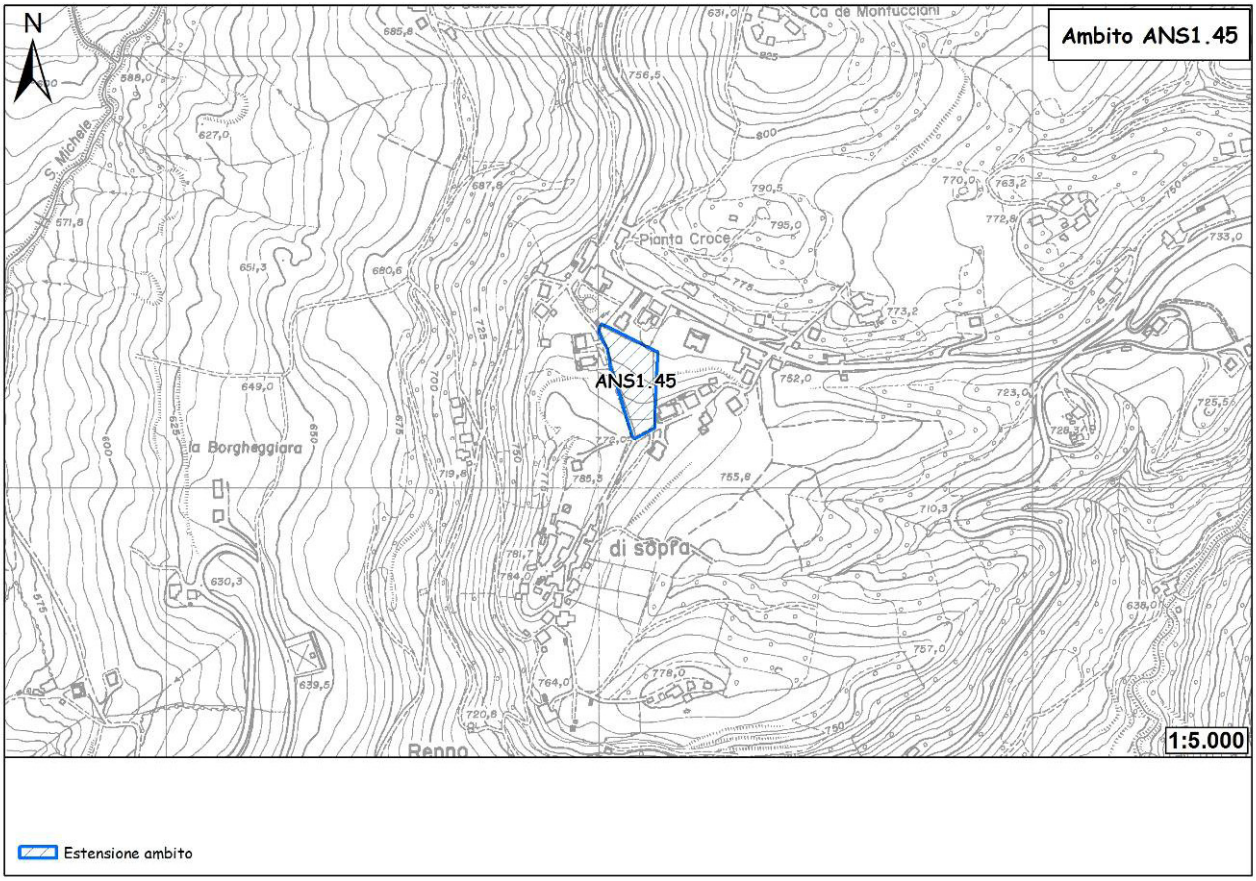


Figura 122 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato tra Renno di Sopra e località "Pianta croce", a 3 km a sud-ovest di Pavullo, su un versante di media pendenza con orientazione NNE. Con un'estensione di 5.000 mq, l'ambito si trova da essere in continuità con il territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

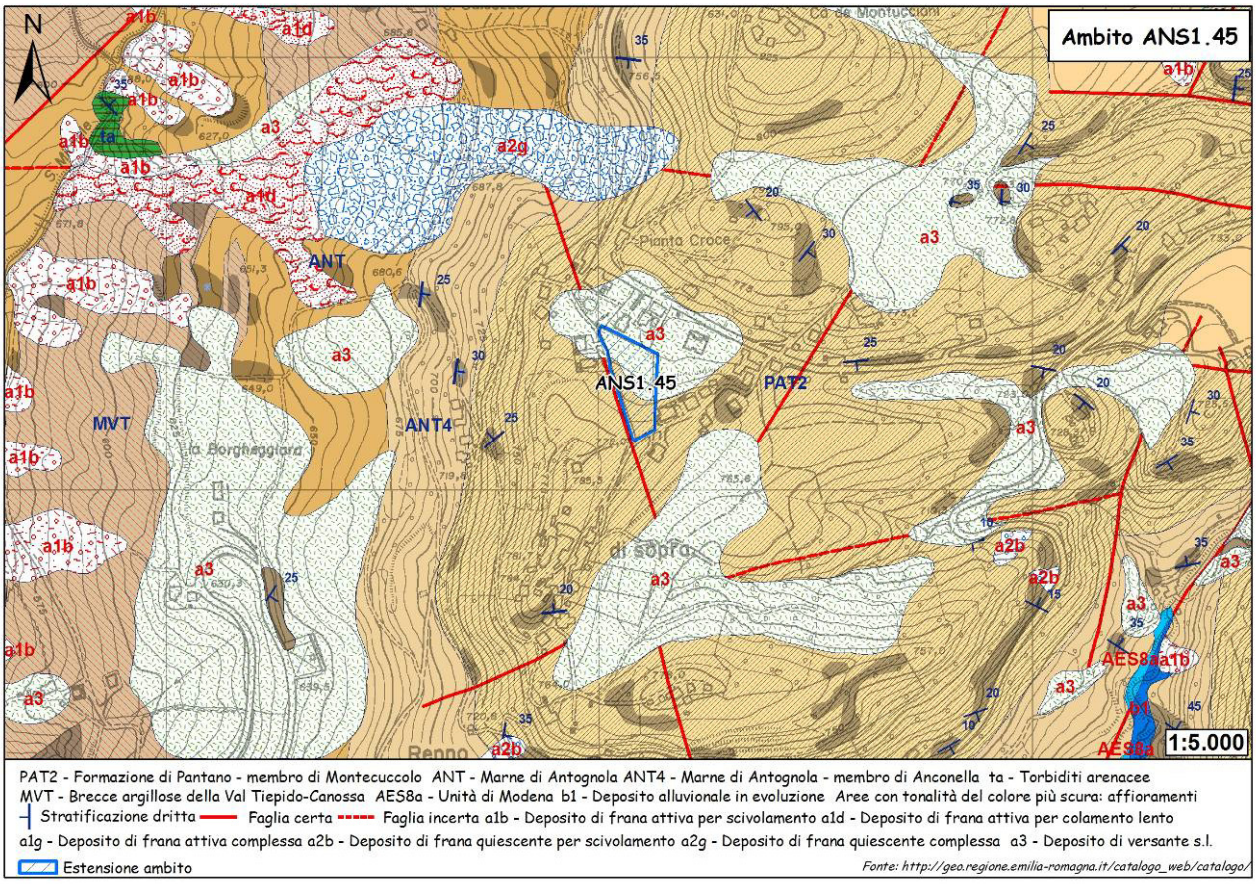


Figura 123 - Carta geologica.

L'ambito in esame coincide, per la metà settentrionale, con un deposito di versante s.l. che deriva probabilmente dall'azione di gravità e colluviale sul materiale d'alterazione delle calcareniti del Membro di Montecuccolo che formano i rilievi principali circostanti l'area. Nella parte restante della sua estensione l'ambito ricade direttamente sul substrato roccioso composto dalle stesse calcareniti.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

PAT2 - Membro di Montecuccolo

Biocalcareniti ed areniti ibride giallastre da fini a grossolane, localmente microconglomeratiche, con stratificazione prevalentemente obliqua a grande scala; verso l'alto e verso nord areniti piu' fini e piu' bioturbate. Alla base può essere talora presente una lente di spessore massimo di circa 10m costituita da brecce in prevalebza calcaree (**bc1**) a stratificazione mal visibile. Contatto inferiore su PAT1, localmente su CTG. Ambiente di piattaforma interna con influssi di marea. Potenza da 0 a 150 m.

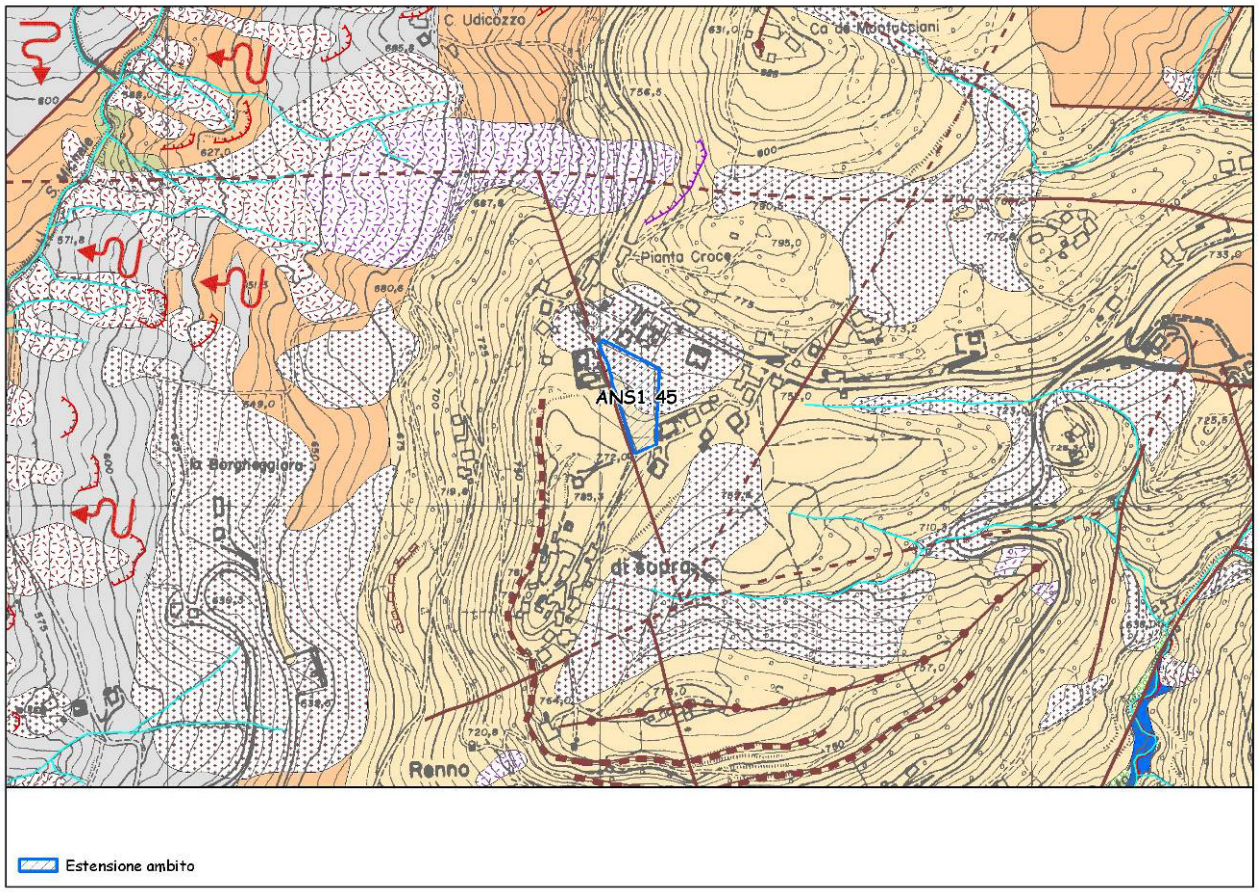


Figura 124 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica aggiunge, come informazione, la presenza di scarpate strutturali di altezza compresa tra 20 e 50 metri, che circoscrivono a sud un alto strutturale composto dalle calcareniti del Membro di Montecuccolo. L'ambito sembra trovarsi in corrispondenza di una piccola vallecola originatasi in corrispondenza di una linea di debolezza meccanica all'interno delle calcareniti, di direzione confrontabile a quella di una delle principali famiglie di discontinuità della zona.

Dissesto

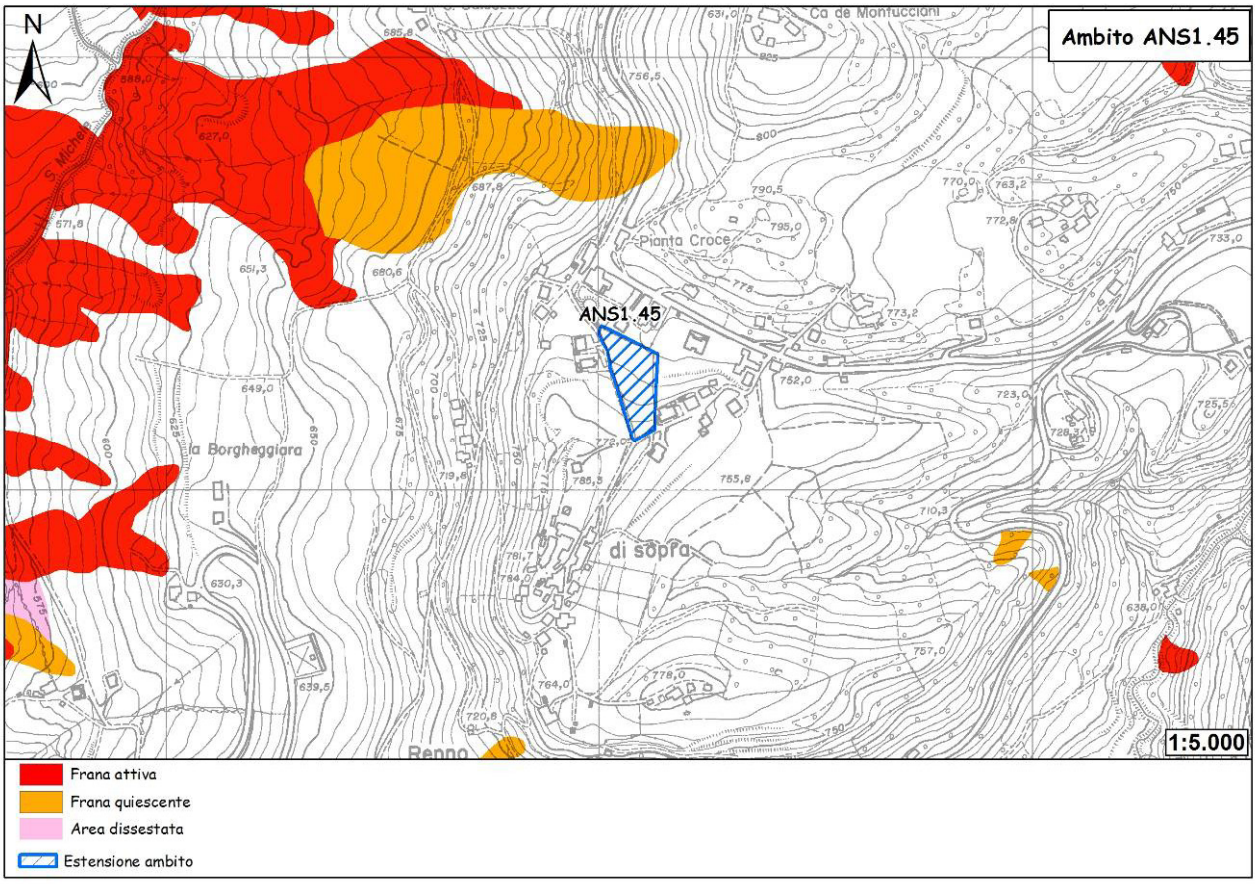


Figura 125 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

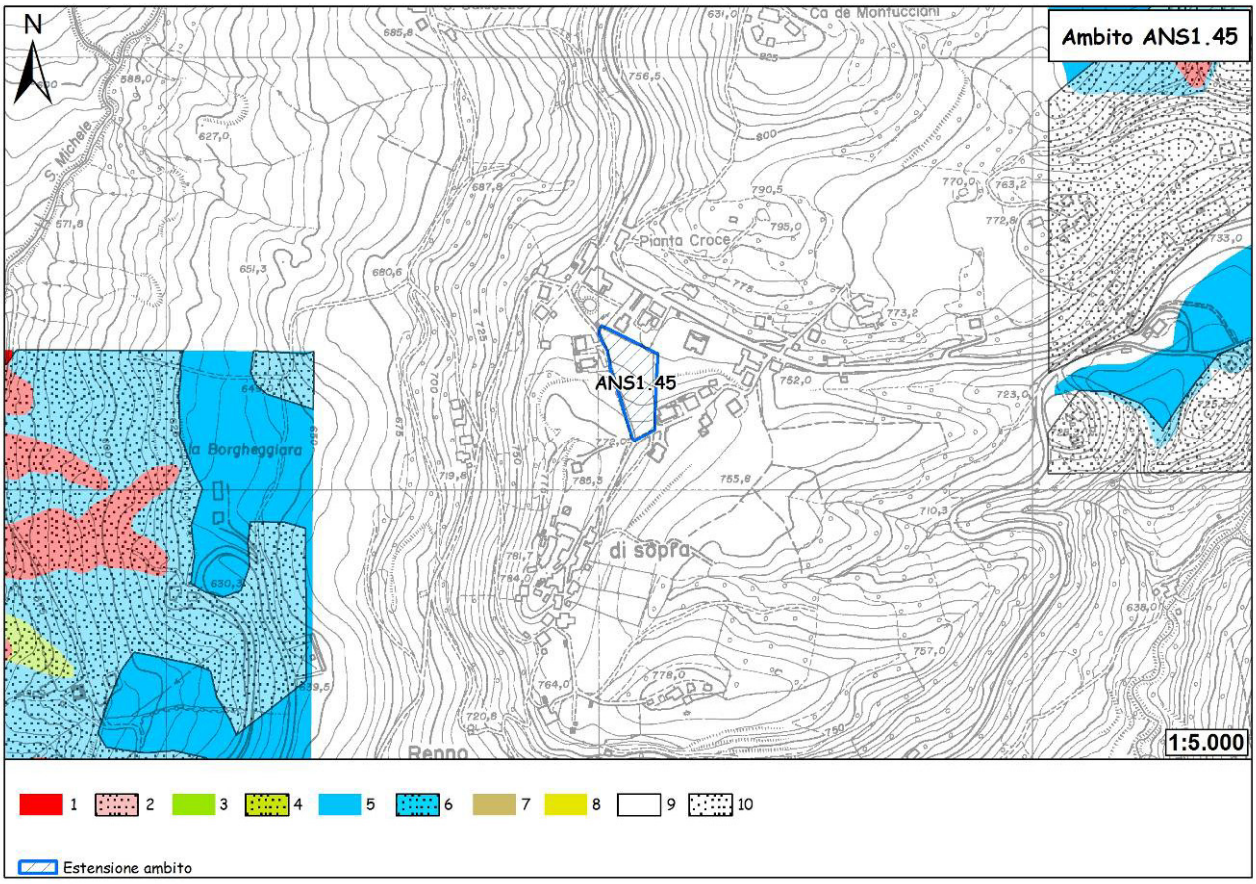


Figura 126 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

Per l'area d'ambito in esame non esiste una analisi della suscettibilità di effetti locali.

Vulnerabilità delle sorgenti

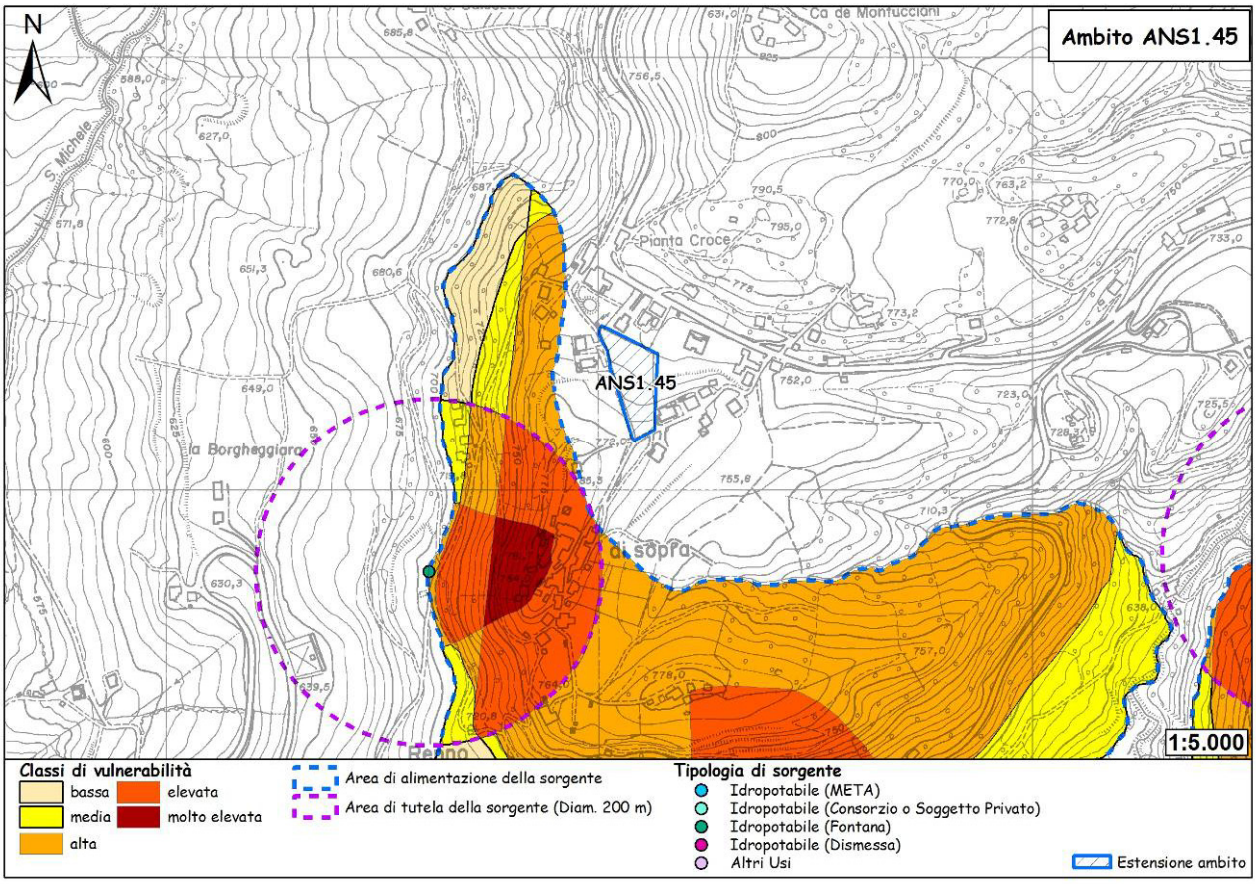


Figura 127 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

L'ambito in oggetto non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

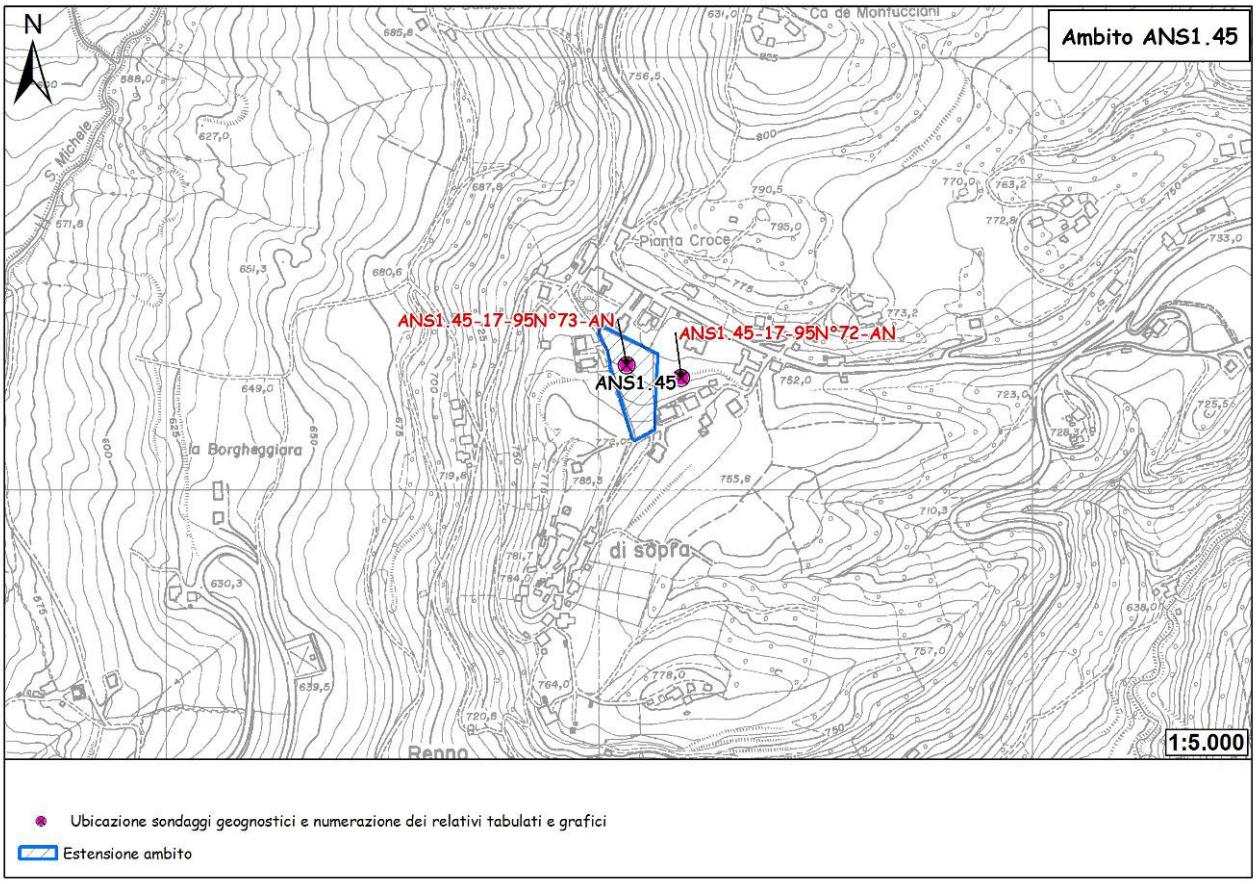


Figura 128 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 72
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-PIANTACROCE

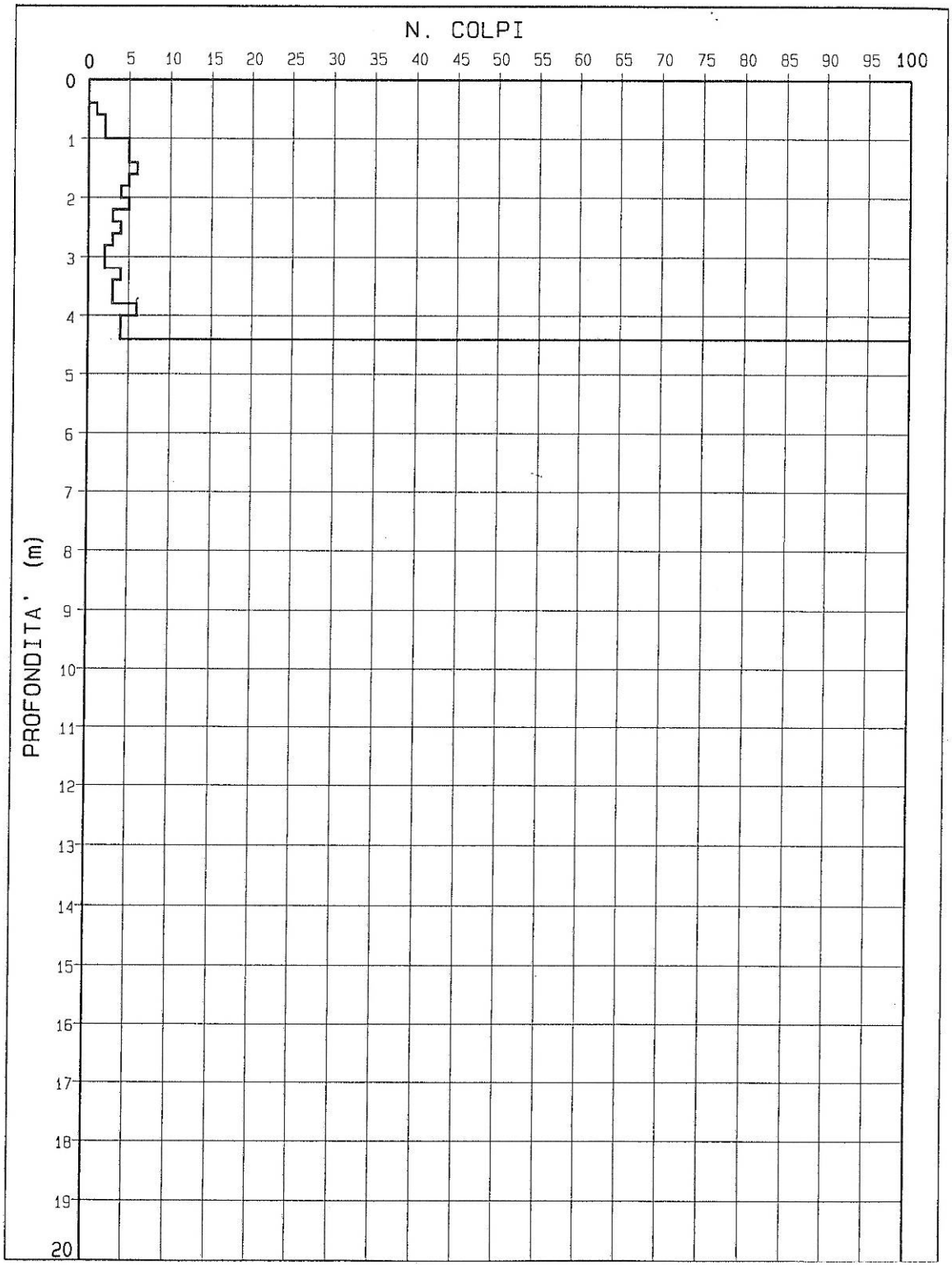
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 17-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	2.40- 2.60	4.0	18.9	3
0.20- 0.40	-	-	1	2.60- 2.80	3.0	13.1	4
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	2.80- 3.00	2.0	8.8	4
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	3.00- 3.20	2.0	8.8	4
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	3.20- 3.40	4.0	17.5	4
1.00- 1.20	5.0	25.5	2	3.40- 3.60	3.0	13.1	4
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	3.60- 3.80	3.0	12.3	5
1.40- 1.60	6.0	30.6	2	3.80- 4.00	6.0	24.5	5
1.60- 1.80	5.0	23.6	3	4.00- 4.20	4.0	16.3	5
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	4.20- 4.40	4.0	16.3	5
2.00- 2.20	5.0	23.6	3	4.40- 4.60	100.0	408.5	5
2.20- 2.40	3.0	14.1	3				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 72
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 17-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-PIANTACROCE	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

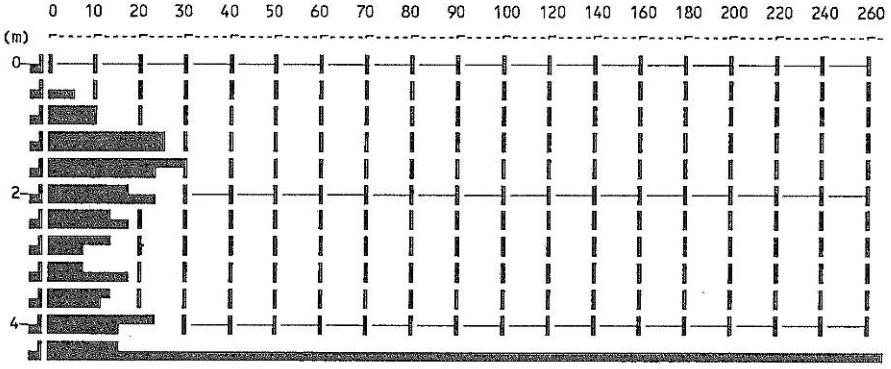
PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 72
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-PIANTACROCE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) (δ = 20 cm)
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 17-03-95

Rpd (kg/cm²) resistenza dinamica alla punta (formula olandese)



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 73
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-PIANTACROCE

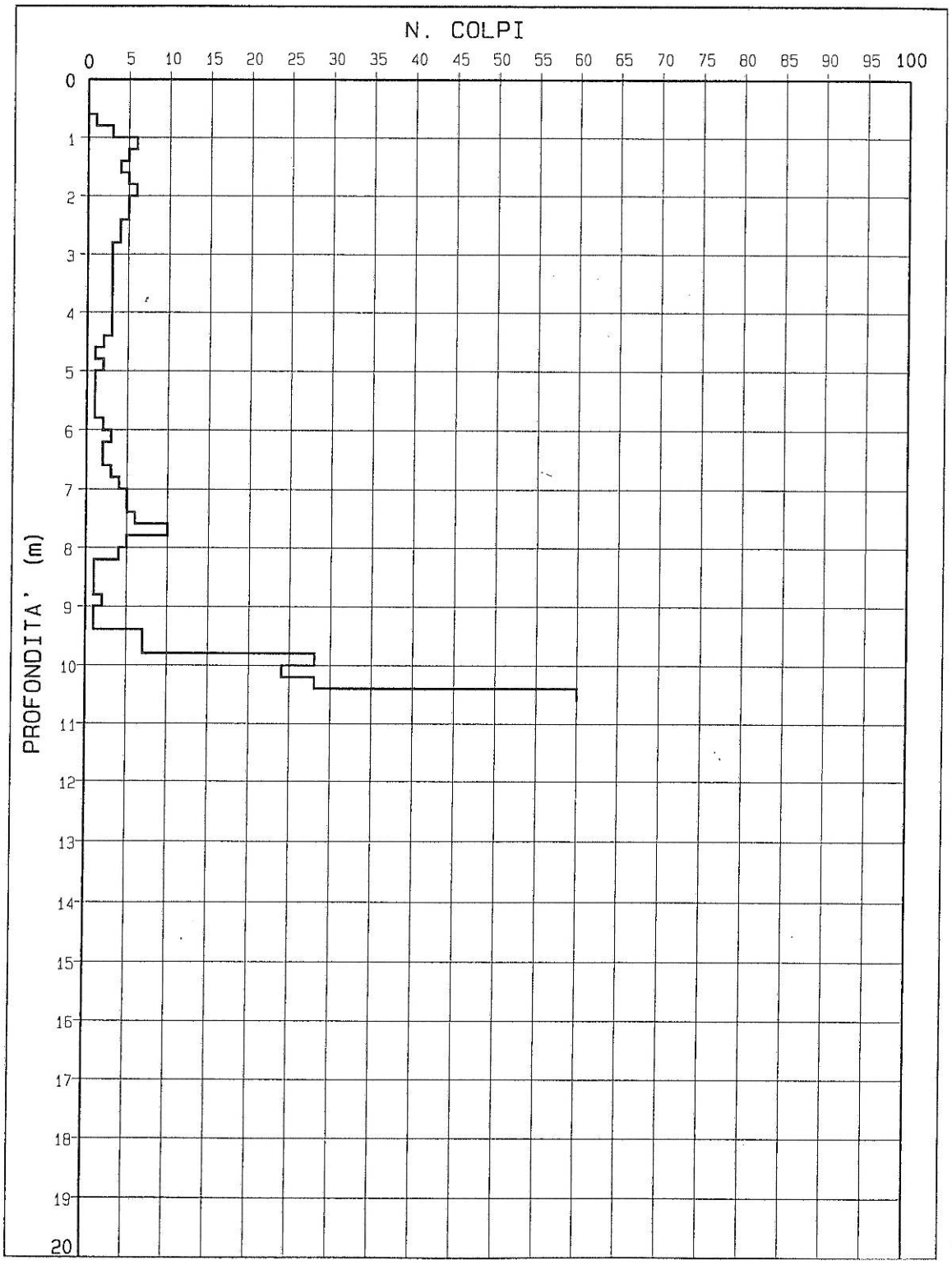
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 7.00 m da quota inizio
data : 17-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	5.40- 5.60	1.0	3.8	6
0.20- 0.40	-	-	1	5.60- 5.80	1.0	3.6	7
0.40- 0.60	-	-	1	5.80- 6.00	2.0	7.2	7
0.60- 0.80	1.0	5.1	2	6.00- 6.20	3.0	10.8	7
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	6.20- 6.40	2.0	7.2	7
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	6.40- 6.60	2.0	7.2	7
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	6.60- 6.80	3.0	10.2	8
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	6.80- 7.00	4.0	13.6	8
1.60- 1.80	5.0	23.6	3	7.00- 7.20	5.0	17.0	8
1.80- 2.00	6.0	28.3	3	7.20- 7.40	5.0	17.0	8
2.00- 2.20	5.0	23.6	3	7.40- 7.60	6.0	20.4	8
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	7.60- 7.80	10.0	32.2	9
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	7.80- 8.00	5.0	16.1	9
2.60- 2.80	4.0	17.5	4	8.00- 8.20	4.0	12.9	9
2.80- 3.00	3.0	13.1	4	8.20- 8.40	1.0	3.2	9
3.00- 3.20	3.0	13.1	4	8.40- 8.60	1.0	3.2	9
3.20- 3.40	3.0	13.1	4	8.60- 8.80	1.0	3.1	10
3.40- 3.60	3.0	13.1	4	8.80- 9.00	2.0	6.1	10
3.60- 3.80	3.0	12.3	5	9.00- 9.20	1.0	3.1	10
3.80- 4.00	3.0	12.3	5	9.20- 9.40	1.0	3.1	10
4.00- 4.20	3.0	12.3	5	9.40- 9.60	7.0	21.4	10
4.20- 4.40	3.0	12.3	5	9.60- 9.80	7.0	20.4	11
4.40- 4.60	2.0	8.2	5	9.80-10.00	28.0	81.7	11
4.60- 4.80	1.0	3.8	6	10.00-10.20	24.0	70.0	11
4.80- 5.00	2.0	7.7	6	10.20-10.40	28.0	81.7	11
5.00- 5.20	1.0	3.8	6	10.40-10.60	60.0	175.1	11
5.20- 5.40	1.0	3.8	6				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 73
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 17-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-PIANTACROCE	PROF.FALDA	m : 7	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



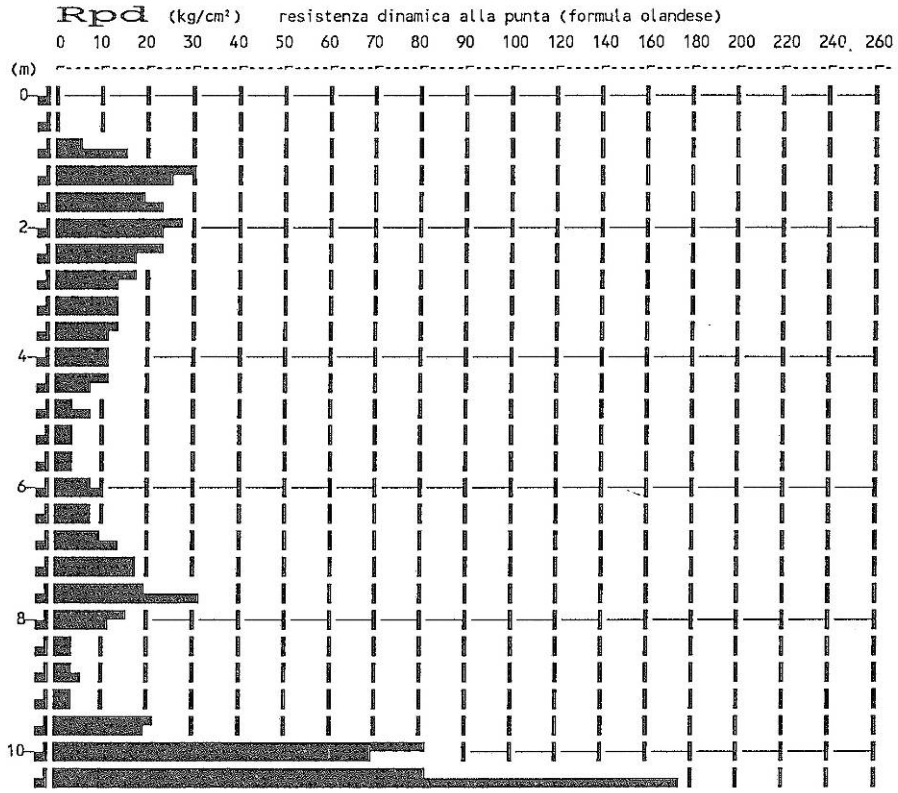
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 73
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-PIANTACROCE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 7.00 m da quota inizio
data : 17-03-95



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1.45-17-95-N°72-AN e ANS1.45-17-95-N°73-AN

Dal p.c. a m. 9.4	detrito fine da consistenza da scarsa a bassa
Da m. 9.4	terreno in posto

Caratterizzazione geotecnica

La prova ANS1.45-17-95-N°72-AN si è arrestata a m. -4.60: l'elevato spessore e le scadenti caratteristiche geotecniche del detrito, unitamente alla disomogeneità stratigrafica, potrebbero far pensare, tra le varie ipotesi, anche alla presenza di un antico punto di prelievo di materiale litoide, poi ritombato. Un'altra ipotesi è che tale deposito, derivante dal trasporto per gravità e dilavamento superficiale del materiale di alterazione delle calcareniti, si sia accumulato all'interno di una depressione originatasi in corrispondenza di una zona di debolezza meccanica, ulteriormente approfondita da fenomeni erosivi e pseudo-carsici. E' stata rilevata una debole infiltrazione a -7.0 m. al termine della prova ANS1.45-17-95-N°73-AN. Alla luce delle considerazioni effettuate, si ritiene di consigliare fondazioni profonde su pali trivellati inseriti nel substrato compatto.

Conclusioni

Il quadro geologico-geomorfologico desunto dai dati a disposizione induce a ritenere l'area in cui si sviluppa l'ambito idonea alla trasformazione. Anche la carta del dissesto conferma questo giudizio non mostrando alcun fenomeno di dissesto in corrispondenza o in prossimità dell'ambito.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica non esistono dati disponibili pertanto, in fase di POC, sarà necessario eseguire sia l'analisi di suscettibilità agli effetti locali (livello I) sia gli approfondimenti richiesti dal livello II da condurre attraverso una specifica indagine sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007. In particolare dovranno essere eseguite indagini per caratterizzare la Vs_{30}. Qualora la $Vs_{30} \geq 800$ m/s allora non saranno necessarie ulteriori indagini, in caso contrario occorrerà procedere alla definizione del coefficiente di amplificazione litologica.

La caratterizzazione geotecnica eseguita partire dai risultati delle prove penetrometriche effettuate in occasione della Variante 1995/97 al PRG indica come in gran parte dell'area d'ambito vi sia un notevole spessore detritico discretamente disomogeneo e con caratteristiche meccaniche scarse, su cui è sconsigliabile realizzare fondazioni dirette, suggerendo l'adozione di fondazioni profonde su pali. Nella porzione più meridionale, dove affiora la roccia in posto, le condizioni geotecniche sono presumibilmente adeguate alla costruzione su fondazioni superficiali dirette.

23. ANS1.49 – Querciagrossa

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

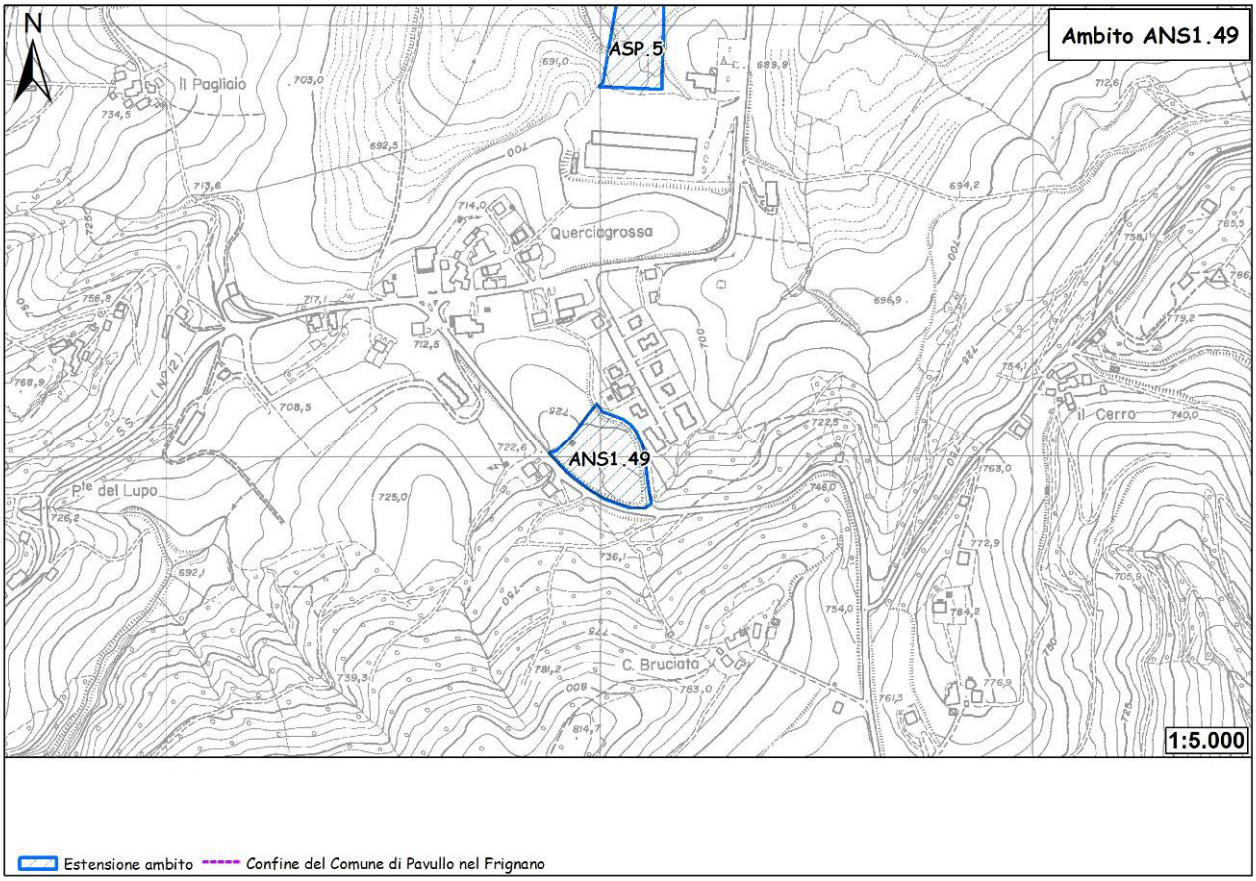


Figura 129 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a sud del capoluogo, nella porzione meridionale dell'abitato di Querciagrossa. Con un'estensione di 8.400 mq, l'ambito si sviluppa in adiacenza al territorio urbanizzato, ai piedi del versante nord-orientale del rilievo Bocco Sole. L'ambito è collegato alla SS 12 tramite via R. Sanzio che scorre adiacente al suo limite meridionale.

Geologia e geomorfologia

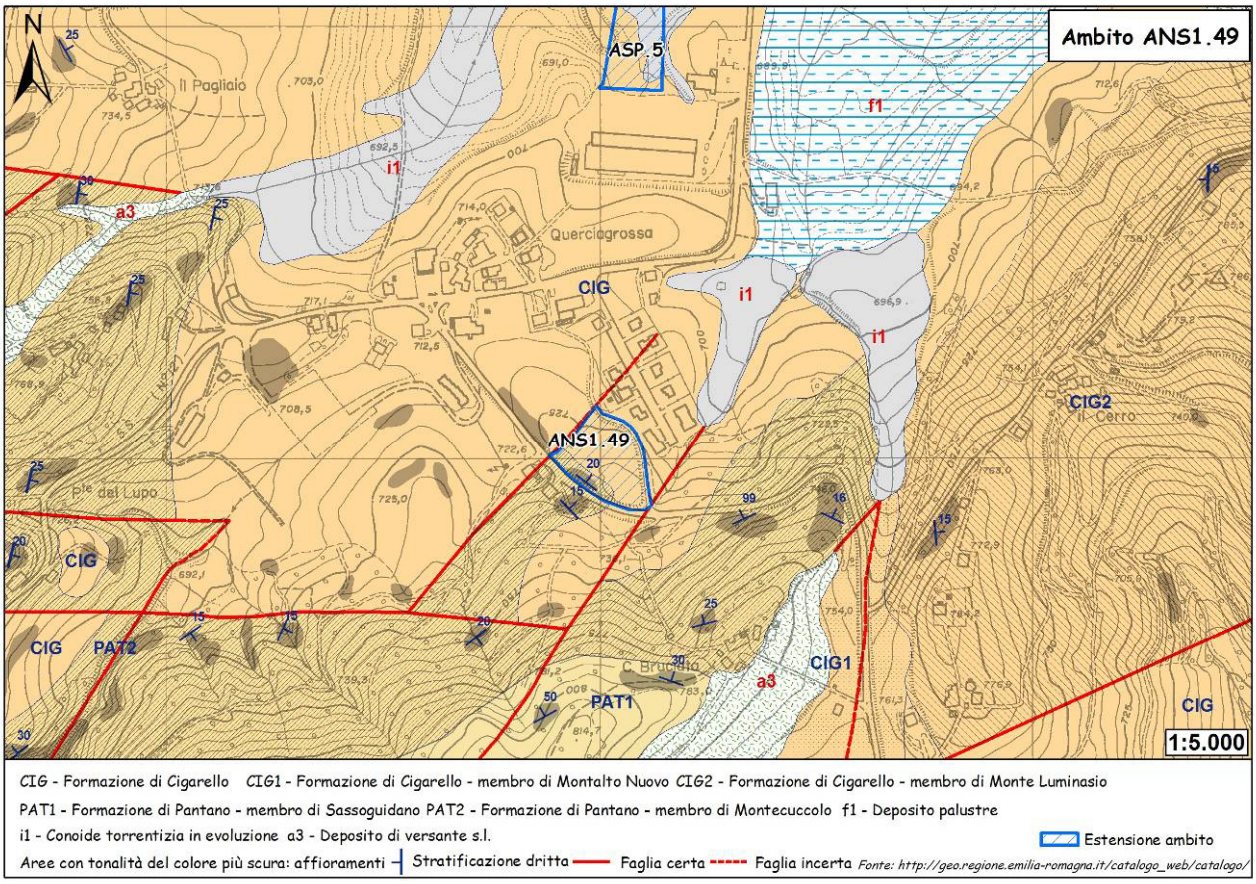


Figura 130 - Carta geologica.

Gran parte dell'area d'ambito si colloca a contatto con il substrato roccioso della Formazione di Cigarello, costituito da marne siltoso-sabbiose. Soltanto nel margine meridionale l'ambito viene a contatto con le biocalcareniti del Membro di Montecuccolo. In entrambi i casi, il substrato appare affiorante.

La carta geomorfologica non aggiunge o modifica nulla di quanto già presente nella carta geologica.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG - FORMAZIONE DI CIGARELLO

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

PAT2 - MEMBRO DI MONTECUCCOLO

Biocalcareniti ed areniti ibride giallastre da fini a grossolane, localmente microconglomeratiche, con stratificazione prevalentemente obliqua a grande scala; verso l'alto sono presenti areniti più fini e più bioturbate. Alla base può essere talora presente una

lente di spessore massimo di circa 10m costituita da brecce in prevalenza calcaree, a stratificazione mal visibile. Il contatto inferiore è su PAT1, localmente su CTG. L'ambiente di formazione è quello di piattaforma interna con influssi di marea. La potenza varia da 0 a 150 m.

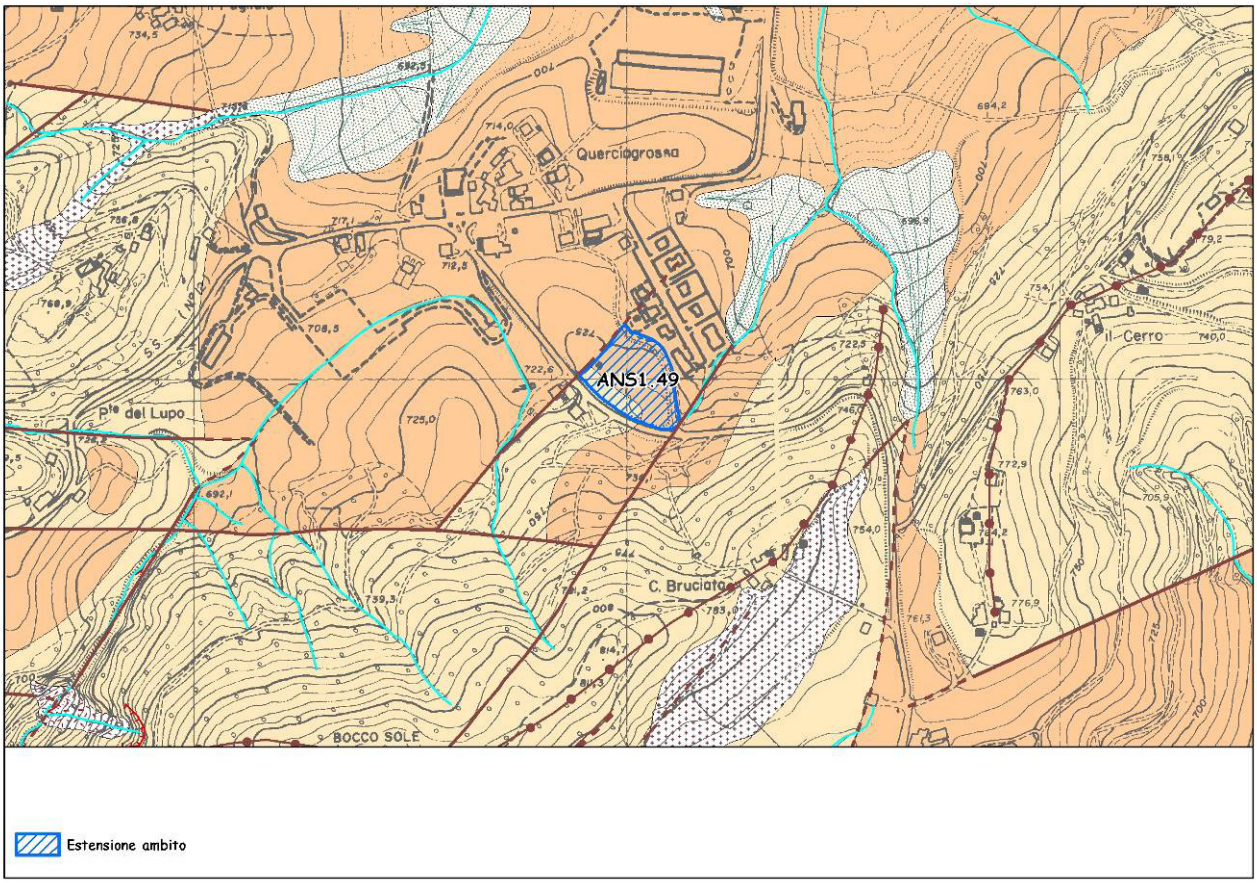


Figura 131 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dissesto

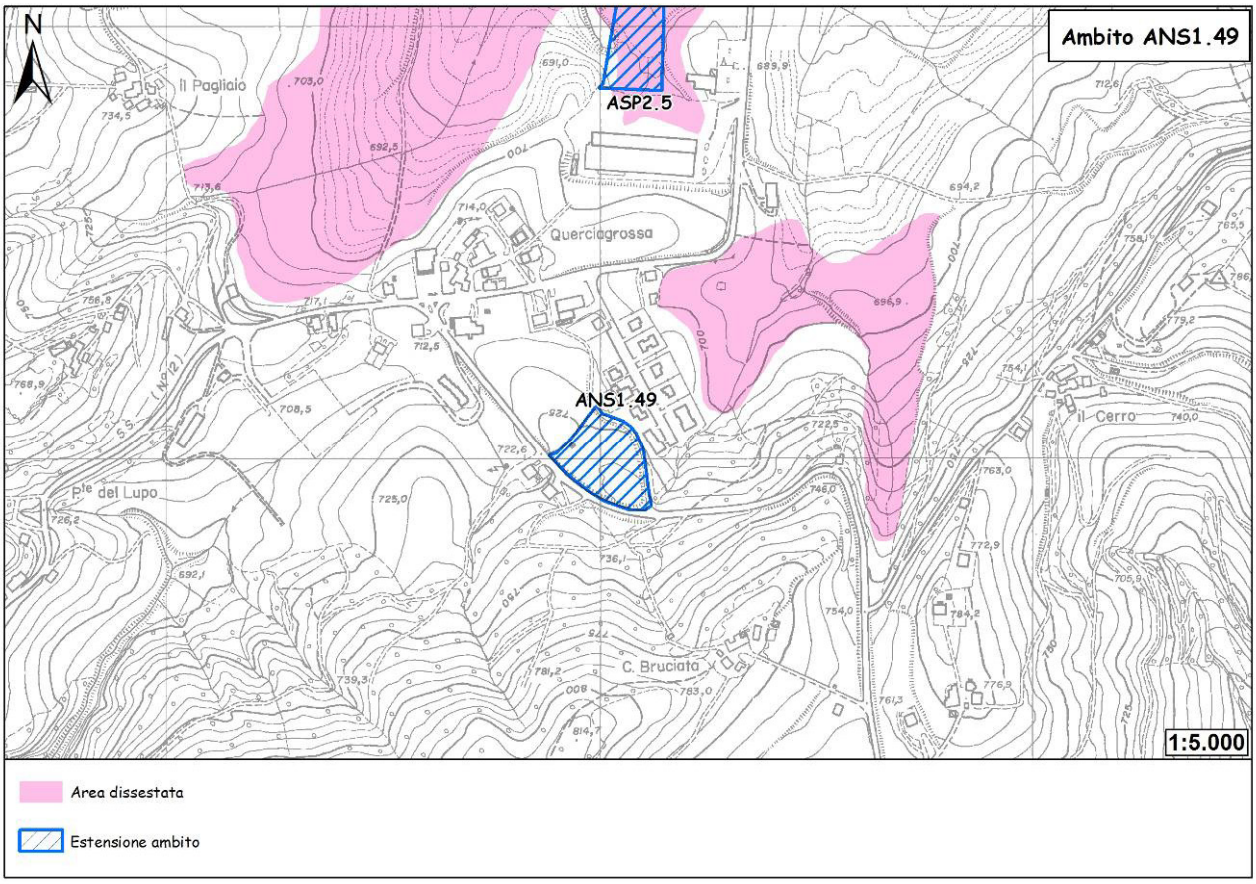


Figura 132 - Carta del dissesto.

L'esame della carta del dissesto non identifica alcun fenomeno franoso attivo o aree dissestate in corrispondenza dell'area d'ambito.

Sismica

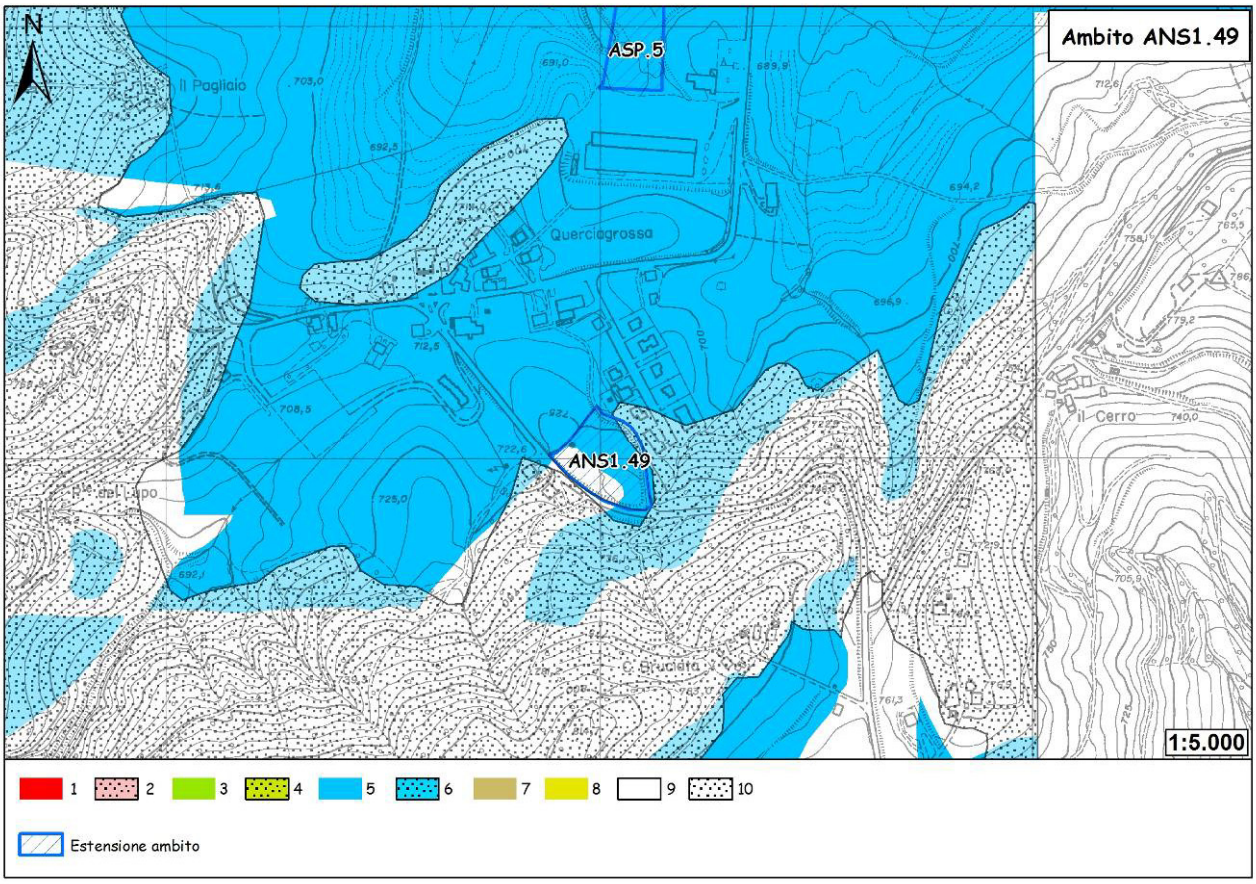


Figura 133 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in gran parte in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
In una sottile fascia orientale, l'ambito interseca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. Nei casi in cui siano ammessi interventi, in sede di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e

topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Infine, per la restante porzione, l'ambito coincide con un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs_{30} maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs_{30}; in caso Vs_{30} sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs_{30} sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC essa non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

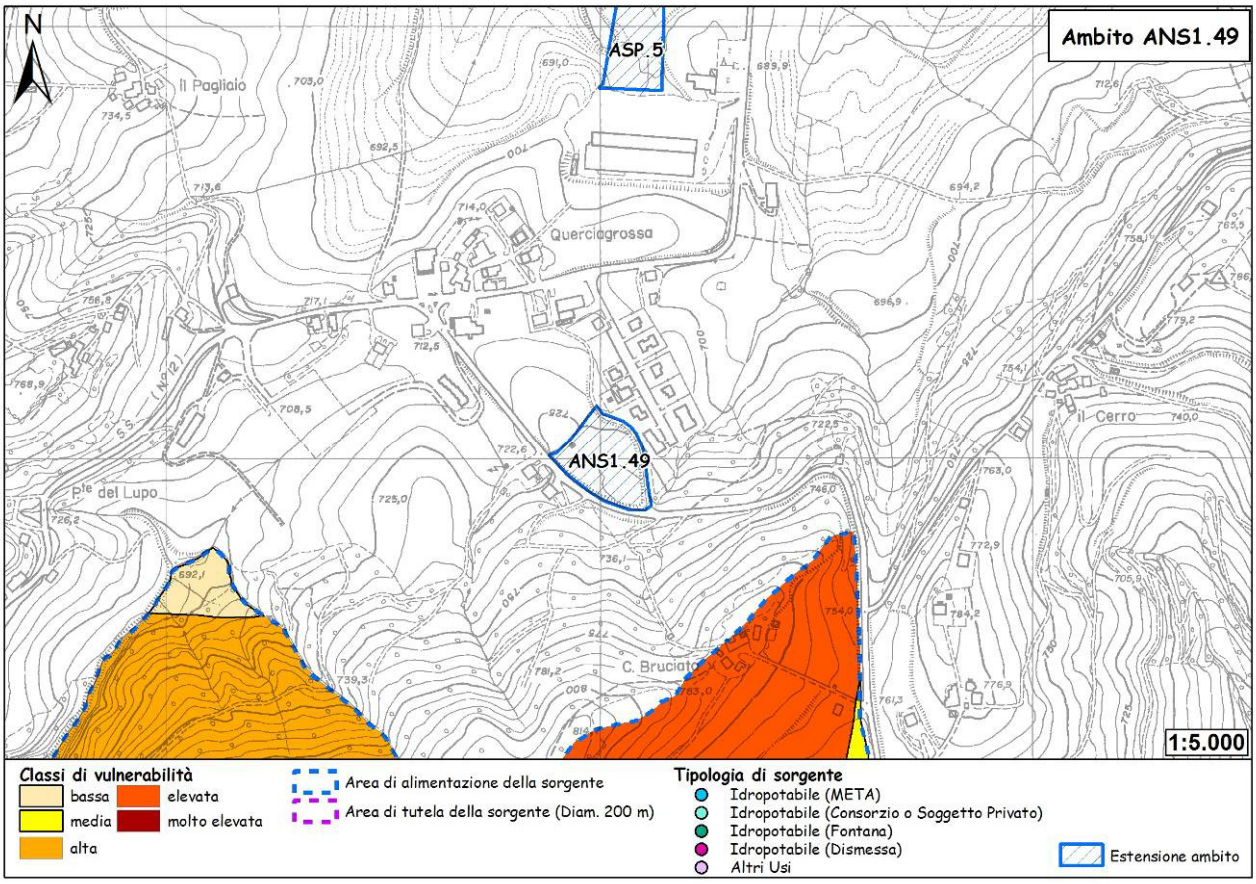


Figura 134 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta l'ambito ricade al di fuori di aree di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

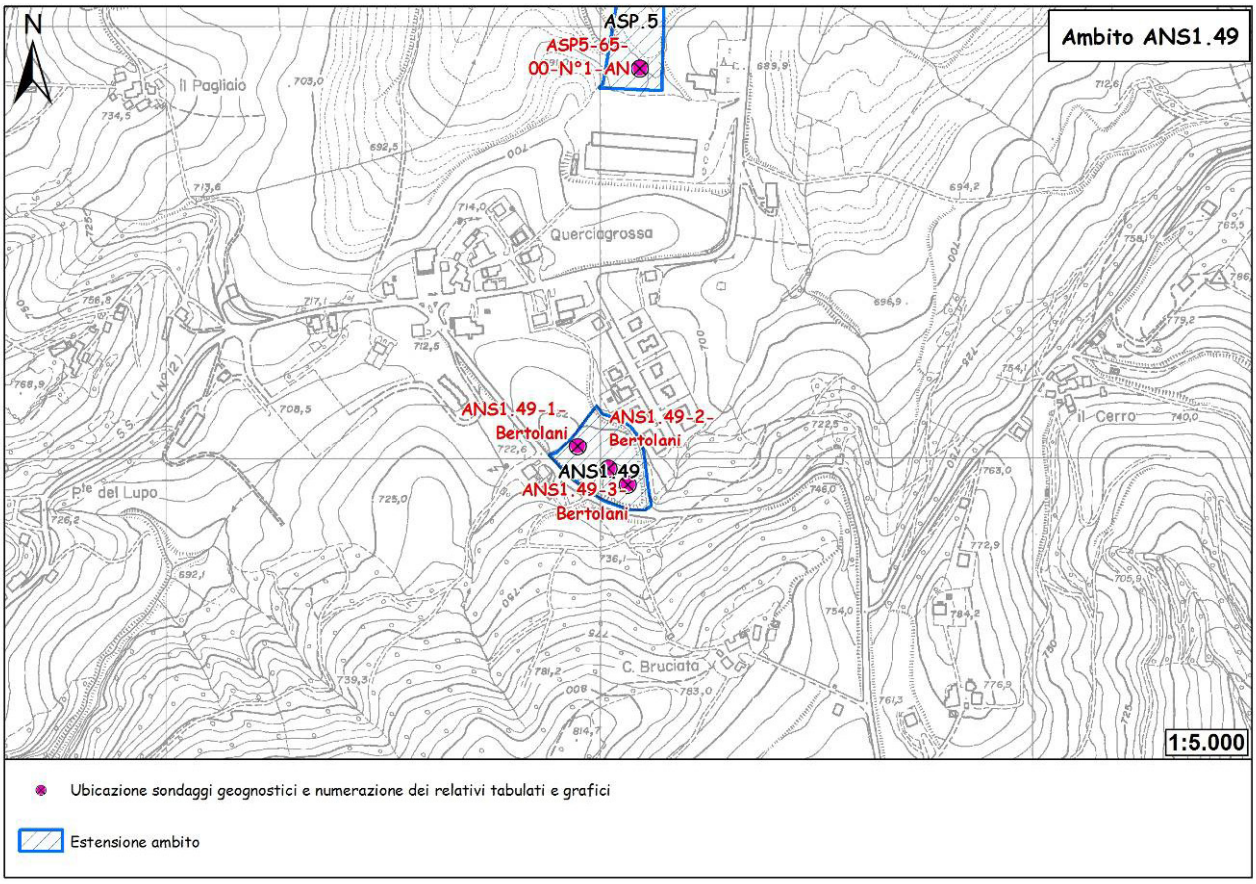


Figura 135 - Ubicazione sondaggi geognostici.

La profondità del substrato, presumibilmente sub-affiorante, è stata ricavata attraverso l'esecuzione di tre escavazioni, riportate in carta, eseguite nel febbraio 1995 dal Prof. Mario Bertolani, per il Piano di Lottizzazione di terreno residenziale di iniziativa privata in località Querciagrossa.

Dalle escavazioni sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS1-49-1-Bertolani
Dal p.c. a m. 0,20 terreno agrario
da m. 0,20 a m. 1,70 limo giallastro
da m. 1,70 a m. 2,20 marna decalcificata

Prova ANS1-49-2-Bertolani
Dal p.c. a m. 0,20 terreno agrario
da m. 0,20 a m. 0,90 limo giallastro
da m. 0,90 a m. 2,05 marna decalcificata

Prova ANS1-49-3-Bertolani
Dal p.c. a m. 0,10 terreno agrario
da m. 0,10 a m. 1 marna sana

Caratterizzazione geotecnica

L'area in oggetto è ubicata in corrispondenza dell'asse di una piccola dorsale ad andamento NO-SE ove le litologie del substrato sono sub-affioranti: l'analisi stratigrafica ha portato ad individuare un buon terreno di fondazione, rappresentato da marne decalcificate con stratificazione sub-orizzontale, già a profondità variabili tra 0,2 e 2,2 m dal p.c.

Conclusioni

L'area in esame è ubicata in corrispondenza dell'asse di una piccola dorsale ad andamento NO-SE ove le litologie del substrato sono sub-affioranti, i fenomeni di dissesto sono assenti e non esiste alcuna vulnerabilità per quanto riguarda le sorgenti censite. A meno di una sottile coltre limo-argillosa di alterazione superficiale, i terreni sono ritenuti adeguati, dal punto di vista geotecnico, per la realizzazione di strutture residenziali, ponendo comunque attenzione, in fase attuativa, alle possibili infiltrazioni d'acqua nel substrato, che possono deteriorare i parametri di resistenza delle marne.

In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, l'ambito ricade in gran parte in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico e, per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

In una sottile fascia orientale, l'ambito interseca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. Nei casi in cui siano ammessi interventi, in sede di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Infine, per la restante porzione, l'ambito coincide con un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs_{30}; in caso Vs_{30} sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC approfondimenti del II livello sono richiesti soltanto se la Vs_{30} è minore di 800

m/s. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

24. ANS3.4 – Pavullo - Monte San Pietro/Area Sportiva

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

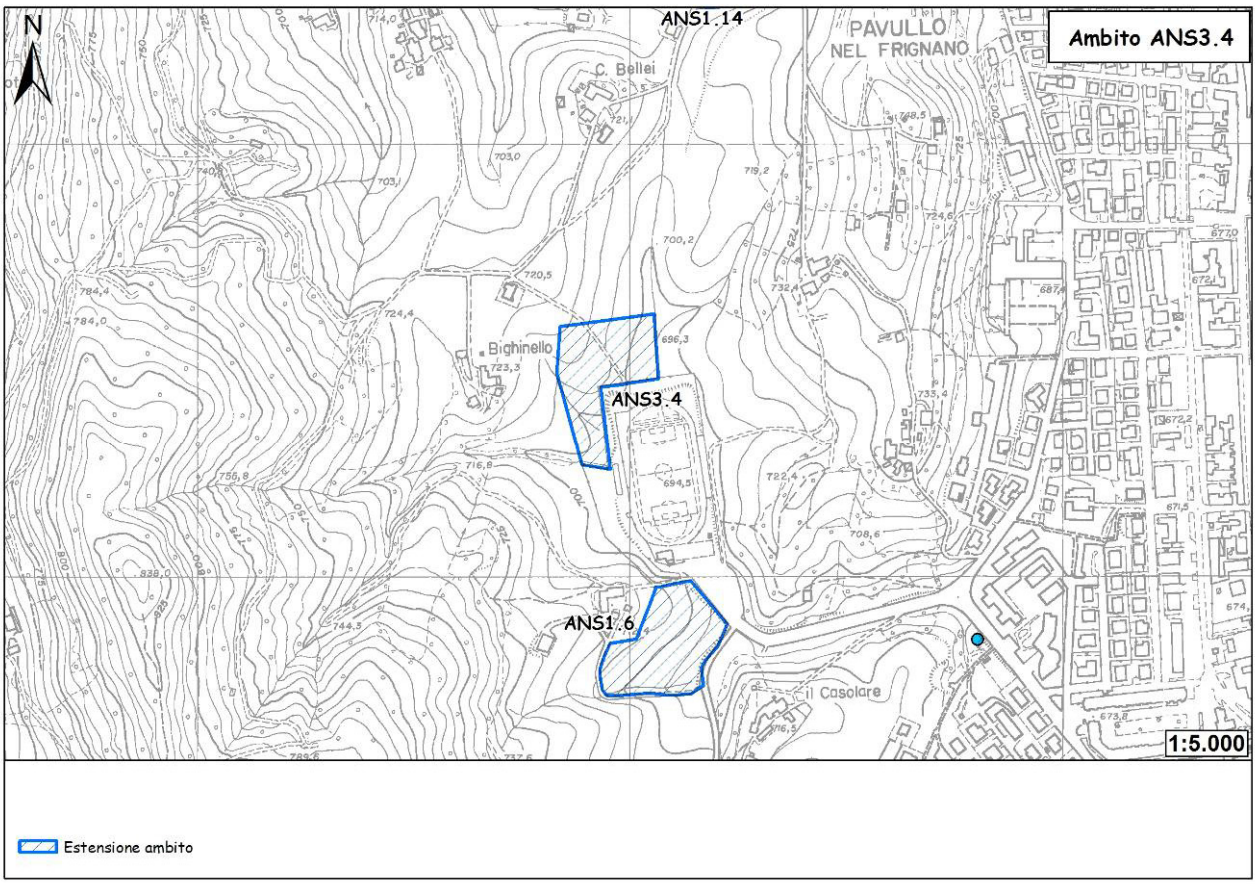


Figura 136 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in corrispondenza del margine periferico occidentale del capoluogo, nei pressi di località "Bighinello", all'interno di una depressione allungata in direzione N-S che va da località "C. Bellei" a località "Il Casolare", e adiacente al campo sportivo comunale. Con un'estensione areale di 12.14 mq, l'ambito risulta leggermente staccato dall'esistente territorio urbanizzato e può contribuire, insieme ad altri ambiti, alla sistemazione definitiva del limite urbano occidentale del capoluogo.

Geologia e geomorfologia

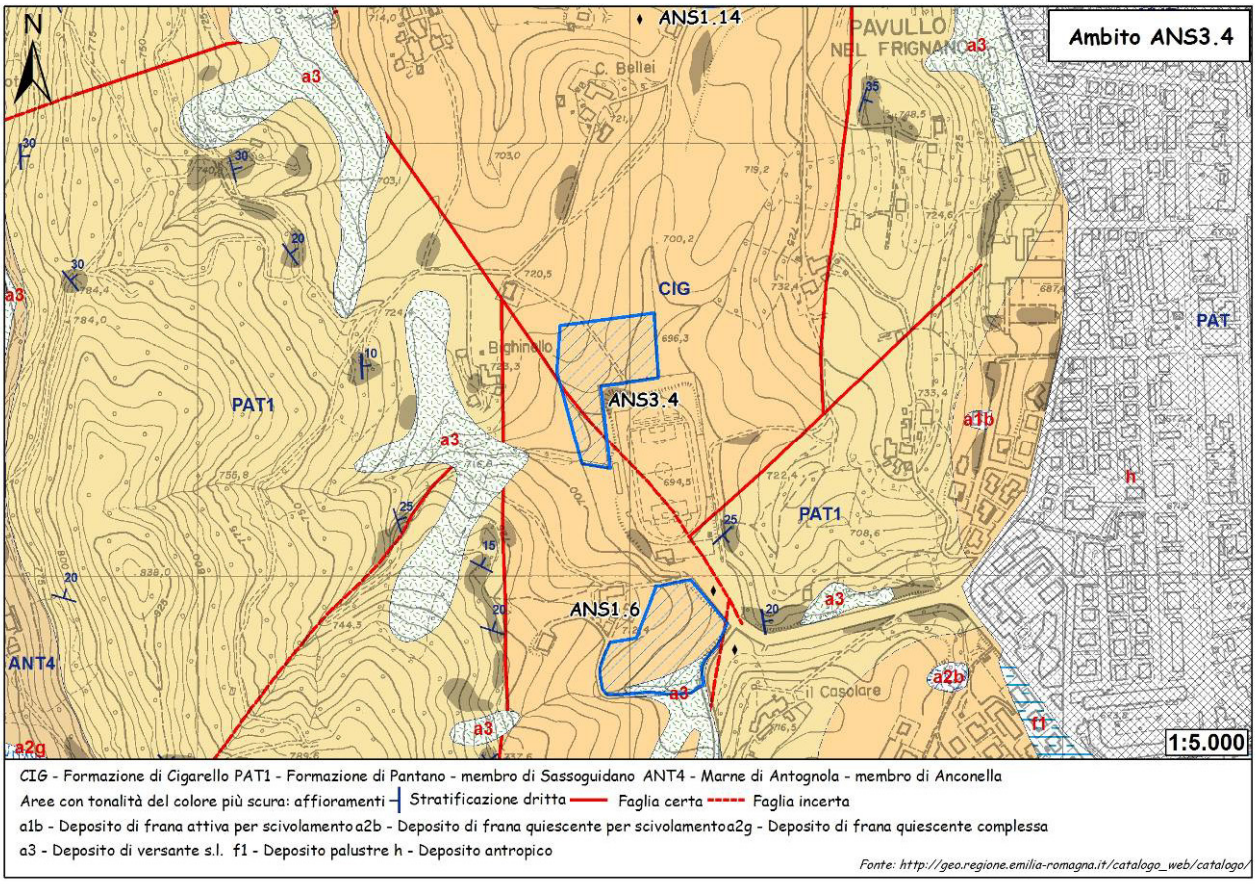


Figura 137 - Carta geologica.

L'intero ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello. Depositi superficiali cartografabili, cioè con spessore maggiore/uguale ad 1m, non sembrano essere presenti, nonostante non sia da escludere la presenza di una coltre detritica eluviale in corrispondenza degli impluvi.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

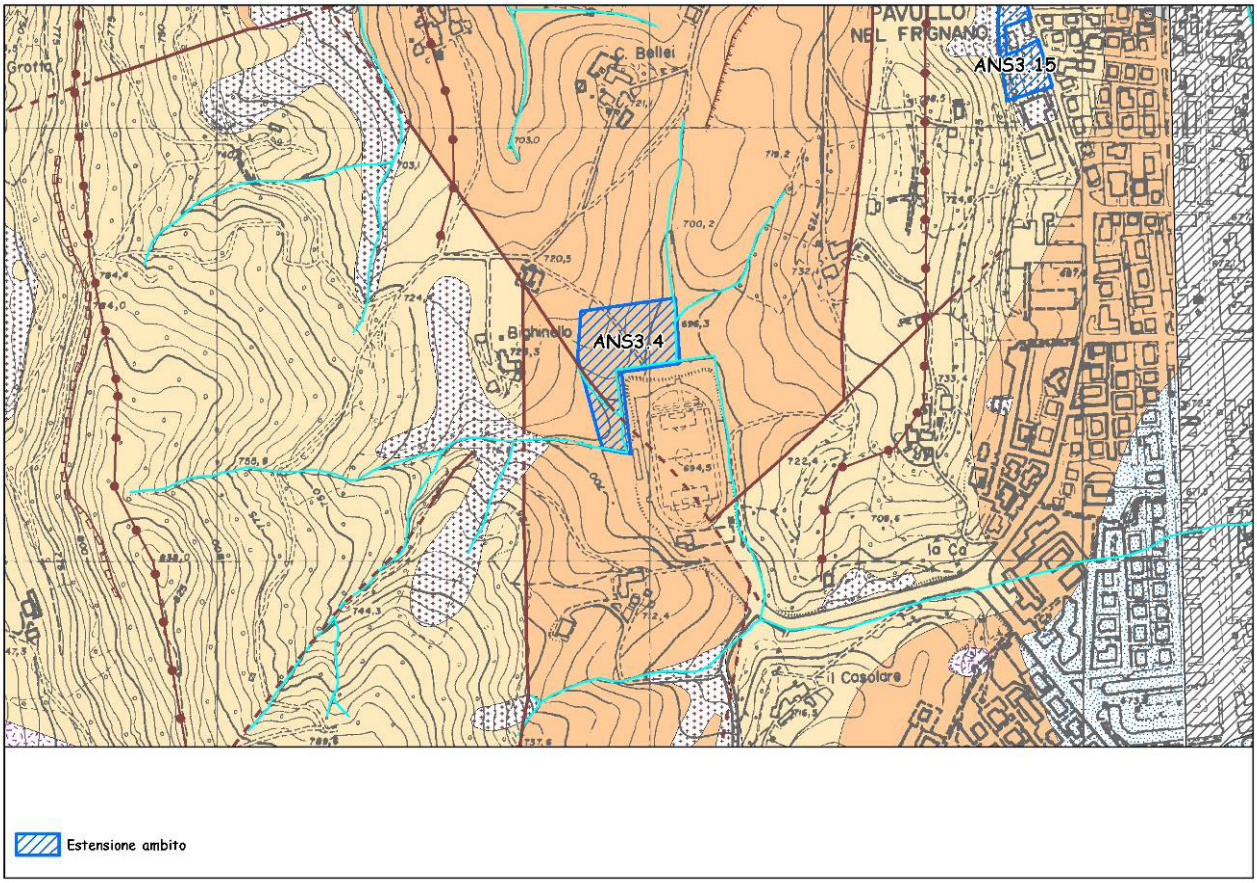


Figura 138 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Da notare, ancora, come l'ambito si collochi in corrispondenza di una depressione verso cui confluiscono i rii presenti a nord e ad ovest della stessa e le cui acque vengono raccolte dal fosso che delimita il campo sportivo.

Dissesto

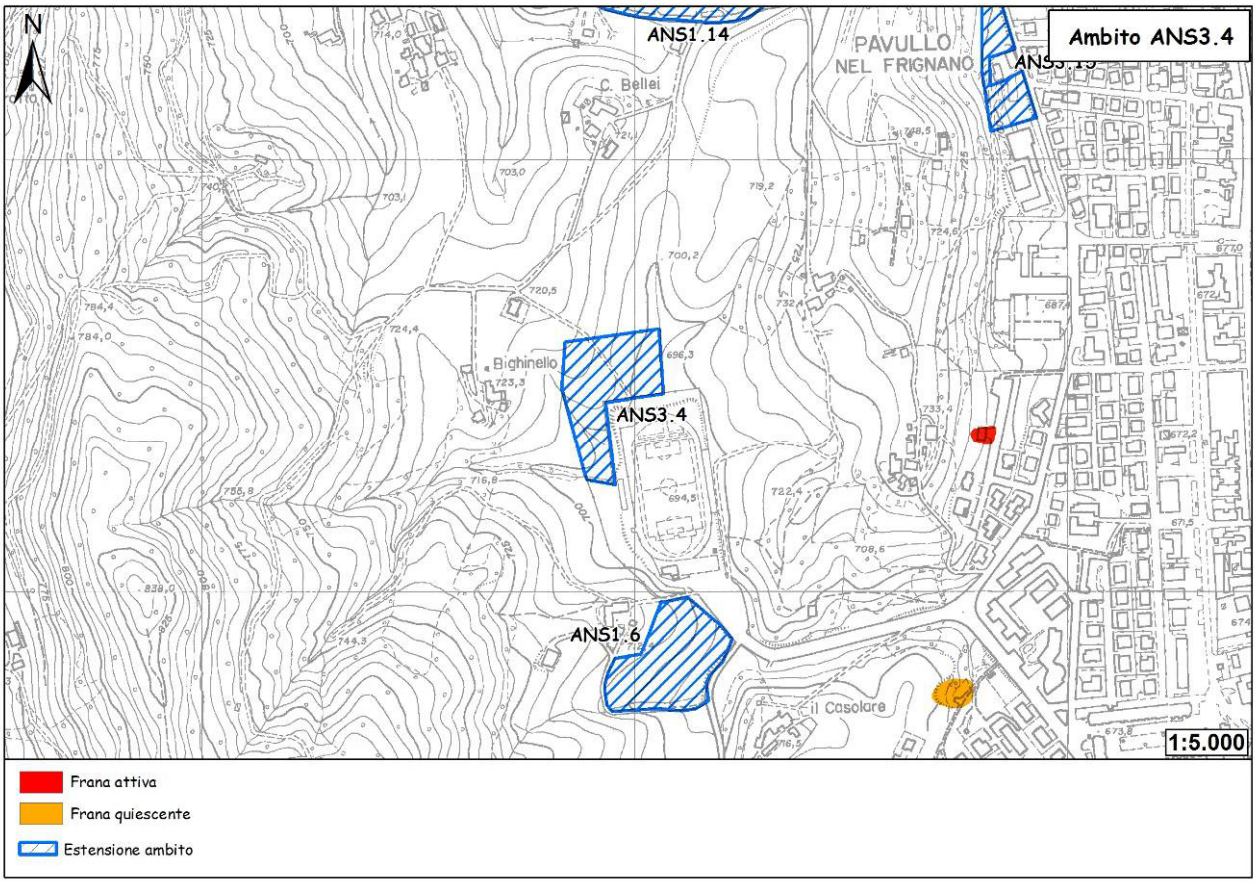


Figura 139 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta, l'ambito non risulta essere coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

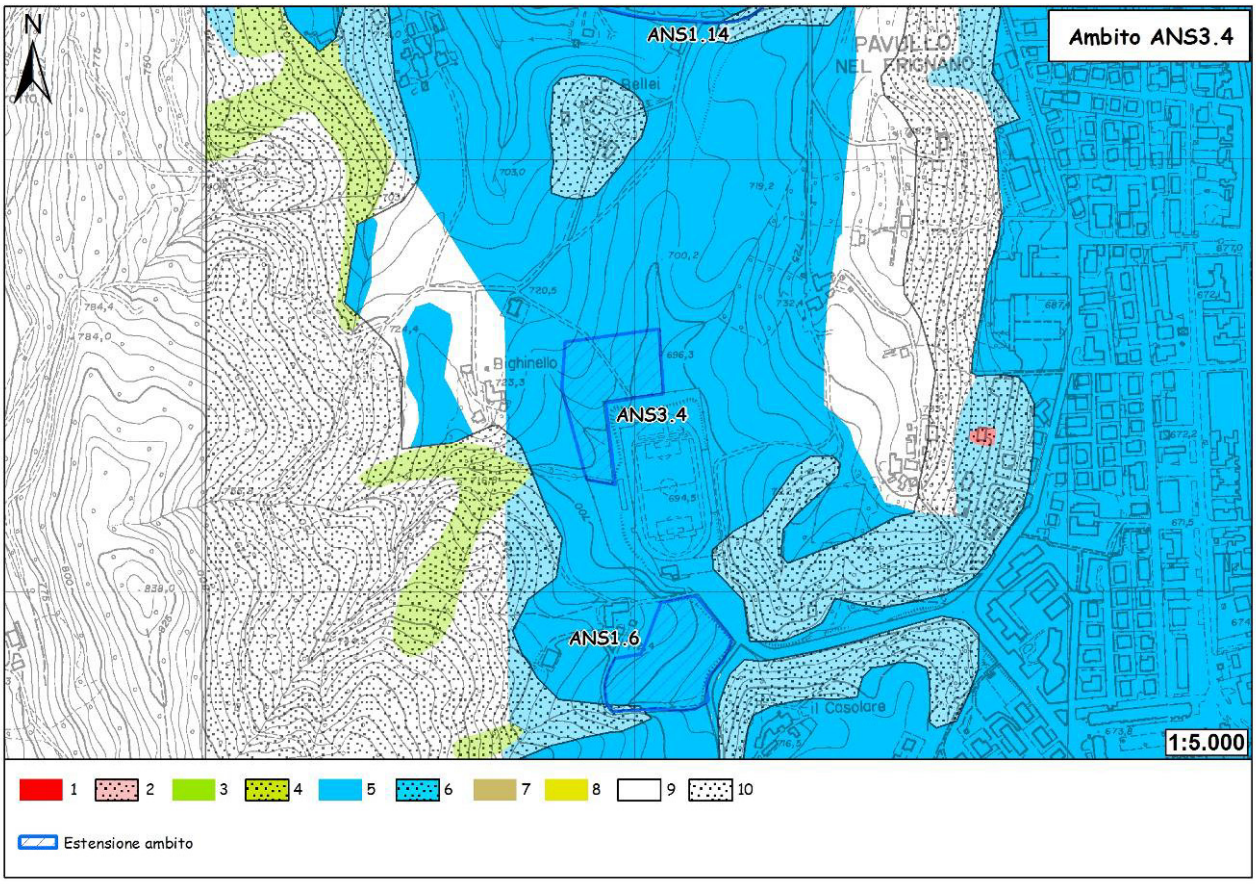


Figura 140 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In sede di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti di amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

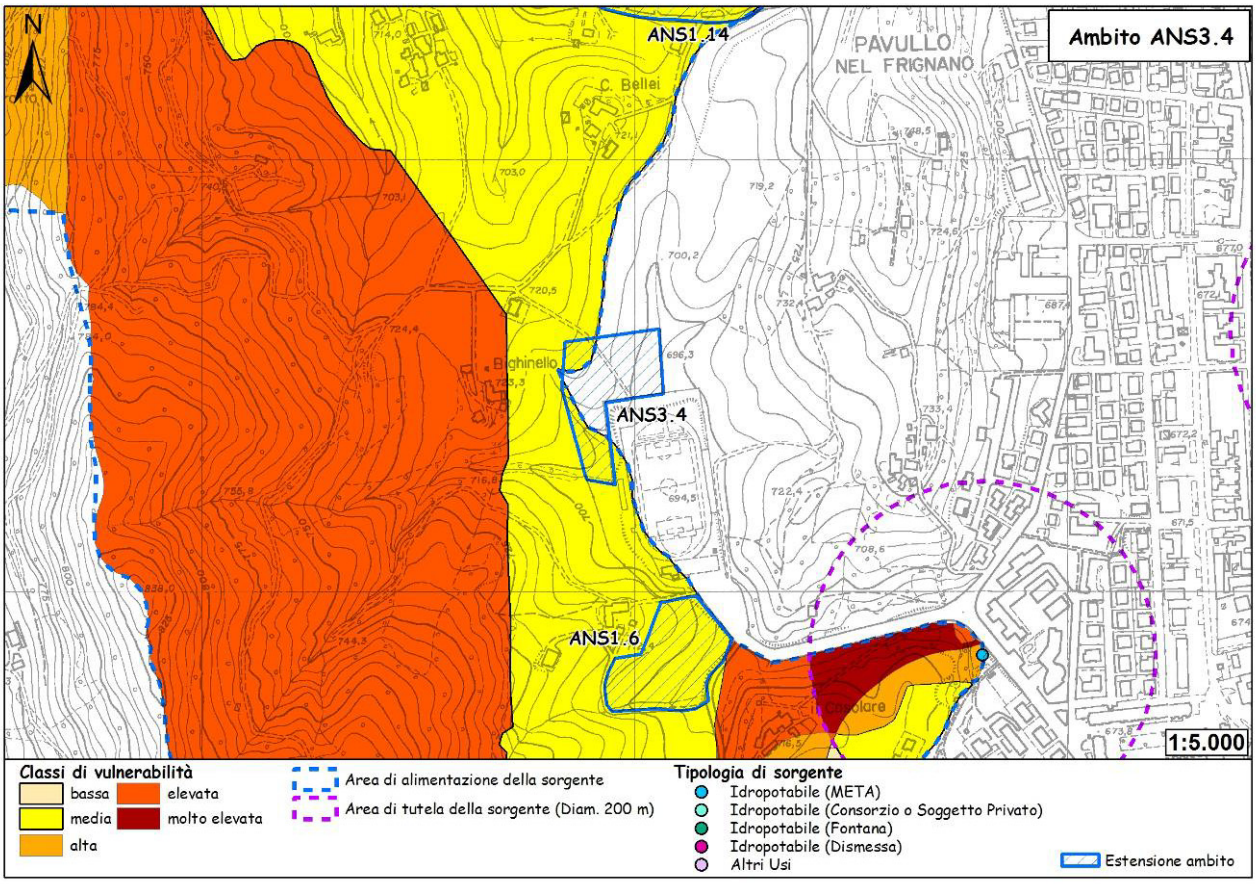


Figura 141 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "media". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

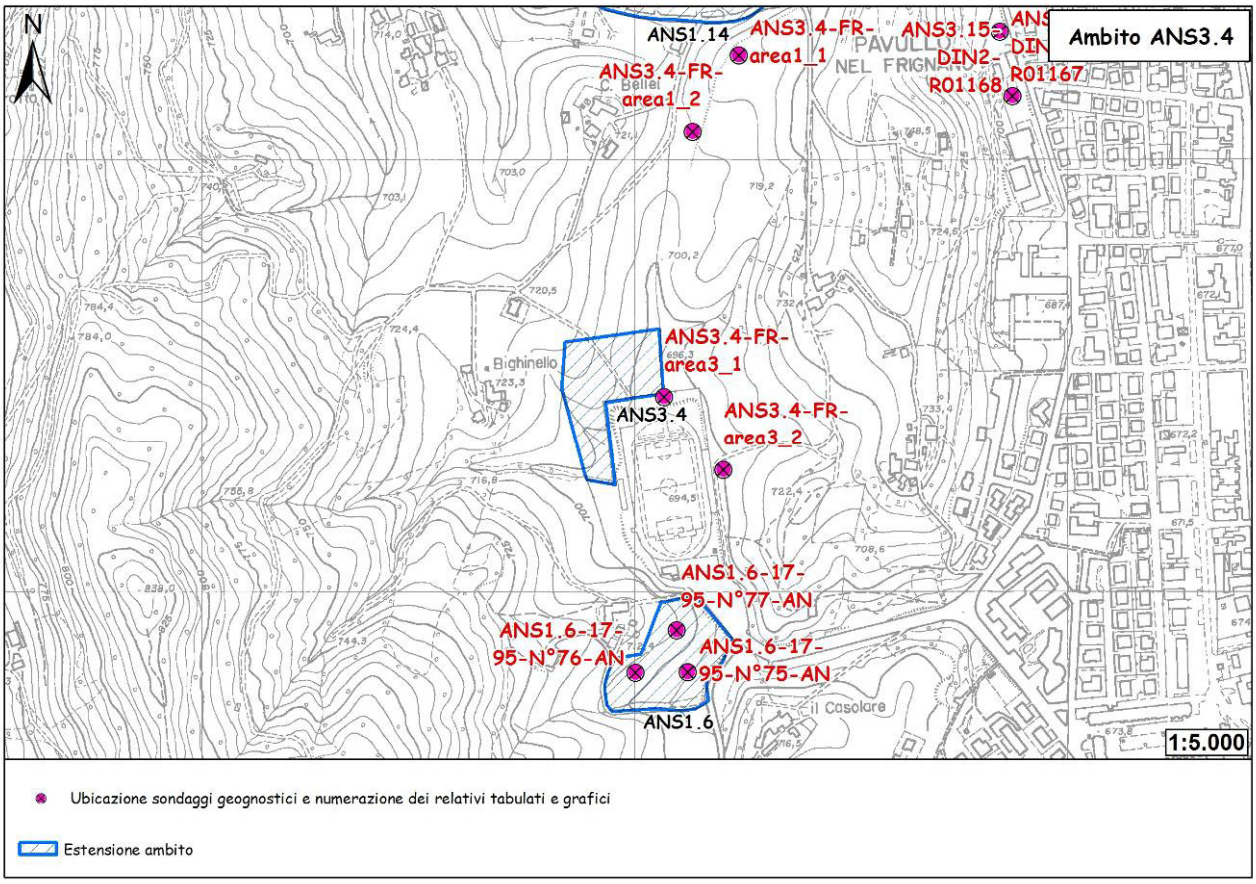


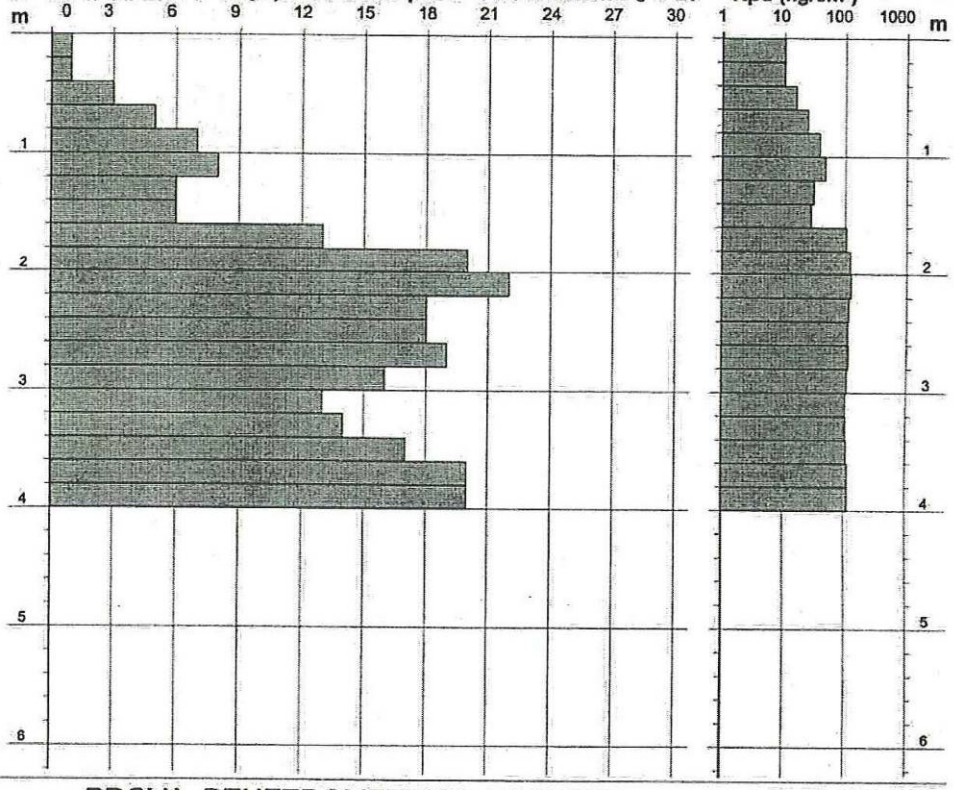
Figura 142 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Quattro prove penetrometriche dinamiche (2 DPSH Super Heavy e 2 DPH Heavy) sono state eseguite in prossimità dell'ambito in occasione della Variante Specifica 2005 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 1 Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 1 Comune di Pavullo (MO)
- note : prova più a monte
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	1	10,5	---	1	2,00 - 2,20	22	196,0	---	3
0,20 - 0,40	1	10,5	---	1	2,20 - 2,40	18	160,4	---	3
0,40 - 0,60	3	28,9	---	2	2,40 - 2,60	18	149,1	---	4
0,60 - 0,80	5	48,2	---	2	2,60 - 2,80	19	157,4	---	4
0,80 - 1,00	7	67,5	---	2	2,80 - 3,00	16	132,5	---	4
1,00 - 1,20	8	77,1	---	2	3,00 - 3,20	13	107,7	---	4
1,20 - 1,40	6	57,9	---	2	3,20 - 3,40	14	115,9	---	4
1,40 - 1,60	6	53,5	---	3	3,40 - 3,60	17	131,5	---	5
1,60 - 1,80	13	115,8	---	3	3,60 - 3,80	20	154,7	---	5
1,80 - 2,00	20	178,2	---	3	3,80 - 4,00	20	154,7	---	5

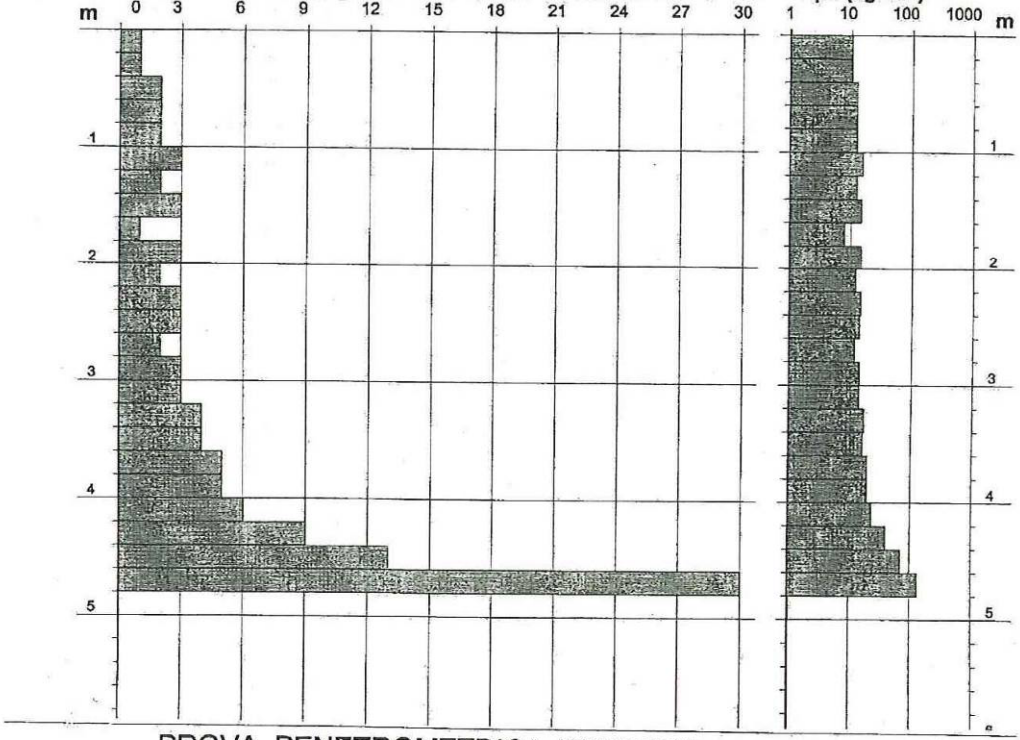
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Sondaggio: ANS3.4-FR-area_1_1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 1 Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 1 Comune di Pavullo (MO)
- note : prova più a valle
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2
1,00 - 1,20	3	28,9	----	2
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3
1,60 - 1,80	1	8,9	----	3
1,80 - 2,00	3	26,7	----	3
2,00 - 2,20	2	17,8	----	3
2,20 - 2,40	3	26,7	----	3
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4
2,60 - 2,80	2	16,6	----	4
2,80 - 3,00	3	24,8	----	4
3,00 - 3,20	3	24,8	----	4
3,20 - 3,40	4	33,1	----	4
3,40 - 3,60	4	30,9	----	5
3,60 - 3,80	5	38,7	----	5
3,80 - 4,00	5	38,7	----	5
4,00 - 4,20	6	46,4	----	5
4,20 - 4,40	9	69,6	----	5
4,40 - 4,60	13	94,3	----	6
4,60 - 4,80	30	217,7	----	6

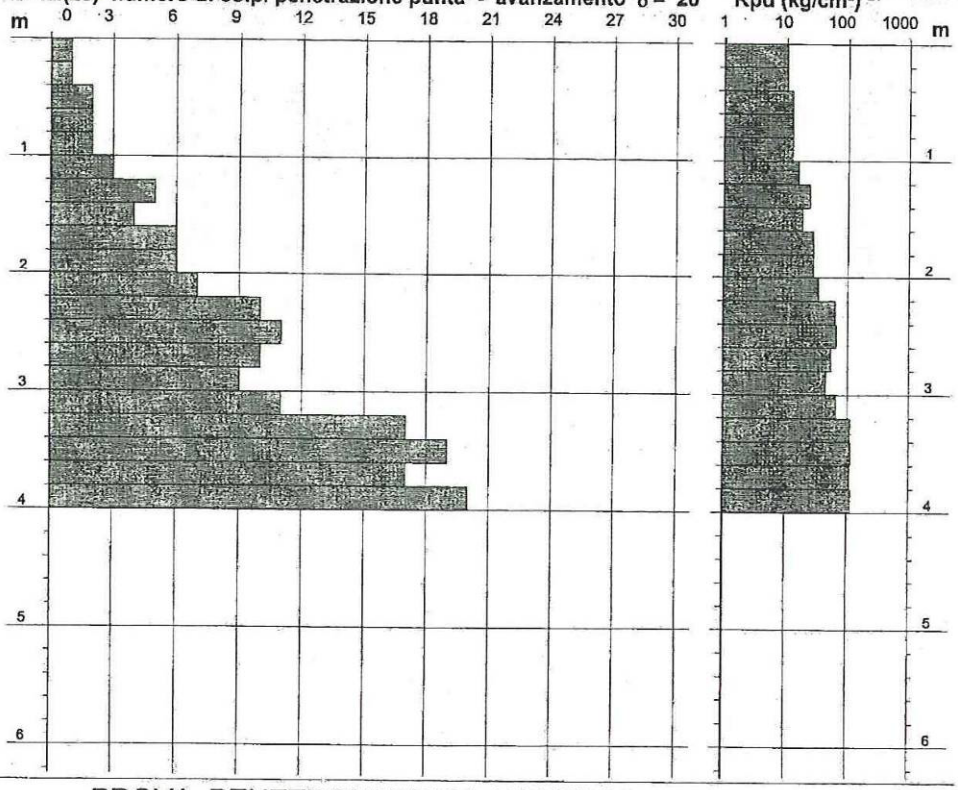
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Sondaggio: ANS3.4-FR-area_1_2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 3 Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 3 Comune di Pavullo (MO)
- note : prova più a valle
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 - 0,20	1	10,5	----	1	2,00 - 2,20	7	62,4	----	3
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1	2,20 - 2,40	10	89,1	----	3
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2	2,40 - 2,60	11	91,1	----	4
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2	2,60 - 2,80	10	82,8	----	4
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2	2,80 - 3,00	9	74,5	----	4
1,00 - 1,20	3	28,9	----	2	3,00 - 3,20	11	91,1	----	4
1,20 - 1,40	5	48,2	----	2	3,20 - 3,40	17	140,8	----	4
1,40 - 1,60	4	35,6	----	3	3,40 - 3,60	19	147,0	----	5
1,60 - 1,80	6	53,5	----	3	3,60 - 3,80	17	131,5	----	5
1,80 - 2,00	6	53,5	----	3	3,80 - 4,00	20	154,7	----	5

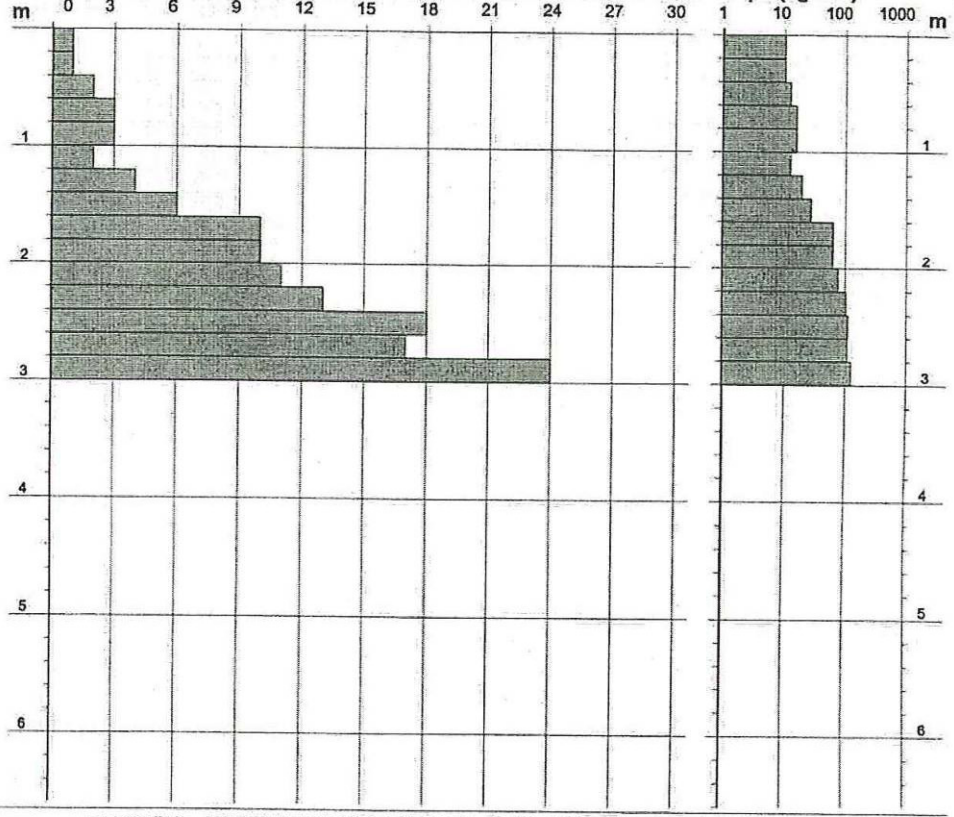
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,80** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Sondaggio: ANS3.4-FR-area_3_1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 3 Comune di Pavullo (MO)
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante
- cantiere : Dott. Geol. Franchi Valeriano
- località : Area 3 Comune di Pavullo (MO)
- note : prova più a monte
- data : 29/03/2005
- quota inizio : 0.00 m
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	—	1
0,20 - 0,40	1	10,5	—	1
0,40 - 0,60	2	19,3	—	2
0,60 - 0,80	3	28,9	—	2
0,80 - 1,00	3	28,9	—	2
1,00 - 1,20	2	19,3	—	2
1,20 - 1,40	4	38,6	—	2
1,40 - 1,60	6	53,5	—	3
1,60 - 1,80	10	89,1	—	3
1,80 - 2,00	10	89,1	—	3
2,00 - 2,20	11	98,0	—	3
2,20 - 2,40	13	115,8	—	3
2,40 - 2,60	18	149,1	—	4
2,60 - 2,80	17	140,8	—	4
2,80 - 3,00	24	198,8	—	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Sondaggio: ANS3.4-FR-area_3_2

Dalle prove penetrometriche eseguite si può osservare come il substrato roccioso non alterato sia presente ad una profondità media di circa -3 m, con un aumento della profondità in corrispondenza dell'asse dell'impluvio principale ove si è depositato materiale detritico di alterazione della Formazione di Cigarello, principalmente ad opera delle acque di ruscellamento superficiale. Allontanandosi dall'asse dell'impluvio, la coltre d'alterazione della roccia assume spessori all'incirca pari a 2 m, situazione molto simile, per analogia geomorfologica, all'ambito in esame.
In nessuna delle quattro prove è stata riscontrata la presenza di acqua in foro.

Caratterizzazione geotecnica
Per l'intero ambito si ritiene consigliabile l'adozione di fondazioni profonde su pali in modo da incidere il meno possibile, con sbanchi e riporti, sulla coltre detritica d'alterazione ivi esistente fino a duna profondità di circa 2 m, scaricando in tal modo il peso direttamente sulla roccia in posto.

Conclusioni
L'ambito in esame si sviluppa in corrispondenza di una piccola depressione formata dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello, ove la coltre detritica d'alterazione forma uno spessore pari a circa 2 metri. Non sono stati evidenziati fenomeni di dissesto in atto o quiescenti.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato.
L'analisi di suscettibilità sismica identifica l'area dell'ambito come area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui, in sede di POC, dovrà essere definito il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti di amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.
Infine, i risultati dei sondaggi geognostici fanno ritenere possibile la trasformazione urbanistica tenendo comunque in considerazione le indicazioni riportate nel precedente paragrafo.

25.ANS3.5 – Pavullo – La Torricella/Ospedale

Destinazione: Ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

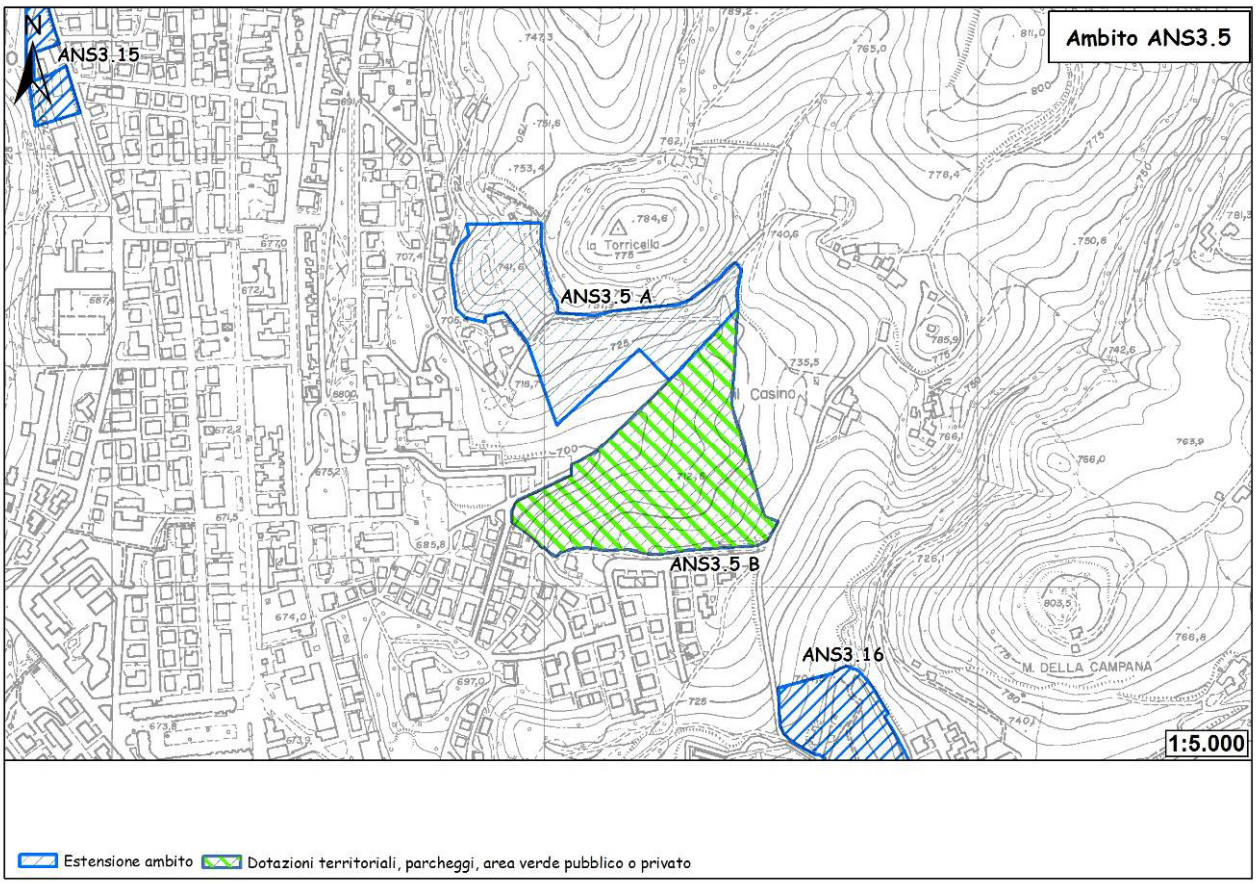


Figura 143 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a est di Pavullo, oltre l'Ospedale, fino ai margini della cima della Torricella. Con un'estensione di 71.500 mq, l'ambito è contiguo al territorio urbanizzato del capoluogo, e si estende a est verso aree di pregio storico e ambientale (la zona del centro storico di Torricella). Il sub-ambito identificato con la lettera A appare idoneo a ospitare la modesta capacità insediativa prevista per l'ambito, non apparendo idoneo ad ospitare funzioni caratterizzate da elevata affluenza di pubblico. Il sub-ambito B appare urbanisticamente strategico per l'incremento delle dotazioni territoriali, in particolare al servizio dell'ospedale o, eventualmente, alla realizzazione del nuovo cimitero.

Geologia e geomorfologia

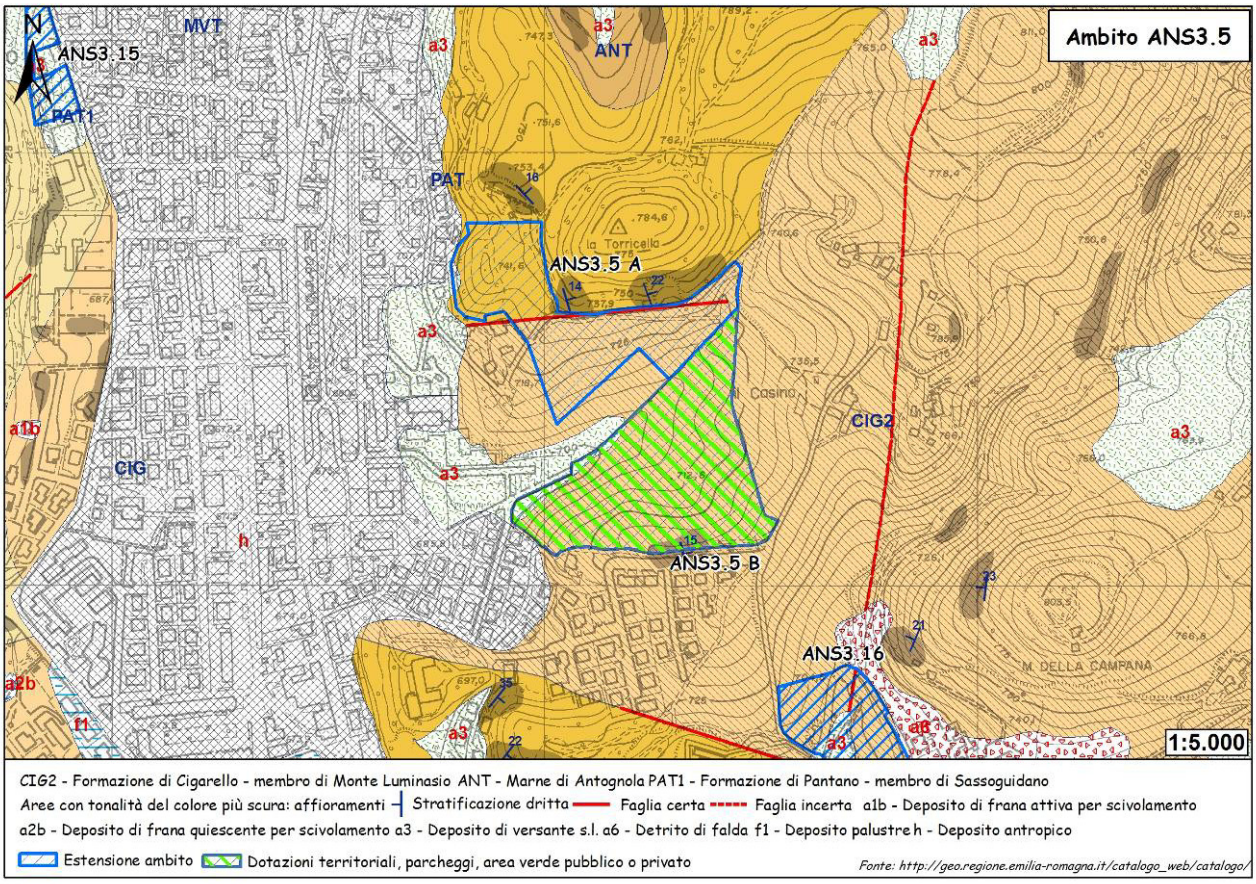


Figura 144 - Carta geologica.

Gran parte dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle alternanze di arenarie e peliti della Formazione di Cigarello (Membro di Monte Luminasio). Nella porzione più settentrionale interessa le marne argillose della Formazione di Antognola e, in minima parte, nel margine sud-orientale, un lembo di deposito di versante s.l.; quest'ultimo probabilmente formatosi per gravità e ruscellamento superficiale della coltre di alterazione dei litotipi presenti a monte.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

ANT - marne DI ANTOGNOLA

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche; frequenti i microfossili e talora i bioclasti. Stratificazione da molto sottile a media, talora difficilmente percepibile, sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Sono presenti rari livelli torbiditici, da sottili a medi, di arenarie vulcanoclastiche, arcosiche e quarzoso-feldspatiche, e strati sottili e sottilissimi, discontinui, di cineriti biancastre, tipicamente alterate in giallo o giallo ocra, localmente cartografati (**ta**). Il limite inferiore è netto, discordante, su MMP, sfumato su RAN; in eteropia con MVT. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna, scarpata e base scarpata con apporti torbiditici relativamente frequenti. La potenza totale della formazione varia da pochi metri a oltre 600 m. *Rupeliano sup. - Burdigaliano inf.*

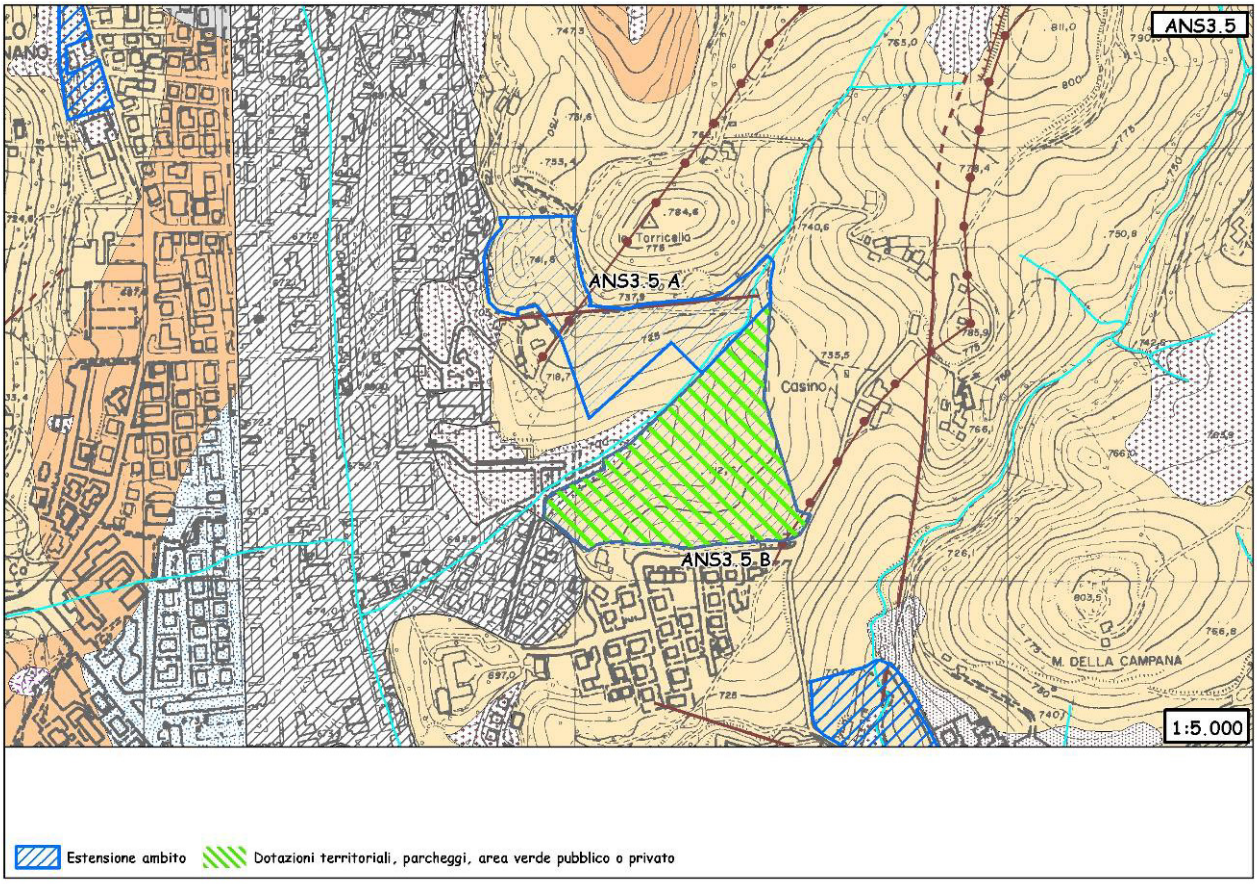


Figura 145 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica mostra come l'ambito ricada all'interno di una vallecola di direzione all'incirca SO-NE, delimitata da due pronunciate dorsali, e precorsa da un corso d'acqua minore.

Dissesto

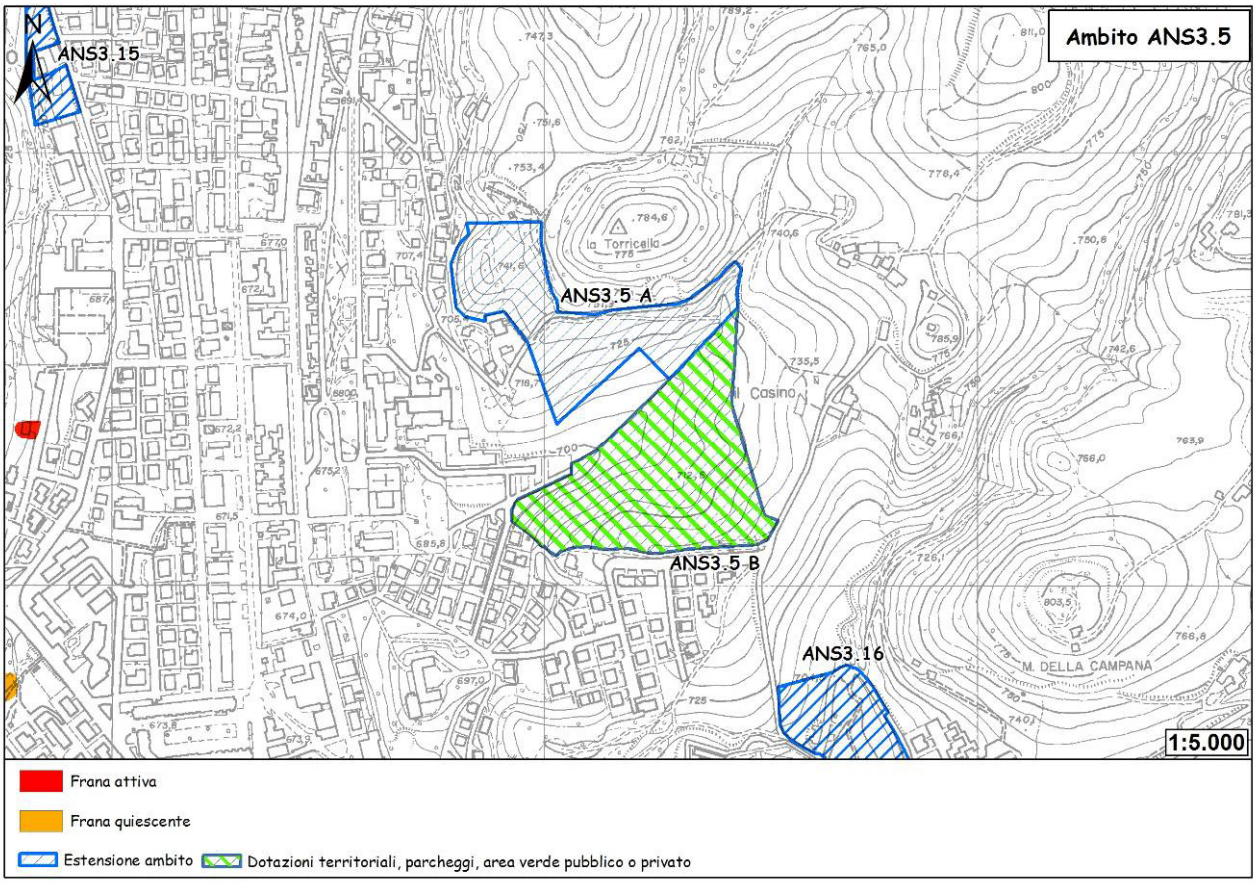


Figura 146 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

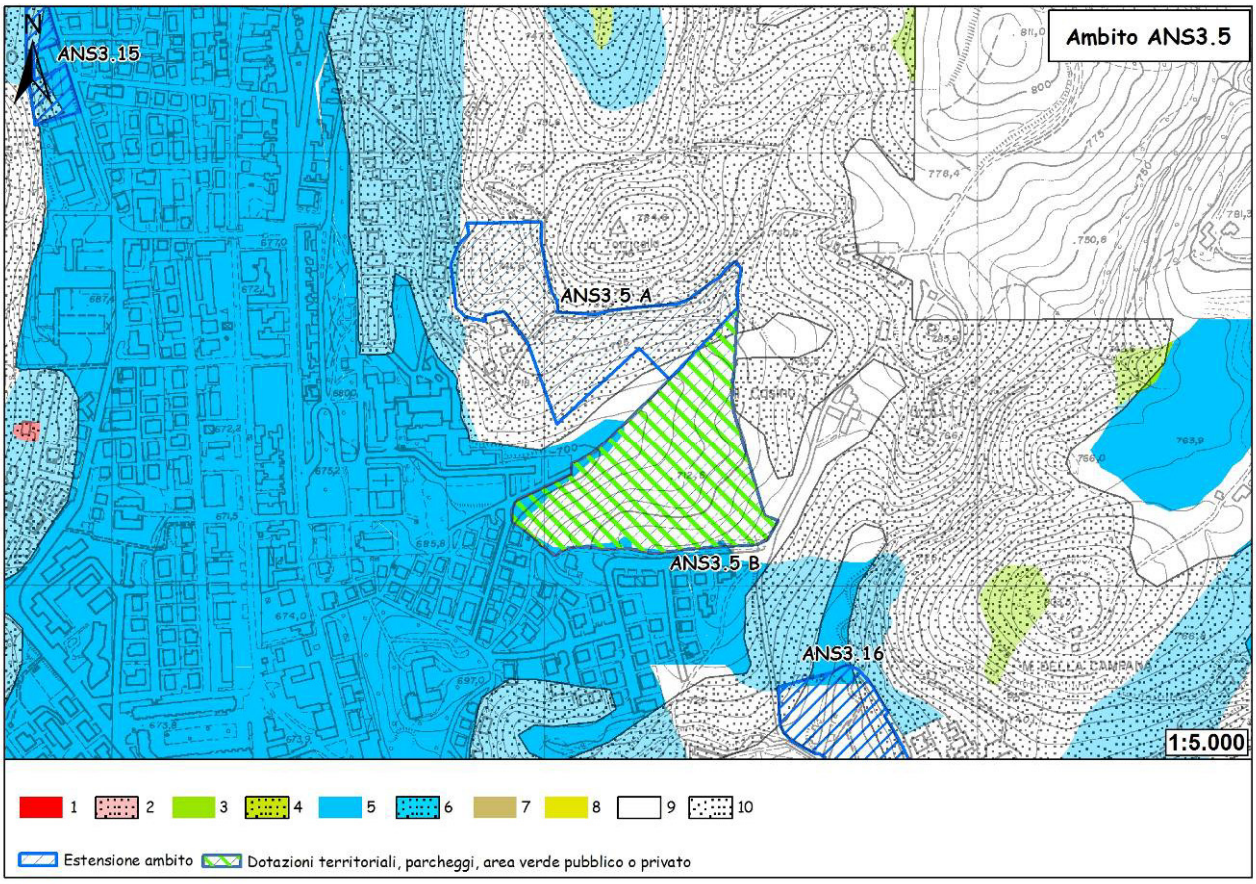


Figura 147 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, nella sua porzione meridionale, all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche

topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nella porzione settentrionale, l'ambito ricade invece in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Solo in un piccolissimo lembo lungo il margine occidentale l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

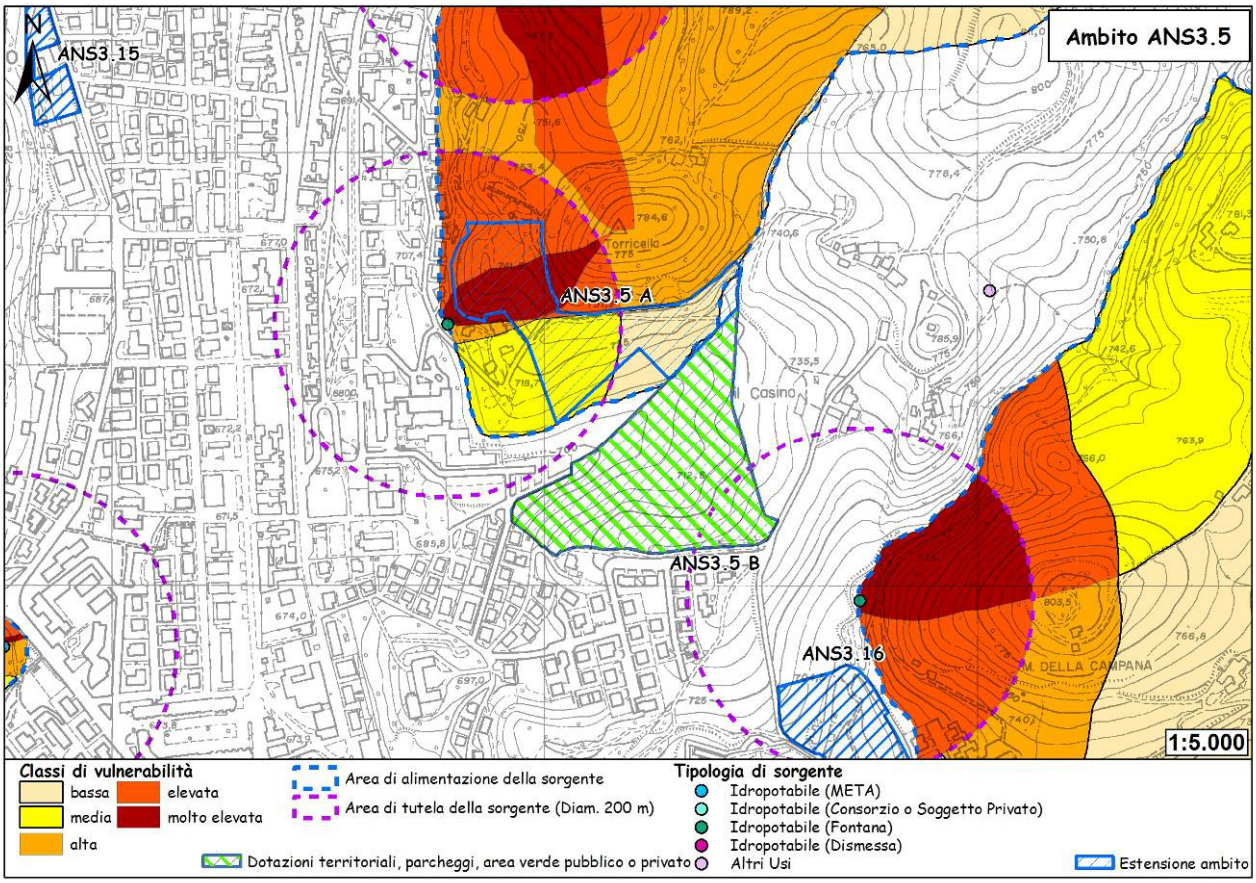


Figura 148 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito, nella sola porzione settentrionale, ricada all'interno dell'area di possibile alimentazione di una fontana e, in parte, all'interno della fascia di rispetto (200 m); in particolare ricade all'interno delle classi di vulnerabilità "molto elevata", "elevata", "alta", "media" e "bassa". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

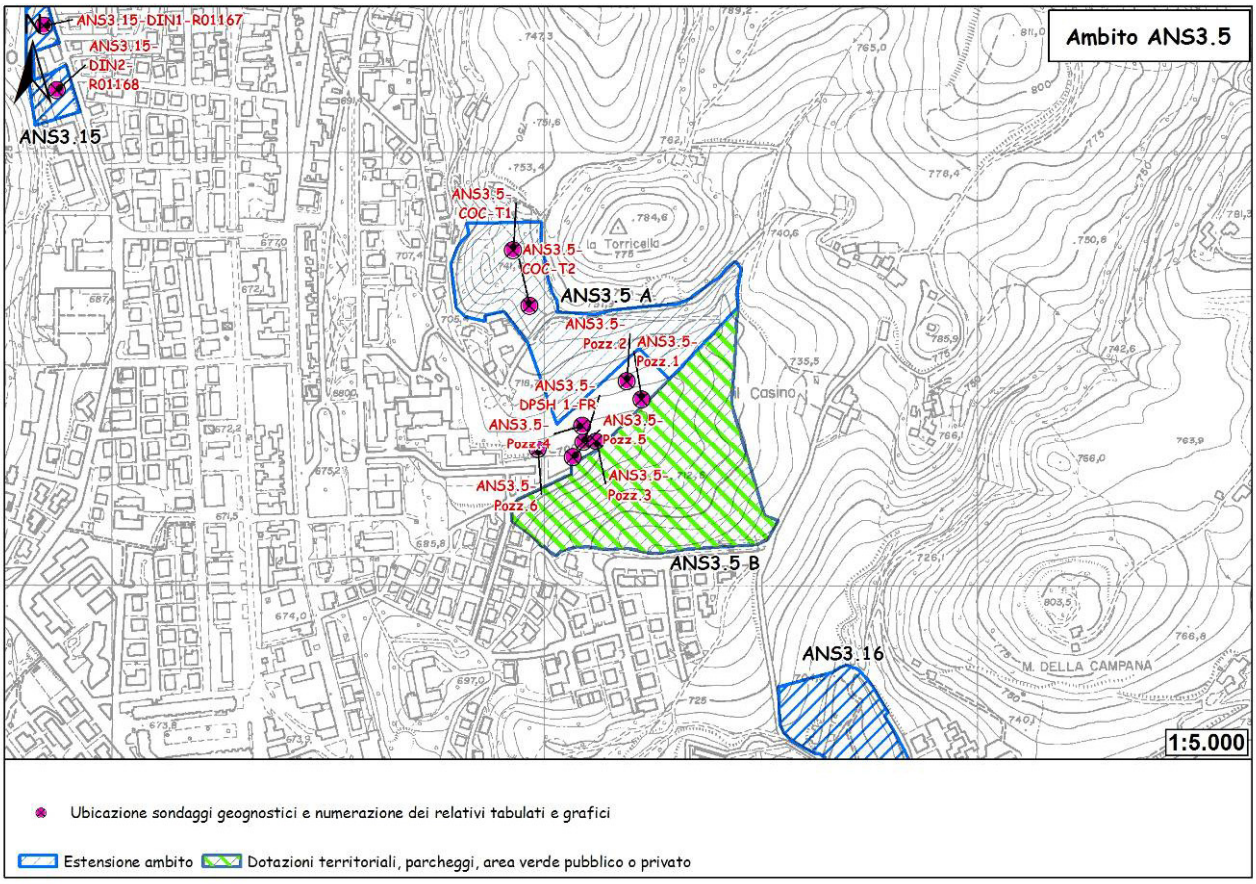


Figura 149 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Una prova penetrometrica dinamica (DPH Heavy) è stata eseguita in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante Specifica al P.R.G. del 2002/3. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 1
Data 28/04/03
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo- Ospedale

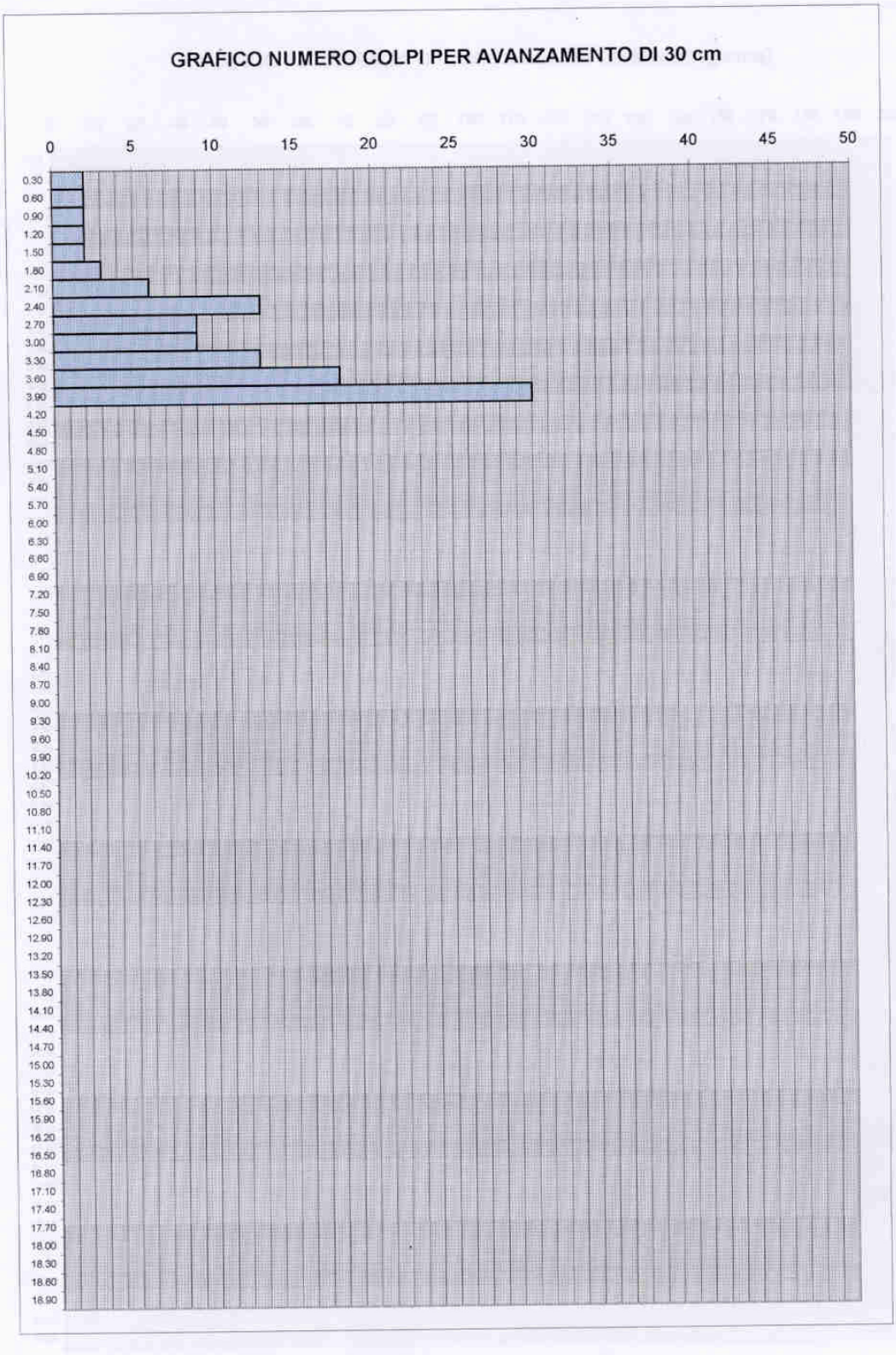
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6.00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0.30	2	2	1	22.20	1.11	8.88	0.44	38
0.60	2	2	1	22.20	1.11	8.88	0.44	38
0.90	2	2	1	22.20	1.11	8.88	0.44	38
1.20	2	3	1	20.82	1.04	8.33	0.42	37
1.50	2	3	1	20.82	1.04	8.33	0.42	37
1.80	3	3	1	31.22	1.56	12.49	0.62	45
2.10	6	4	1	58.78	2.94	23.51	1.18	67
2.40	13	4	1	127.35	6.37	50.94	2.55	122
2.70	9	4	1	88.16	4.41	35.27	1.76	91
3.00	9	4	1	88.16	4.41	35.27	1.76	91
3.30	13	5	1	120.27	6.01	48.11	2.41	116
3.60	18	5	1	166.53	8.33	66.61	3.33	153
3.90	30	5	1	277.55	13.88	111.02	5.55	242
4.20								
4.50								
4.80								
5.10								
5.40								
5.70								
6.00								
6.30								
6.60								
6.90								
7.20								
7.50								
7.80								
8.10								
8.40								
8.70								
9.00								
9.30								
9.60								
9.90								
10.20								
10.50								
10.80								
11.10								
11.40								
11.70								
12.00								
12.30								
12.60								
12.90								
13.20								
13.50								
13.80								
14.10								
14.40								
14.70								
15.00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		28/04/03
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo- Ospedale

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	

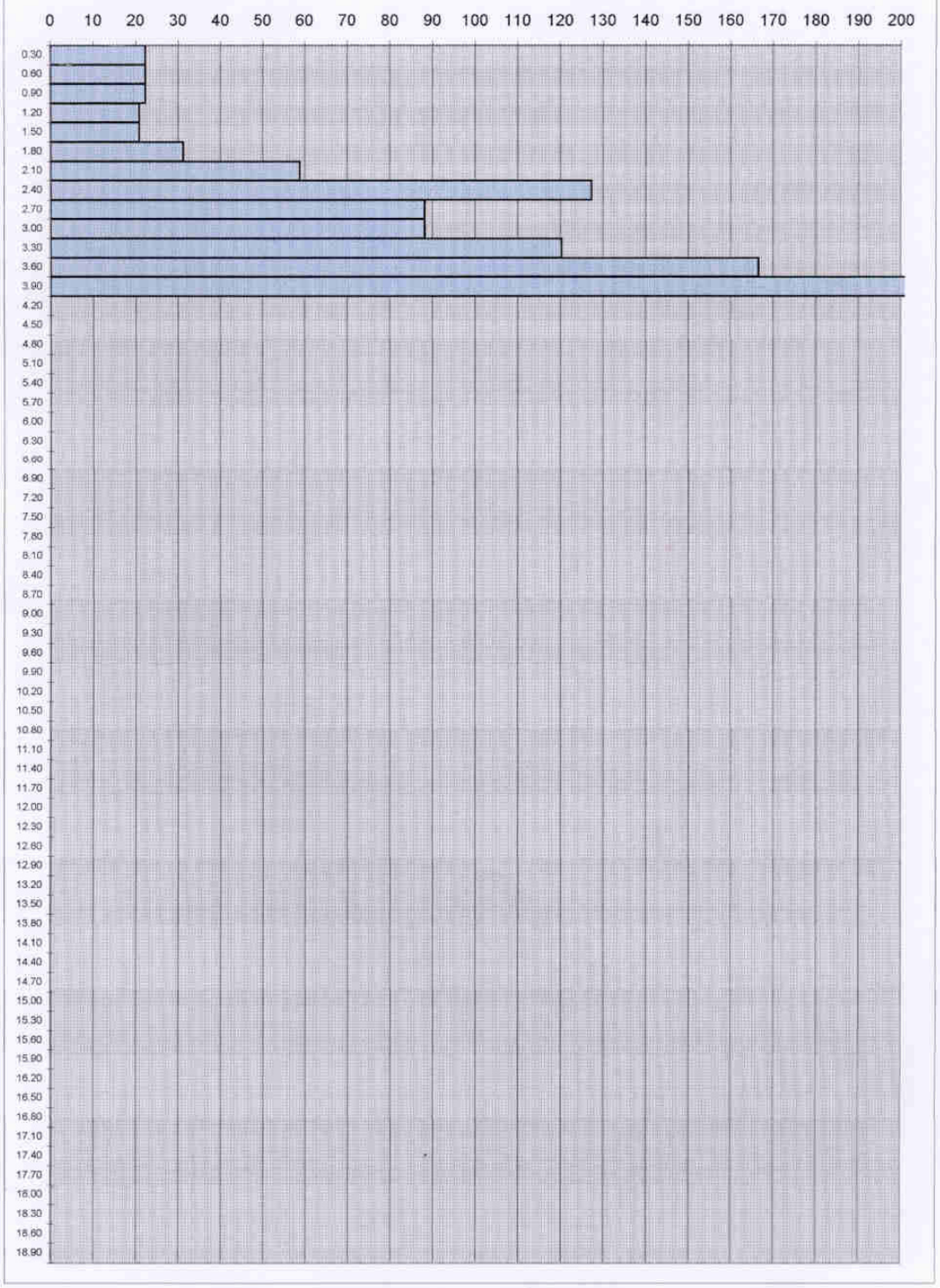


DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		28/04/03
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo- Ospedale

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	

GRAFICO RESISTENZA DINAMICA ALL'INFISSIONE (Kg/cmq)



In occasione dell'allestimento dell'area adibita a parcheggi presso il complesso ospedaliero di Pavullo, sono stati eseguiti dal Dott. Geol. Emilio Piacentini sei pozzetti esplorativi la cui stratigrafia è descritta nella relativa relazione geologica del 2004 e che di seguito si riporta.

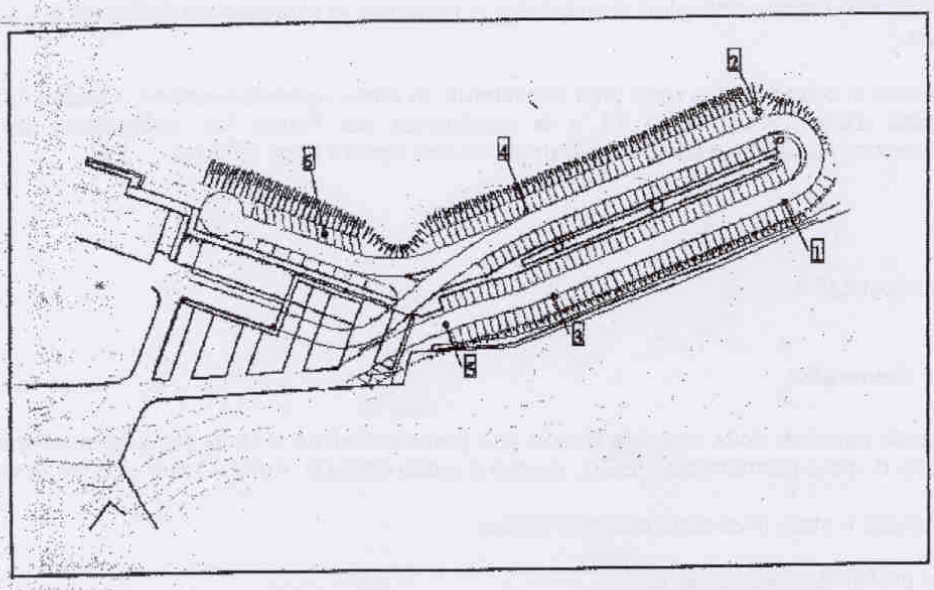


Figura 2: Ubicazione sondaggi su progetto parcheggio (fonte Ing. Lugli)

Sondaggio n°1

Il primo sondaggio è stato eseguito in prossimità del piccolo fosso presente sul versante di interesse, a monte rispetto ad esso ed ai sondaggi successivi.

In tale sondaggio dopo un primo strato spesso una quarantina di centimetri, ove si è riscontrata la presenza di un terreno umico sabbioso fine con matrice argillosa, è stato rilevato uno strato, spesso quasi 2 metri, di materiale detritico di alterazione sabbioso fine a matrice argillosa-marnosa. Tale materiale aumenta di compattezza con la profondità.

A quota –2.30 m dal piano campagna è stata osservata una frangia umida al di sotto della quale è presente un substrato sabbioso a matrice marnoso di color marron chiaro-nocciola, scarsamente permeabile e a stratificazione non individuabile.

A quota –0.80 m e –1.20 m i materiali sono stati testati con scissometro (Vane test) e con pocket penetrometro fornendo i seguenti risultati:

-0.80 m dal piano campagna

- **Vane Test (Punta 2 cm):** 3.5/3.5/4.0 Kg/cm^2
- **Pocket penetrometro (Punta 1 cm):** 6.0/8.5/9.8 Kg/cm^2

-1.20 m dal piano campagna

- **Vane Test (Punta 2 cm):** 2.0/2.5/2.8 Kg/cm^2
- **Pocket penetrometro (Punta 1 cm):** 3.5/3.5/3.8 Kg/cm^2

Per le determinazioni non è stato superato il metro e venti di profondità per la sicurezza dell'operatore anche se le pareti del foro si presentavano stabili.

Piacentini dott. geol. Emilio 2

Note ai sondaggi

Sondaggio n° 2

Il secondo sondaggio è stato localizzato nella zona più settentrionale dell'intervento.

Sino alla profondità di circa 30 cm è stato rilevato un suolo umico analogo a quello riscontrato nel sondaggio n° 1. Al di sotto di tale quota sono stati osservati materiali detritici fini sabbiosi a matrice argillosa asciutti. In essi erano presenti alcuni trovanti centimetrici poco cementati. A quota –1.40 dal piano campagna è stato rinvenuto un substrato sabbioso a matrice marnosa di color marron chiaro-nocciola. Il materiale a fondo foro (-2.50) si è presentato estremamente compatto e difficilmente asportabile con mezzi meccanici.

Sondaggio n° 3

Questo sondaggio è stato localizzato in prossimità del fosso, a valle rispetto al sondaggio n° 1.

Esso presenta 40 centimetri di terreno umico superficiale analogo a quello riscontrato negli altri sondaggi. Al di sotto di questo strato si osserva materiale detritico di alterazione analogo a quello del sondaggio 1. La frangia umida è stata rinvenuta a quota –2.80 (leggermente più profonda che nel sondaggio 1).

Il substrato a fondo foro si presenta sabbioso a matrice marnosa di color grigio piombo e marron chiaro. Si tratta di materiali scarsamente permeabili ove non è ben individuabile una stratificazione.

Sondaggio n° 4

Localizzato sul lato settentrionale dell'intervento e a valle del sondaggio n° 2.

Il terreno umico sabbioso fine si trova sino alla profondità di 30 centimetri oltre i quali si rinvengono materiali detritici sabbiosi e asciutti di color marrone con rari trovanti centimetrici arenacei-calcarei poco cementati. Al di sotto di quota –1.40 si osserva un substrato sabbioso a matrice marnosa di colore ocraceo. Il materiale a fondo foro (-3.40) si presenta estremamente compatto e difficilmente asportabile con mezzi meccanici.

Sondaggio n° 5

Sondaggio prossimo al parcheggio esistente del comparto ospedaliero ed al fosso di cui sopra.

Presenta materiale di riporto antropico argilloso grigiastro al di sopra di materiale detritico di alterazione analogo a quello già riscontrato negli altri sondaggi ma molto umido. La frangia umida si trova a –3.50 m al di sotto della quale è presente un substrato sabbioso a matrice argillosa.manosa di color grigio piombo e marron chiaro, scarsamente permeabile.

Sondaggio n° 6

Questo sondaggio è stato ubicato nella zona sovrastante i parcheggi attuali del comparto ospedaliero volutamente non perfettamente allineato al sondaggio n° 5 poiché, disponendo già di informazioni (prova penetrometrica in "Variante specifica del PRG 2002/3 – Ospedale") riguardanti il sottosuolo del tratto di versante antistante a tale sondaggio 5, si è ritenuto opportuno indagare anche le aree più occidentali.

I materiali rinvenuti in questo sondaggio sono del tutto analoghi a quelli osservati nel sondaggio 4. Si osservano infatti 20 centimetri di terreno umico sabbioso, sovrastante a materiale detritico sabbioso asciutto di colore marron presente sino alla profondità di –0.60 cm.

Al di sotto di tale quota è presente un substrato sabbioso a matrice argillosa di color ocra con trovanti decimetrici arenacei. Il materiale a fondo foro si presenta compatto e difficilmente asportabile con mezzo meccanico.

Piacentini dott. geol. Emilio

ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. Geol. EMILIO PIACENTINI
Nr. 129
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Infine, nel luglio 2009, sono state eseguite dal Dott. Geol. Cocetti 2 registrazioni sismiche a stazione singola (Tromino) nella porzione settentrionale del sub-ambito A. Le registrazioni hanno permesso di caratterizzare dai punti di vista geotecnico e sismico la porzione di ambito in oggetto,

Caratterizzazione geotecnica

Per quanto riguarda il **sub-ambito A**, le indagini sismiche hanno permesso di individuare un primo strato superficiale, da 0 a -3,5 m, composto da deposito di versante e/o da roccia molto alterata con interstrati pelitici, con carico ammissibile minimo da 1.2 a 1.3 kg/cm^2.
Oltre -3,5 m è presente roccia alterata con un carico ammissibile superiore a 2 kg/cm^2. Il calcolo della Vs_{30} ha individuato, per il terreno di fondazione, la classe B.
La stabilità dell'area è risultata complessivamente sufficiente, adottando per questa porzione d'ambito la prima classe di edificabilità. Si ritengono possibili fondazioni superficiali dirette con Q_{amm} pari a circa 1.3 kg/cm^2, al di sotto del terreno agrario; fondazioni su plinti o piani interrati posti a -1/1.5 m dal p.c., con Q_{amm} pari a circa 1.3 kg/cm^2.

Tutte le indagini geognostiche eseguite in prossimità del **sub-ambito B** riguardano un'area adiacente, caratterizzata dalla presenza di detrito di versante. Ciò nonostante si possono utilizzare i dati dei pozzetti 1 e 2 per una caratterizzazione geotecnica dell'area coincidente col substrato arenaceo-pelitico e le restanti per il deposito detritico.

Dalla descrizione stratigrafica ricavata dal pozzetto N°1 si può intuire come, nella parte più depressa dell'impluvio, sia presente uno spessore detritico di quasi 2 metri, seguito da una frangia umida (-2.3 m dal p.c.) al di sotto della quale è visibile un substrato sabbioso a matrice marnosa scarsamente permeabile.
Dalla descrizione stratigrafica ricavata dal pozzetto N°1 si nota come il substrato roccioso si trovi ad una minore profondità (-1.4 m dal p.c.), confermando una sostanziale diminuzione della coltre detritica salendo verso monte. In più, il materiale del substrato risulta essere estremamente compatto e difficilmente asportabile con mezzi meccanici.

La prova penetrometrica conferma lo spessore di detrito, in quell'intorno, di circa 2 m, considerato un valore prossimo a quello massimo raggiungibile, vista la particolare condizione topografica. Al di sotto di tale strato è stata riconosciuta la presenza di roccia in posto, costituita da litotipi arenaceo-pelitici a buon grado di consistenza.

In conclusione, le caratteristiche meccaniche dei terreni risultano più scadenti nei livelli superficiali, sia a valle che a monte, e buone in corrispondenza della roccia in posto. A valle lo spessore di tali terreni può raggiungere i 2 m. Per strutture di normale impegno sarà comunque possibile utilizzare fondazioni di tipo superficiale, mentre per strutture maggiori sarà opportuno valutare attentamente le modalità esecutive più idonee. Il piano d'appoggio dovrà preferibilmente raggiungere la roccia in posto. Potranno essere in tal caso utilizzate le normali strutture fondali superficiali, con il dimensionamento che sarà imposto dalle indagini da eseguirsi in fase esecutiva.
Dovrà inoltre essere valutata con attenzione l'eventuale presenza di acqua all'interno dei terreni di copertura, specie in relazione ad eventuali opere di sbancamento.

Conclusioni

Dal punto di vista geologico-geomorfologico l'area d'ambito presenta condizioni di stabilità sostanzialmente buone. Questo appare confermato anche dalla carta del dissesto che non individua alcun fenomeno di dissesto in corrispondenza e nell'intorno dell'ambito.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade nella sua porzione meridionale (**sub-ambito B**), all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs_{30} maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs_{30}; in caso Vs_{30} sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs_{30} sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Nella porzione settentrionale (**sub-ambito A**), l'ambito ricade invece in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche, pertanto, in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs_{30} e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs_{30} sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs_{30} sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs_{30} sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Infine, solo in un piccolissimo lembo lungo il margine occidentale l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche, pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione

territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Dal punto di vista geotecnico, l'analisi dei risultati dei sondaggi geognostici a disposizione ha permesso di identificare una sostanziale differenza, all'interno dello stesso ambito, dei parametri di resistenza meccanica dei terreni e dello spessore dei depositi superficiali. Il sub-ambito A mostra una coltre detritica più superficiale rispetto al sub-ambito B e un substrato roccioso sub-affiorante che ne garantisce una sostanziale maggiore stabilità e idoneità all'edificazione.

Dal punto di vista dei possibili impatti sulla qualità delle acque sotterranee in alimentazione ad una fontana, la superficie del comparto ricade in parte in aree caratterizzate da vulnerabilità dell'acquifero "molto elevata", "elevata", "alta", "media" e "bassa". Qualora le nuove edificazioni, peraltro molto contenute (circa 4 alloggi) dovessero interessare le aree a vulnerabilità "molto elevata" e/o "elevata", come risulta probabile considerando la continuità fisica con l'edificato esistente, sarà necessario dotare le aree di:

- sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere);
- le condotte delle acque nere dovranno essere contenute in una tubazione di diametro maggiore "doppia camicia" interrotta da pozzetti di ispezione necessari per verificare la tenuta della condotta interna;
- le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

Nelle aree a vulnerabilità alta media e bassa l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

26. ANS3.11 – Pavullo – area nord

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

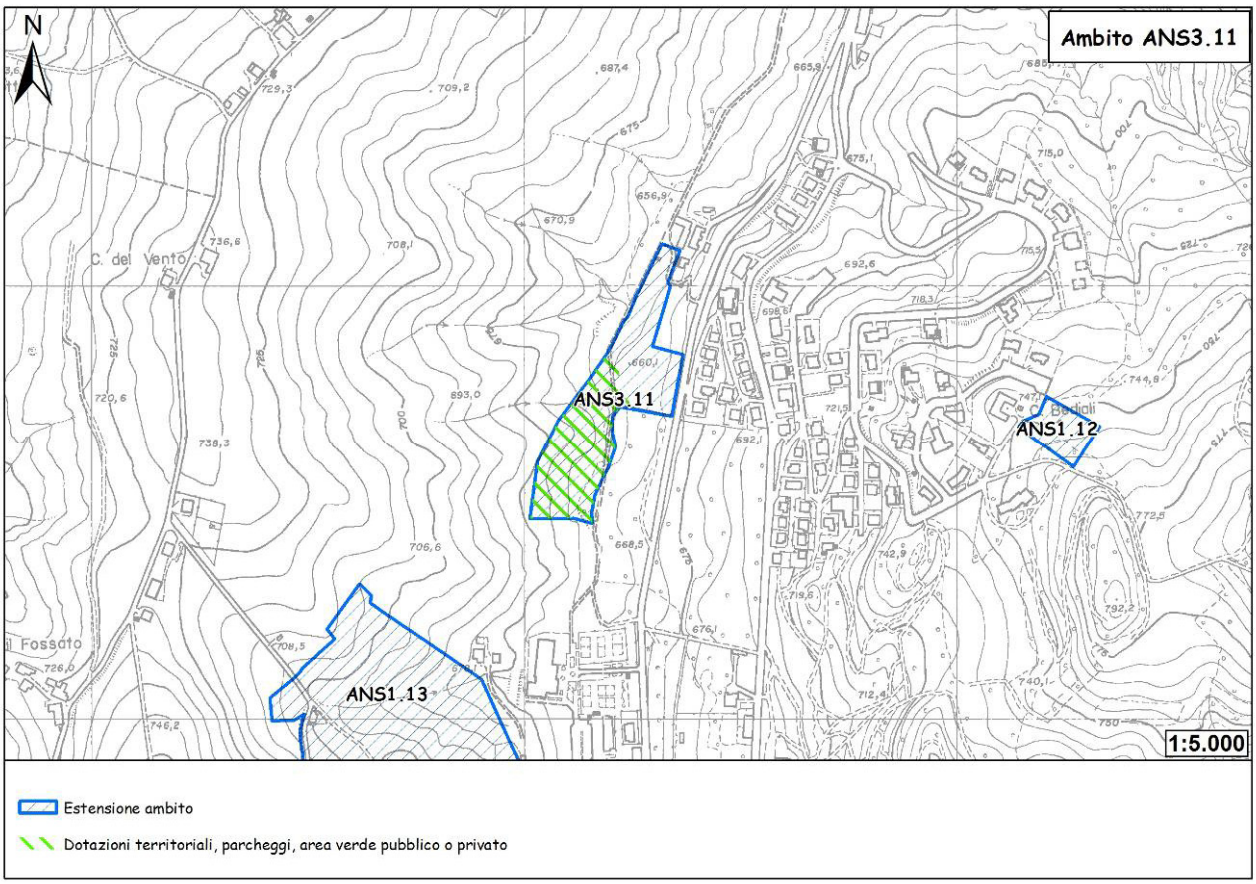


Figura 150 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato nella porzione più settentrionale del capoluogo, ai piedi del versante orientale che si estende dalla località Cà del Vento, e adiacente al lato occidentale di via Marchiani. Con un'estensione areale di 13.851 mq, l'ambito mostra uno sviluppo areale allungato in direzione N-S, che chiude, in maniera omogenea e coesa, la parte settentrionale della città. Nella porzione in destra idrografica del Torrente Cogorno (retino barrato verde) sono previsti parcheggi, dotazioni territoriali ed aree a verde pubblico o privato, quindi nessuna edificazione.

Geologia e geomorfologia

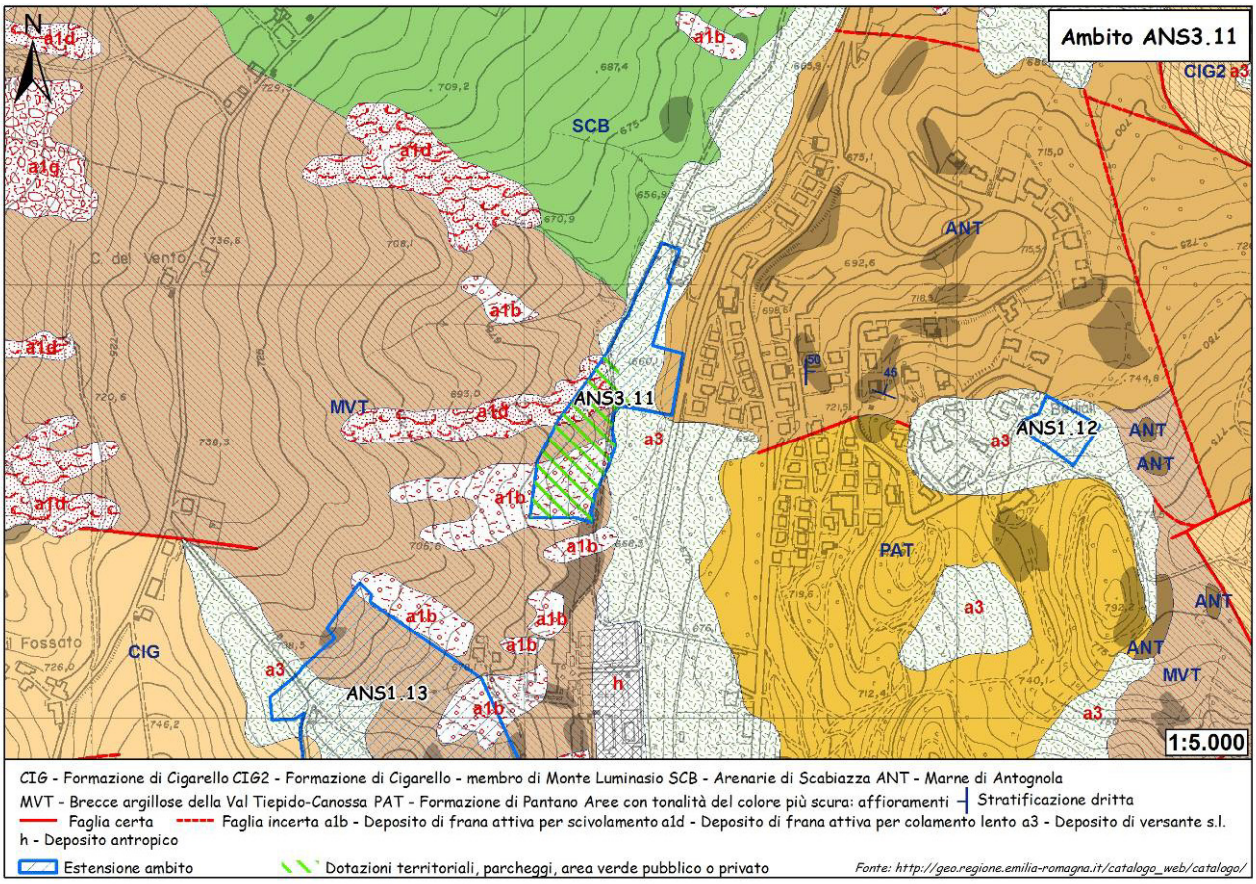


Figura 151 - Carta geologica.

La porzione settentrionale dell'ambito si sviluppa al di sopra di una coltre detritica derivante probabilmente dall'accumulo, per gravità e dilavamento, del materiale di alterazione superficiale delle Brecce argillose della Val Tiepido-Canossa (MVT) e delle Marne di Antognola (ANT). La porzione sud-occidentale dell'ambito ricade su MVT, ivi interessata da movimenti franosi (uno scivolamento e una colata) stimati attivi. Come si evince dalla carta geomorfologica, il versante alla cui base si sviluppa la porzione meridionale dell'ambito è interessato, principalmente nella zona più elevata, da fenomeni di soliflusso generalizzato, che possono a luoghi condurre a fenomeni franosi superficiali di limitata estensione. Lo stesso versante è inciso da rii minori, di direzione O-E, che confluiscono nel torrente Cogorno il quale interseca, con direzione N-S, l'ambito in esame. Vengono confermati, anche nella carta geomorfologica, i fenomeni franosi cartografati nella carta geologica, riclassificandoli all'interno di un'unica categoria: frane per colata o scivolamento.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

a1b - *Deposito di frana per scivolamento*

Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

a1d - *Deposito di frana per colamento lento*

Deposito messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. Le superfici di taglio all'interno di questa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi. I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelitica e/o pelitico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili.

MVT - BRECCE ARGILLOSE DELLA VAL TIEPIDO-CANOSSA

Brecce a matrice argillosa grigia o grigio-scura, talora varicolore, con clasti decimetrici o di dimensioni maggiori di prevalenti calcilutiti biancastre tipo "palombino", calcari marnosi, marne, siltiti e arenarie, e inclusi da decametrici ad ettometrici di formazioni liguri o epiliguri. Il limite inferiore è netto, su MMP, spesso meccanico; questa unità presenta evidenti rapporti di eteropia con ANT. Depositi di colata gravitativa (*mud* e *debris flow*). La potenza massima varia da qualche decina ad oltre 500 m. *Chattiano? - Aquitaniano*

ANT - MARNE DI ANTOGNOLA

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche; frequenti i microfossili e talora i bioclasti. Stratificazione da molto sottile a media, talora difficilmente percepibile, sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Sono presenti rari livelli torbiditici, da sottili a medi, di arenarie vulcanoclastiche, arcosiche e quarzoso-feldspatiche, e strati sottili e sottilissimi, discontinui, di cineriti biancastre, tipicamente alterate in giallo o giallo ocra, localmente cartografati (**ta**). Il limite inferiore è netto, discordante, su MMP, sfumato su RAN; in eteropia con MVT. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna, scarpata e base scarpata con apporti torbiditici relativamente frequenti. La potenza totale della formazione varia da pochi metri a oltre 600 m. *Rupeliano sup. - Burdigaliano inf.*

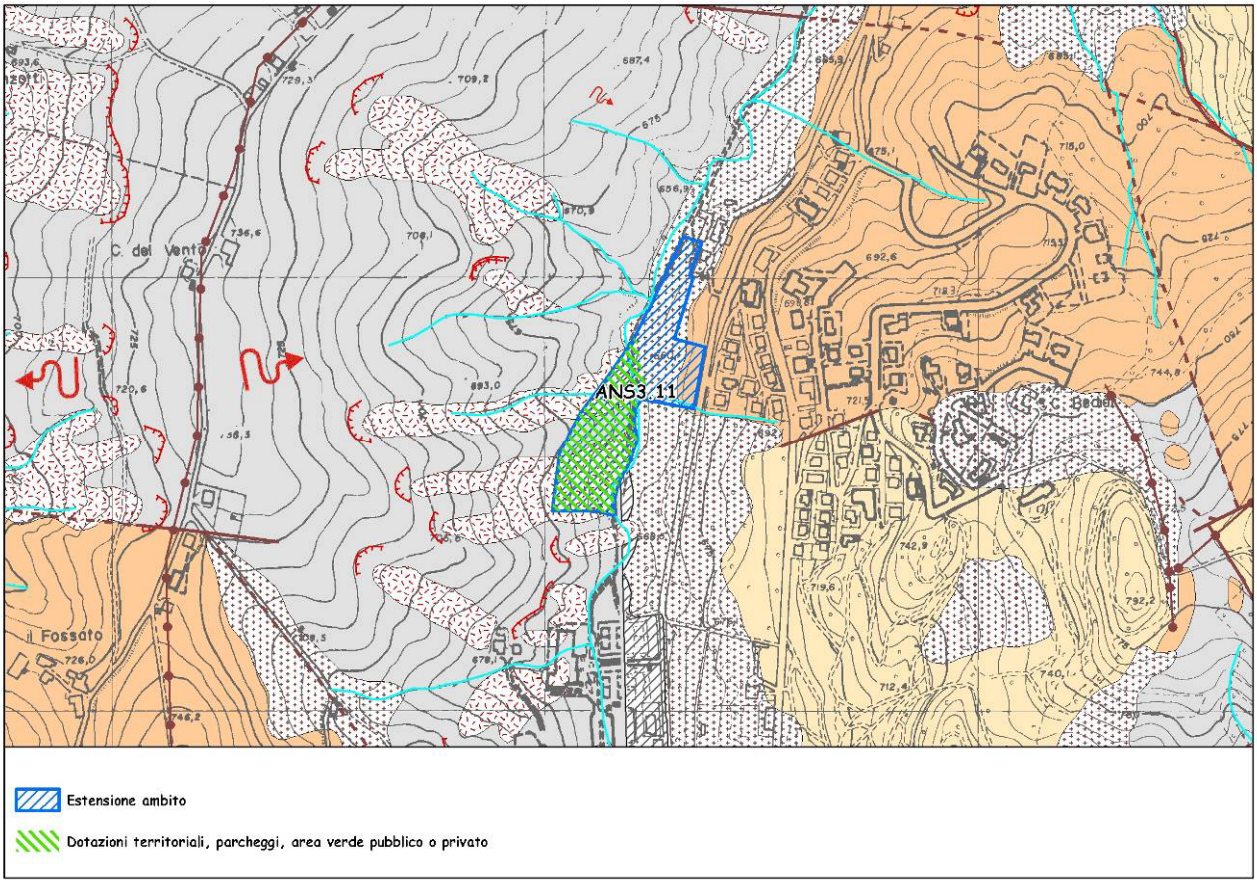


Figura 152 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dalla carta geomorfologica non emergono sostanziali differenze rispetto al quadro offerto dalla carta geologica. Da notare la presenza di un corso d'acqua che interseca l'ambito in senso longitudinale e fenomeni di soliflusso generalizzato che interessano il versante occidentale.

Dissesto

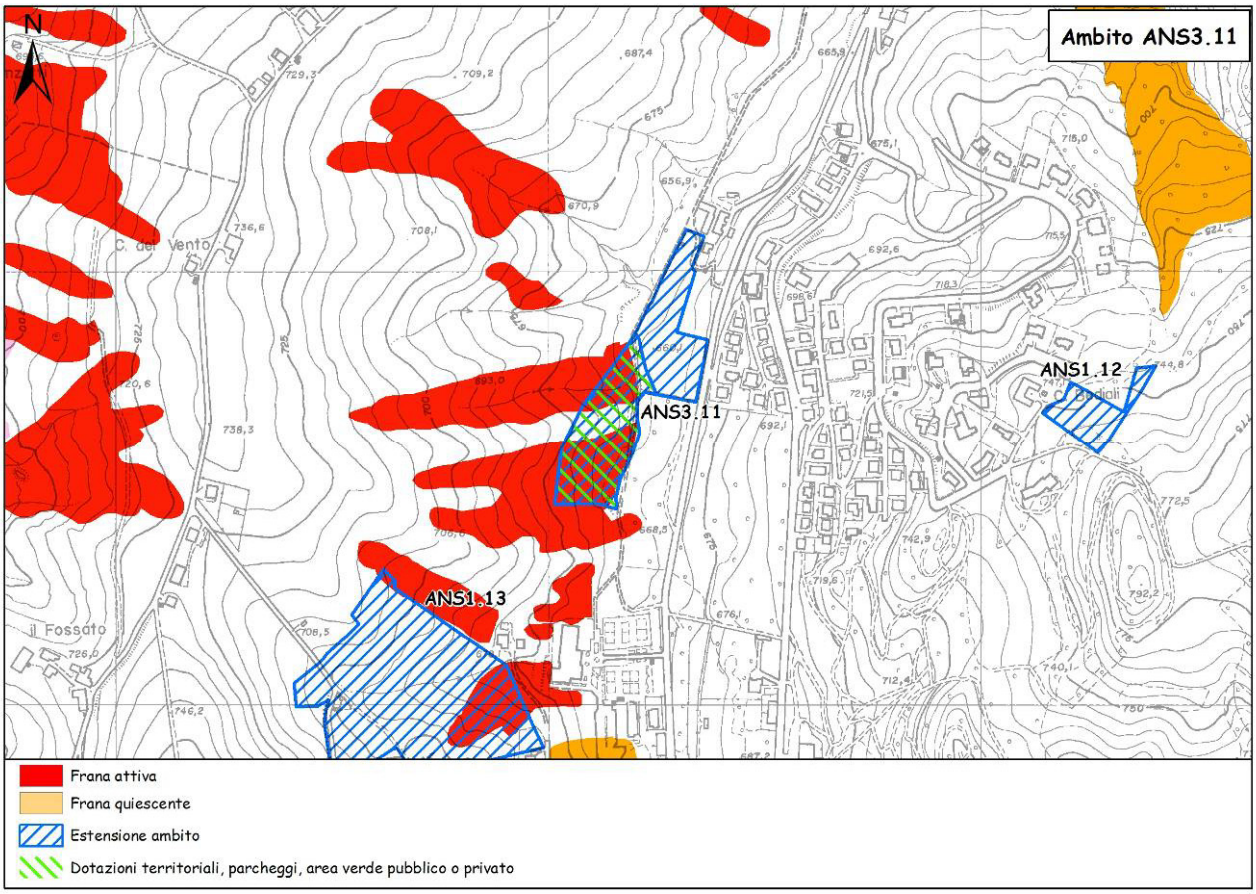


Figura 153 - Carta del dissesto.

Anche dall'esame della carta del dissesto emerge come la porzione meridionale dell'ambito sia interessata da movimenti franosi attivi. In tale porzione d'ambito, evidenziata dal barrato verde in figura 153, non è ammessa l'edificazione.

Sismica

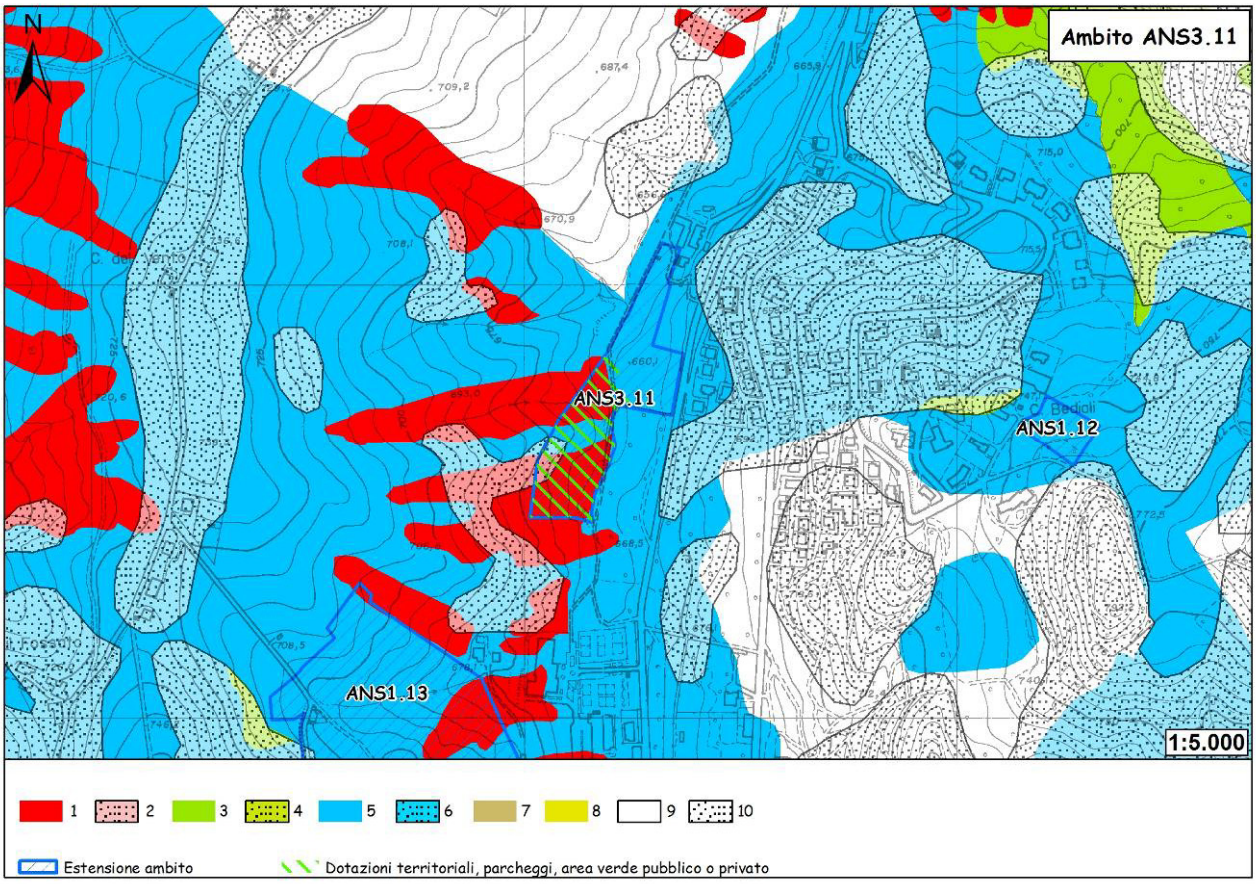


Figura 154 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, nella sua porzione meridionale, in aree instabili e soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche. Nel caso in cui siano ammessi interventi, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico e il grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, in base all'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

In parte, l'ambito ricade anche nelle classi 2, 5 e 6 nelle quali, rispettivamente, sono vigenti le seguenti prescrizioni:

Classe2 - aree potenzialmente instabili e soggette ad amplificazioni per caratteristiche litologiche. Nel caso in cui siano ammessi interventi, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico e il grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Classe 5 - aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche. Nel caso in cui siano ammessi interventi, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Classe 6 - aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. Nel caso in cui siano ammessi interventi, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito è situato completamente al di fuori dell'area di alimentazione delle tre fontane ubicate sul versante meridionale di Cà Badiali.

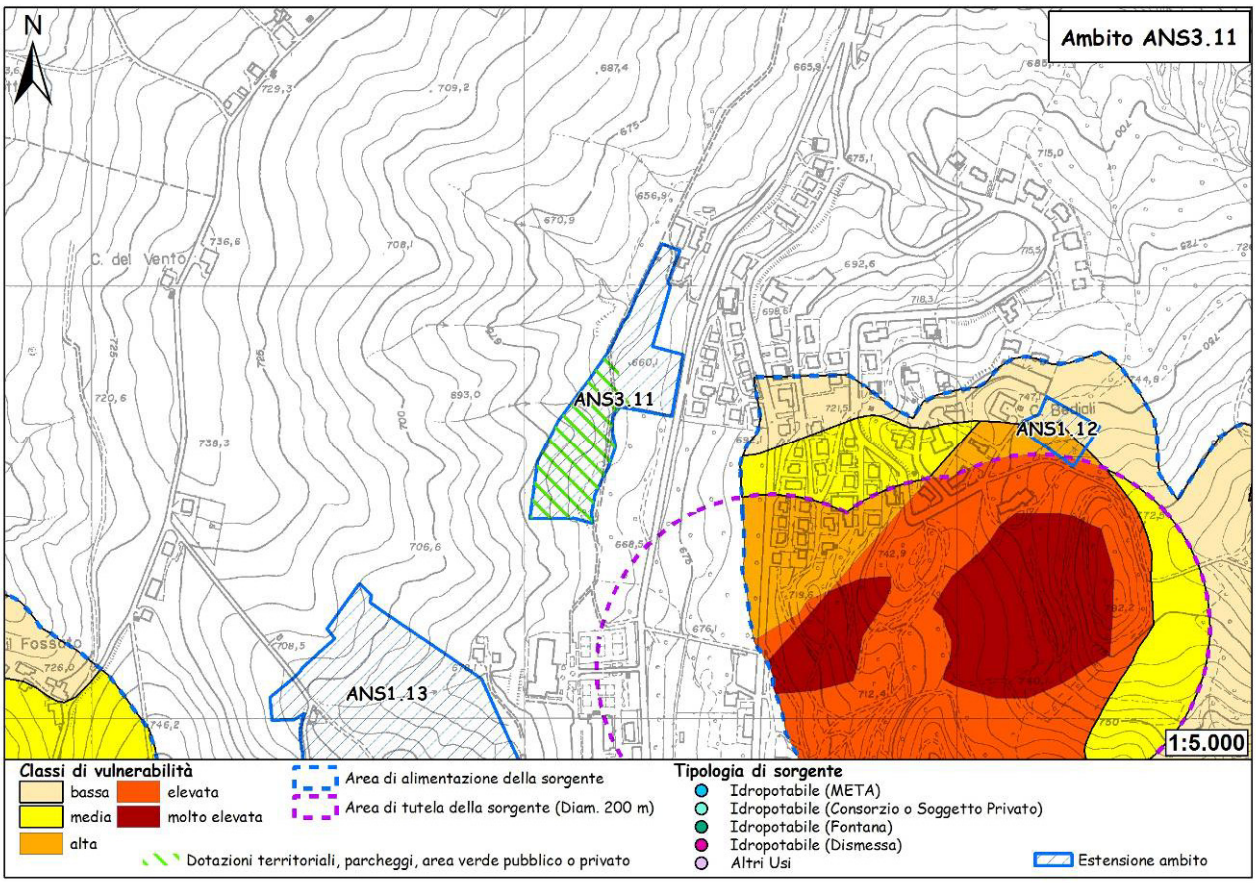


Figura 155 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

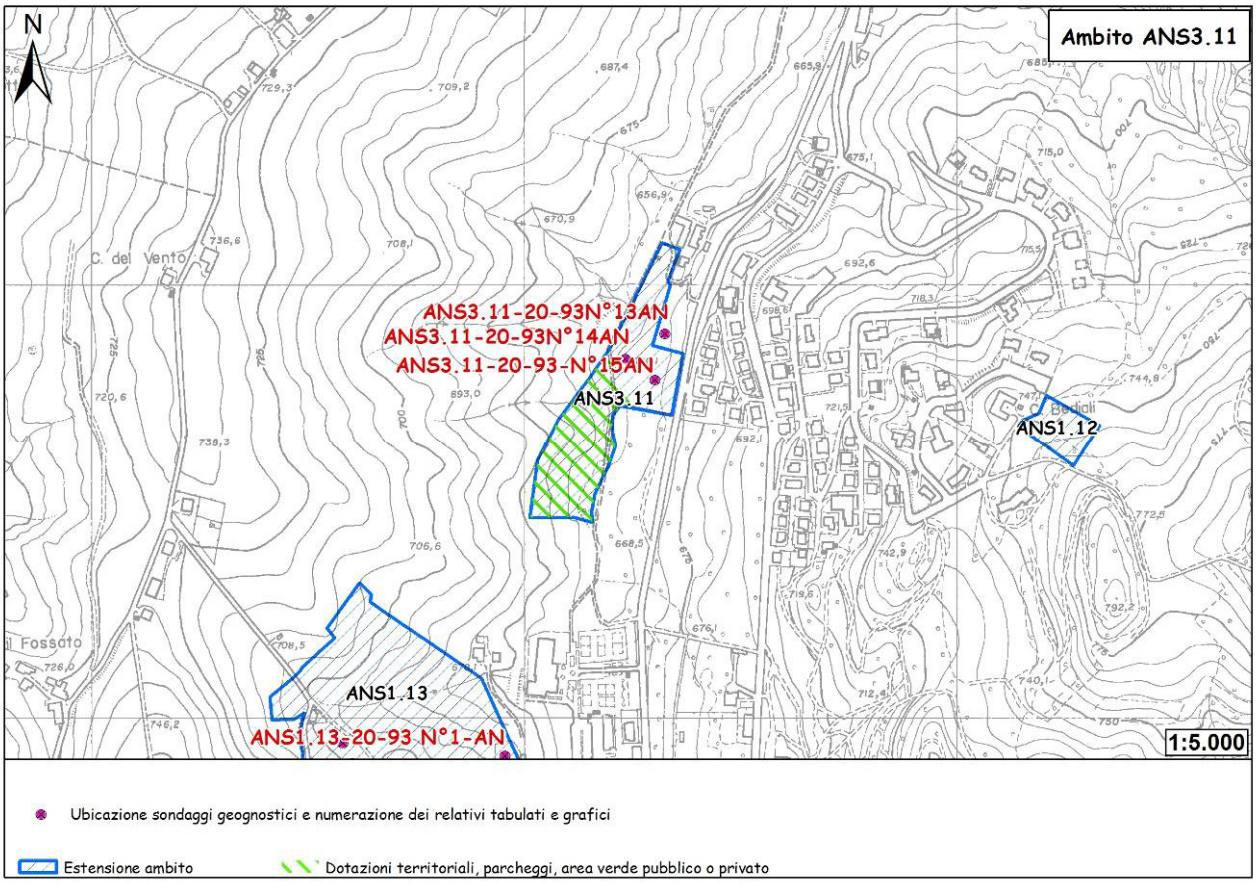


Figura 156 – Ubicazione dei sondaggi geognostici.

Indagini geotecniche sono state effettuate nella porzione settentrionale dell'area. Sono tre penetrometrie dinamiche pesanti, di cui si riportano a seguire i tabulati e i profili di resistenza. Gli spessori detritici maggiori sono stati identificati in corrispondenza delle prove ANS3.11-20-93N°13 e ANS3.11-20-93N°15, pari a circa 3 m. Per la prova ANS3.11-20-93N°14 lo spessore detritico è inferiore e pari a circa 0,5 m. In tutte le prove il substrato roccioso, caratterizzato da resistenze meccaniche molto buone, segue direttamente lo spessore detritico superficiale. La falda acquifera è stata individuata nelle prove ANS3.11-20-93N°13 e ANS3.11-20-93N°14 a circa 2 m di profondità dal p.c.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 13
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : LA CAPANNA-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.20 m da quota inizio
data : 17/02/93

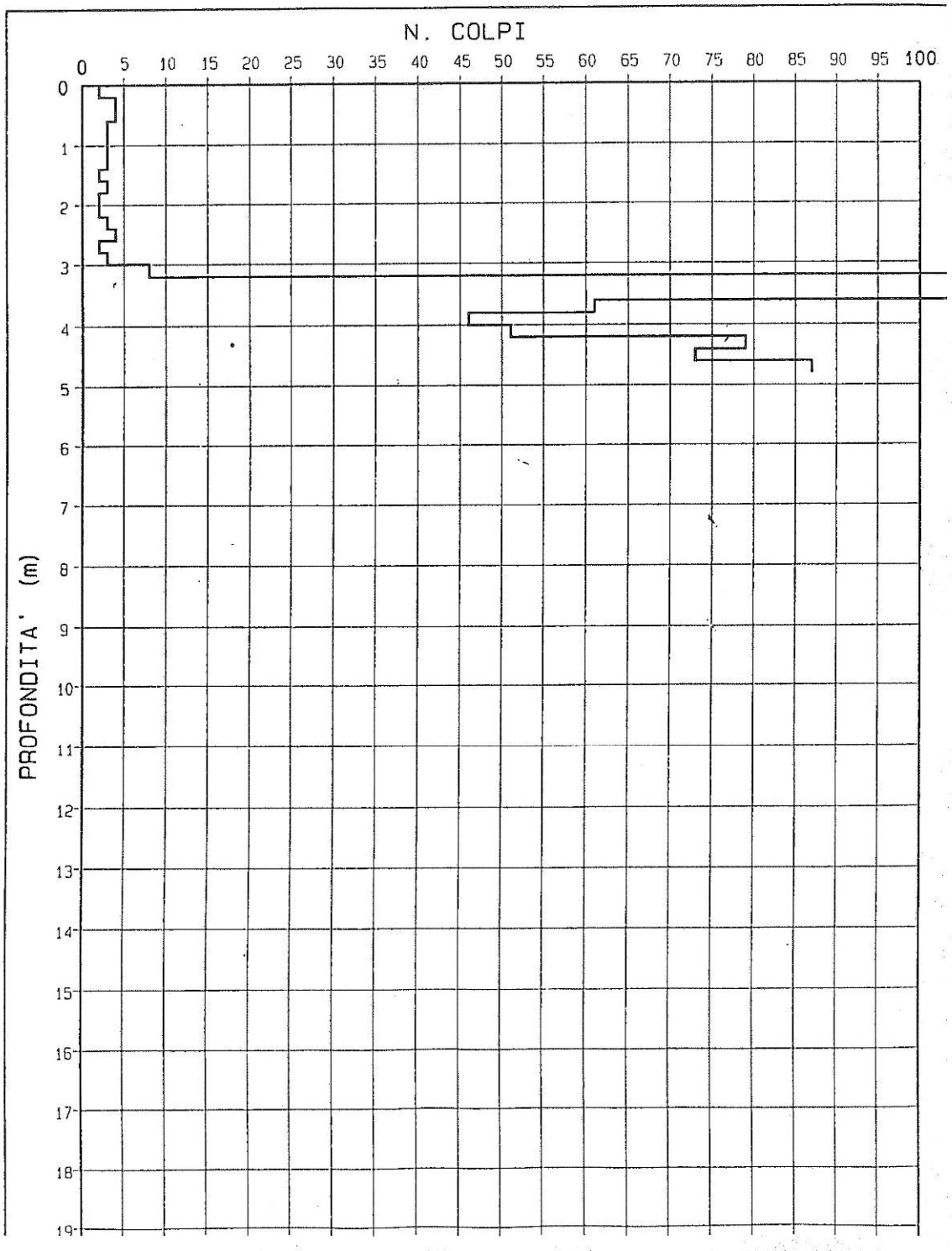
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	2.40- 2.60	4.0	18.9	3
0.20- 0.40	4.0	22.3	1	2.60- 2.80	2.0	8.8	4
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	2.80- 3.00	3.0	13.1	4
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	3.00- 3.20	8.0	35.0	4
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	3.20- 3.40	118.0	516.5	4
1.00- 1.20	3.0	15.3	2	3.40- 3.60	107.0	468.3	4
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	3.60- 3.80	61.0	249.2	5
1.40- 1.60	2.0	10.2	2	3.80- 4.00	46.0	187.9	5
1.60- 1.80	3.0	14.1	3	4.00- 4.20	51.0	208.3	5
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	4.20- 4.40	79.0	322.7	5
2.00- 2.20	2.0	9.4	3	4.40- 4.60	73.0	298.2	5
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	4.60- 4.80	87.0	333.2	6

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 13
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : LA CAPANNA-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 17/02/93
PROF.FALDA m : 2.2 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 14
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : LA CAPANNA-PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.80 m da quota inizio
data : 17/02/93

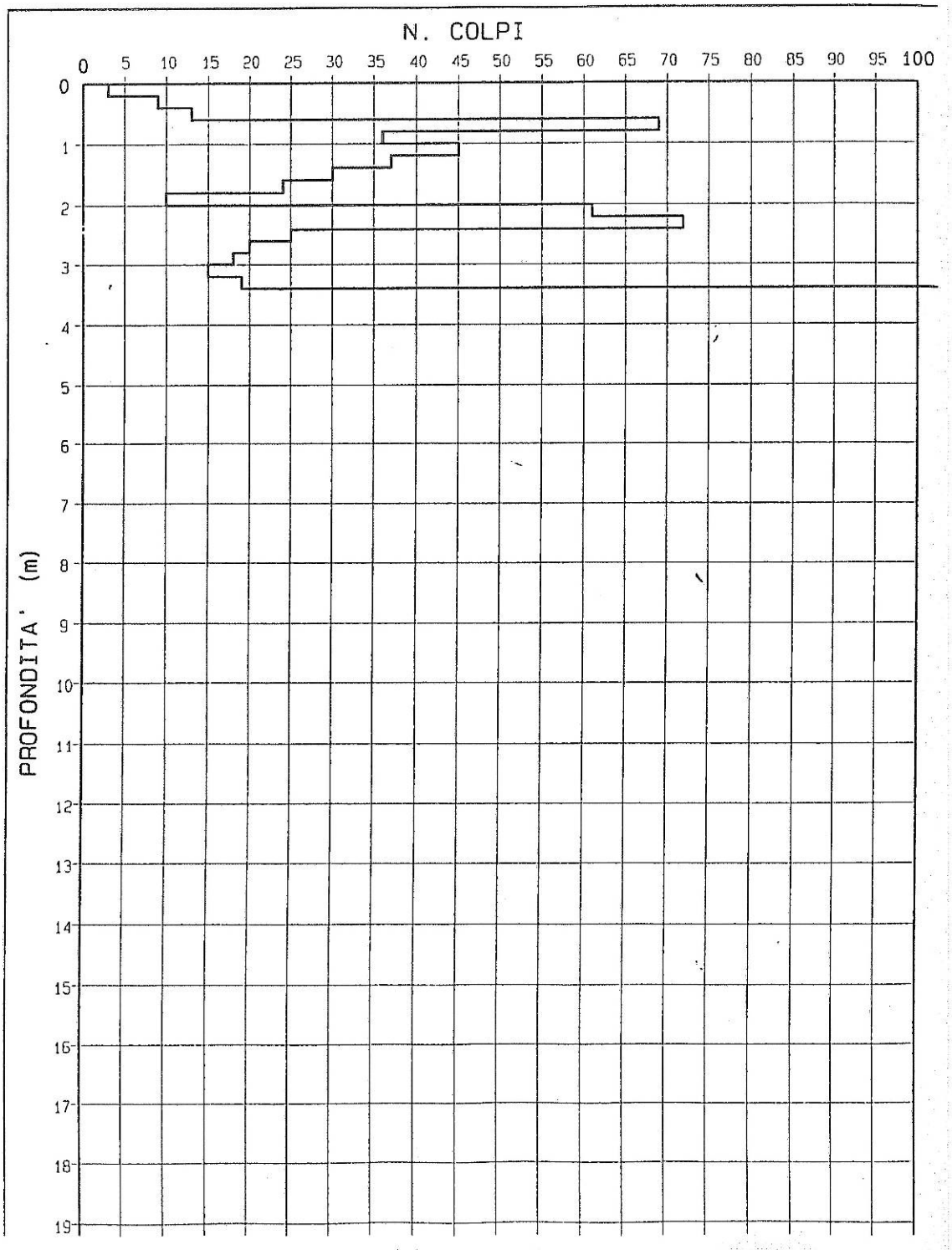
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	3.0	16.7	1	2.00- 2.20	61.0	287.5	3
0.20- 0.40	9.0	50.1	1	2.20- 2.40	72.0	339.4	3
0.40- 0.60	13.0	72.4	1	2.40- 2.60	25.0	117.8	3
0.60- 0.80	69.0	352.3	2	2.60- 2.80	20.0	87.5	4
0.80- 1.00	36.0	183.8	2	2.80- 3.00	18.0	78.8	4
1.00- 1.20	45.0	229.8	2	3.00- 3.20	15.0	65.7	4
1.20- 1.40	37.0	188.9	2	3.20- 3.40	19.0	83.2	4
1.40- 1.60	30.0	153.2	2	3.40- 3.60	109.0	477.1	4
1.60- 1.80	24.0	113.1	3	3.60- 3.80	120.0	490.2	5
1.80- 2.00	10.0	47.1	3				

PROVE PENETROMETRICHE S.A.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 14
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : LA CAPANNA-PAVULLO
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 17/02/93
PROF.FALDA m : 1.8 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 20-93

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 15
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : LA CAPANNA-PAVULLO

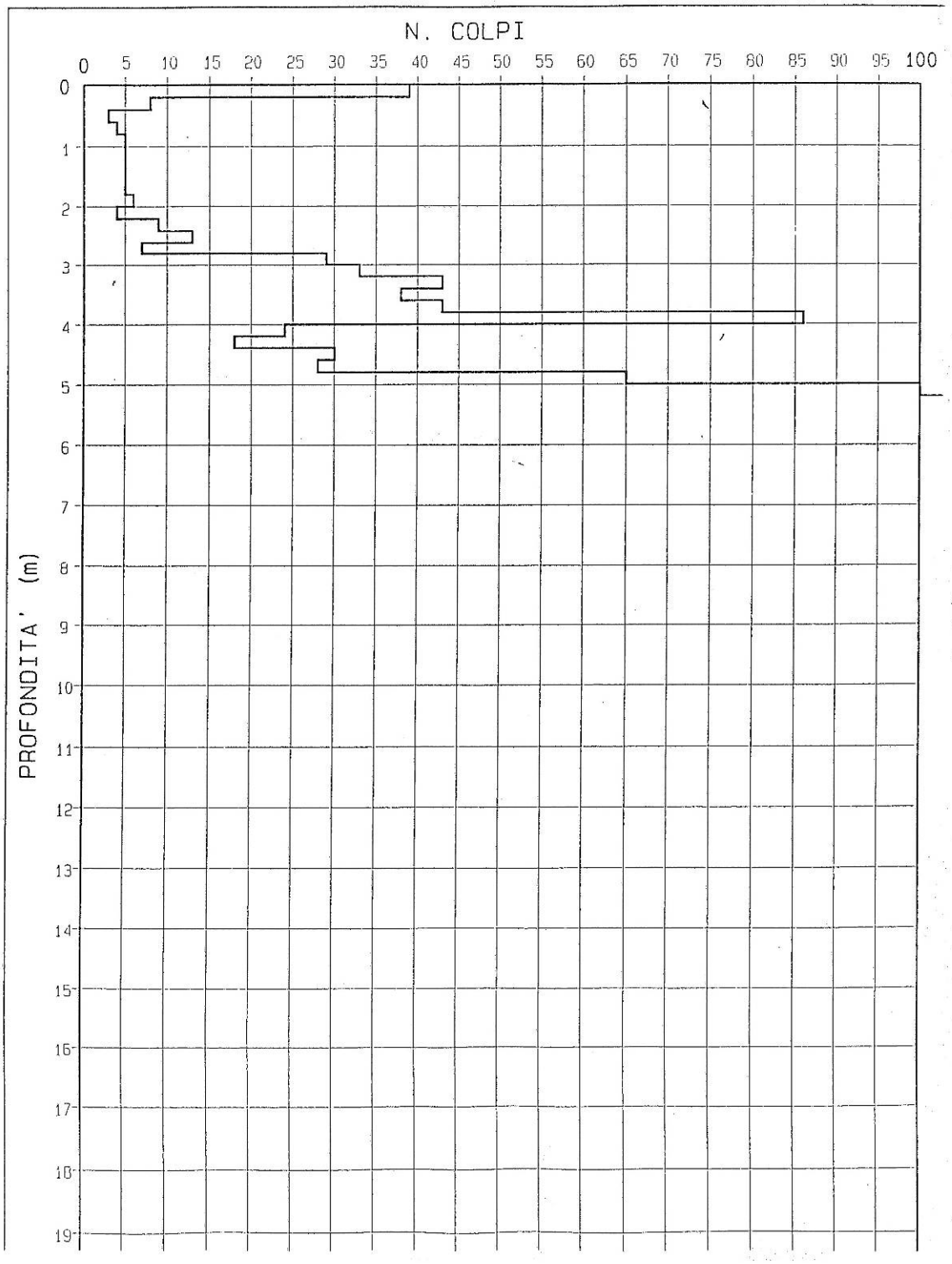
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 17/02/93

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	39.0	217.2	1	2.80- 3.00	29.0	126.9	4
0.20- 0.40	8.0	44.6	1	3.00- 3.20	33.0	144.4	4
0.40- 0.60	3.0	16.7	1	3.20- 3.40	43.0	188.2	4
0.60- 0.80	4.0	20.4	2	3.40- 3.60	38.0	166.3	4
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	3.60- 3.80	43.0	175.7	5
1.00- 1.20	5.0	25.5	2	3.80- 4.00	86.0	351.3	5
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	4.00- 4.20	24.0	98.0	5
1.40- 1.60	5.0	25.5	2	4.20- 4.40	18.0	73.5	5
1.60- 1.80	5.0	23.6	3	4.40- 4.60	30.0	122.5	5
1.80- 2.00	6.0	28.3	3	4.60- 4.80	28.0	107.2	6
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	4.80- 5.00	65.0	248.9	6
2.20- 2.40	9.0	42.4	3	5.00- 5.20	100.0	383.0	6
2.40- 2.60	13.0	61.3	3	5.20- 5.40	120.0	459.6	6
2.60- 2.80	7.0	30.6	4				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 15
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 17/02/93
LOCALITA'	: LA CAPANNA-PAVULLO	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



Caratterizzazione geotecnica

Sull'area è possibile identificare la presenza di una copertura detritica di origine alluvionale e/o di versante nel settore ad est del corso d'acqua che interseca l'ambito. Tale copertura si attesta su circa 3 m, con presenza della falda a circa 2m. Lo spessore mediamente compressibile, consiglia la realizzazione di fabbricati di dimensioni contenute e dotati di fondazioni profonde su pali.
Per quanto riguarda la porzione ad ovest del corso d'acqua, l'assenza di indagini geognostiche non ne permette la caratterizzazione geotecnica.

Conclusioni

Dal punto di vista geologico-geomorfologico, la parte occidentale dell'ambito è interessata da movimenti franosi attivi (una frana per colamento lento e una per scivolamento) e da fenomeni di dissesto s.l., confermati anche nella carta del dissesto. In quest'area non sarà pertanto possibile l'edificazione, ma soltanto la destinazione a parcheggi, verde pubblico o privato. Diversa è la condizione per la restante parte dell'ambito ove l'eventuale trasformazione edilizia dovrà prevedere la realizzazione di fabbricati di dimensioni contenute e dotati di fondazioni profonde su pali, subordinata, comunque, ad indagini geognostiche puntuali, finalizzate alla definizione dei parametri di resistenza meccanica della coltre detritica e del substrato.
Dal punto di vista della suscettibilità sismica, l'ambito, nella sua estensione complessiva, ricade all'interno di 4 diverse classi; la porzione edificabile coincide invece con un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

In conclusione, le caratterizzazioni geotecnica e sismica ottenute in base ai dati disponibili consentono di ritenere edificabile solamente la parte più settentrionale dell'ambito non interessata da fenomeni di dissesto e dove potranno trovare collocazione le sole 4 unità abitative previste.
In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici puntuali, necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi. Tali indagini potranno interessare solamente la porzione destinata ad ospitare l'edificazione.

27.ANS3.15 – Pavullo - Provinciale per Polinago

Destinazione: attrezzature di interesse collettivo.

Ubicazione

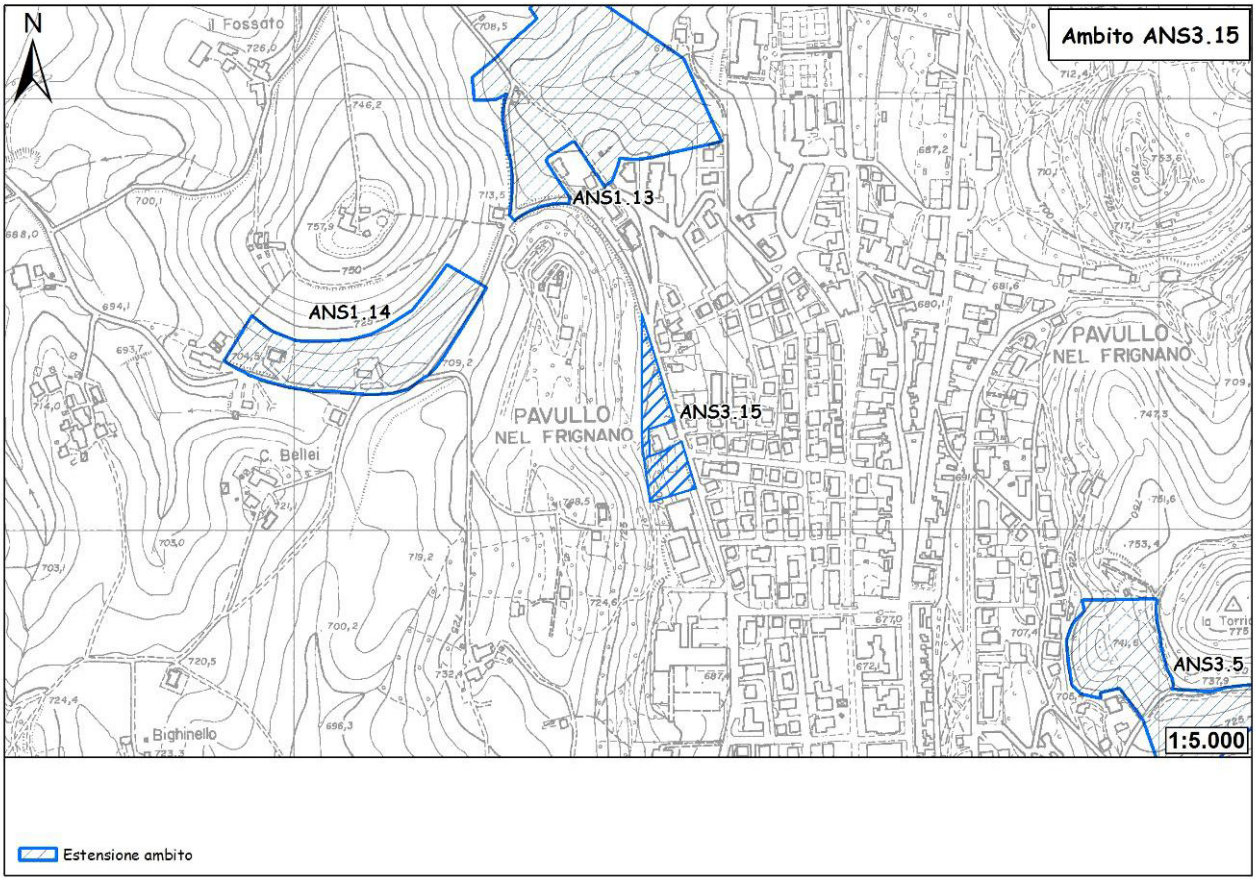


Figura 157 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato al margine occidentale del centro abitato di Pavullo nel Frignano, lungo la provinciale 33 per Polinago, ai piedi di un piccolo colle, ed ha una forma allungata in in direzione N-S, con il lato meridionale adiacente alle scuole medie comunali. Con un'estensione di 5.500 mq, l'ambito rappresenta un elemento di continuità del tessuto urbano.

Geologia e geomorfologia

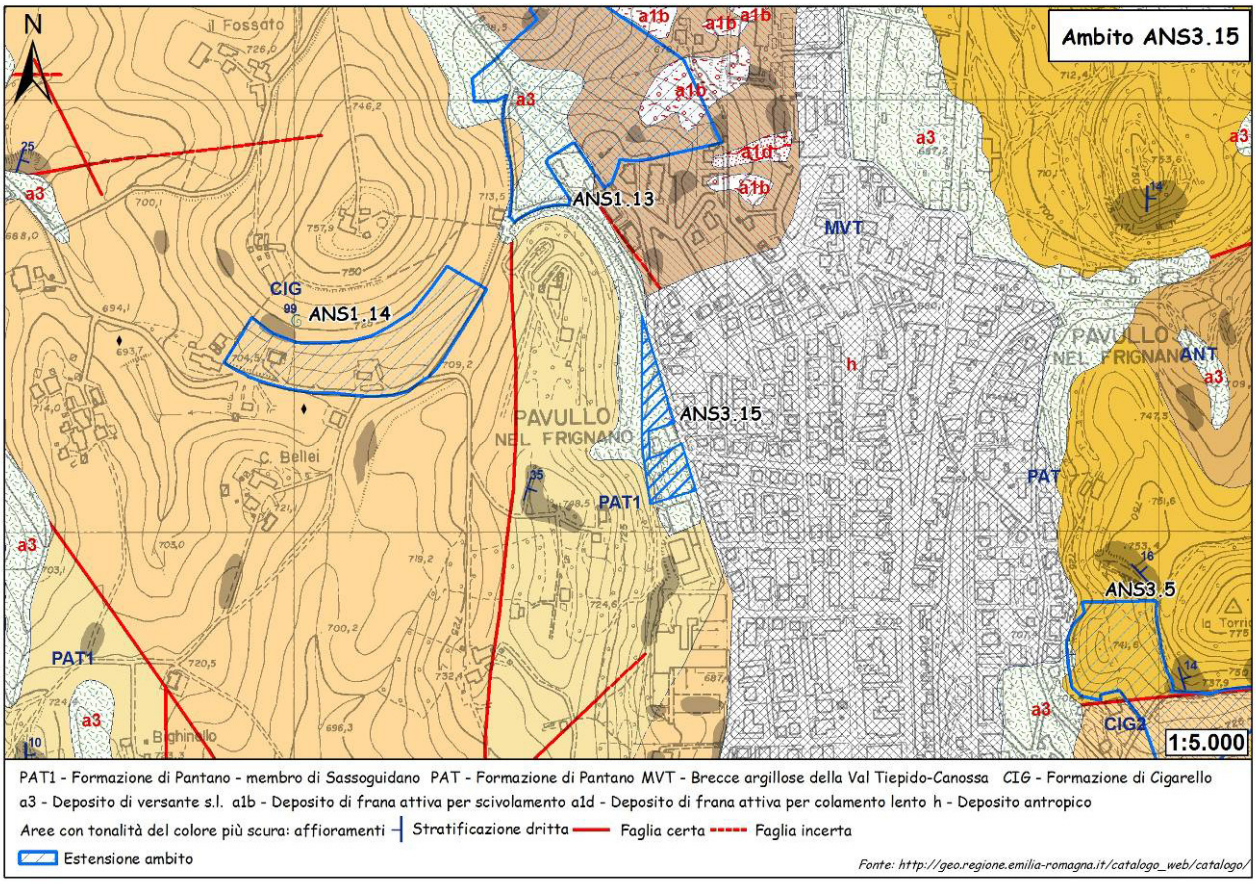


Figura 158 - Carta geologica.

L'intero ambito si sviluppa in corrispondenza del detrito di versante derivante dall'alterazione del substrato roccioso, composto dalle areniti del Membro di Pantano, e dall'accumulo ad opera della gravità e delle acque di ruscellamento superficiale.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito ed in un intorno significativo.

a3 - Deposito di versante s.l.
Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.
PAT1 - Membro di Sassoguidano
Areniti ibride prevalentemente finissime e fini, a luoghi bioturbate, con stratificazione da media a molto spessa, tabulare ed obliqua a piccola scala, a luoghi poco evidente. Verso l'alto areniti più grossolane e strutture sedimentarie più evidenti. Contatto inferiore discontinuo su CTG. Ambiente di piattaforma interna e di battigia. Potenza variabile da pochissimi metri a 300 m circa.

MVT - Brecce argillose della Val Tiepido-Canossa

Brecce a matrice argillosa grigia o grigio-scura, talora varicolore, con clasti decimetrici o di dimensioni maggiori di prevalenti calcilutiti biancastre tipo "palombino", calcari marnosi, marne, siltiti e arenarie, e inclusi da decametrici ad ettometrici di formazioni liguri o epiliguri. Il limite inferiore è netto, su MMP, spesso meccanico; questa unità presenta evidenti rapporti di eteropia con ANT. Depositi di colata gravitativa (*mud* e *debris flow*). La potenza massima varia da qualche decina ad oltre 500 m. *Chattiano? – Aquitaniano*

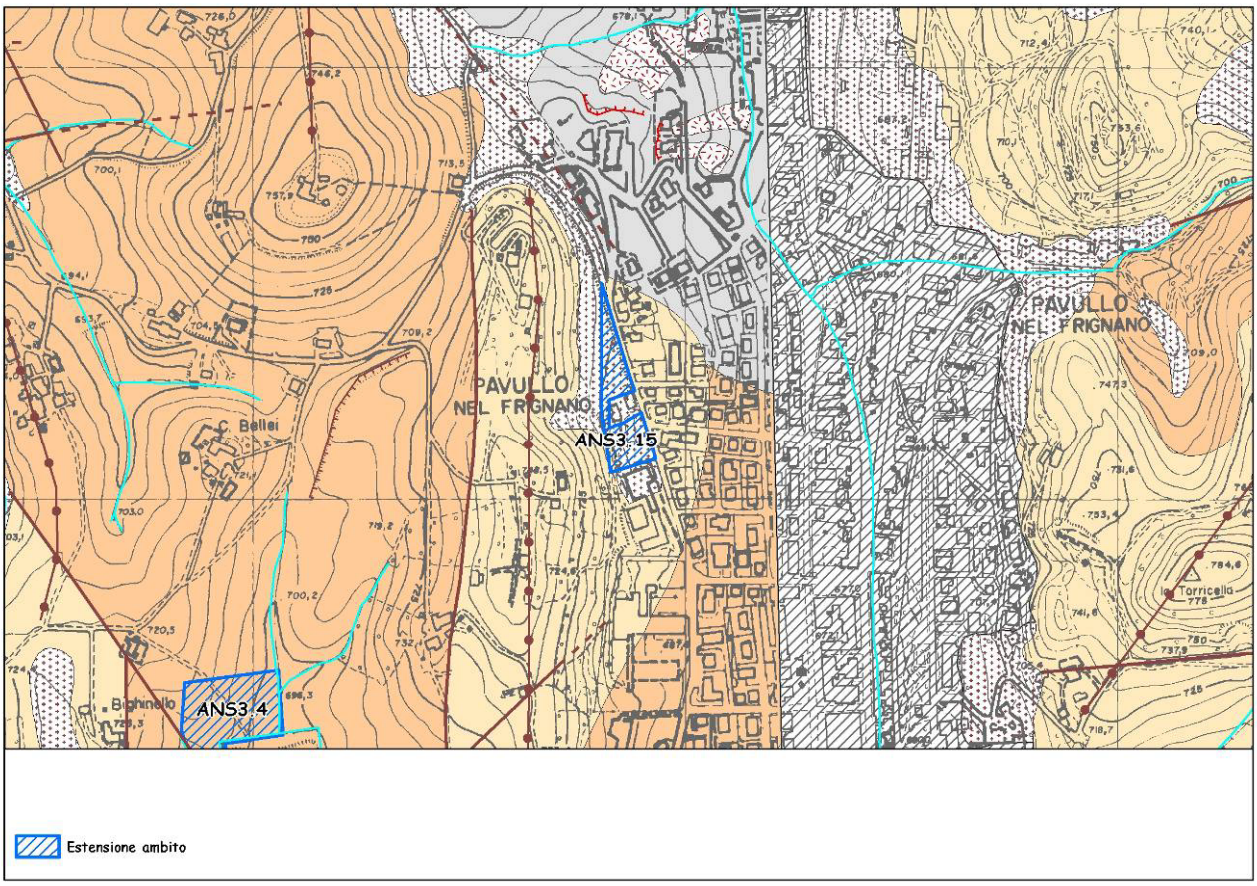


Figura 159 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

L'area d'ambito è situata al piede orientale di una sella che crea una discontinuità in un rilievo di forma allungata in direzione S-N e che costituisce la barriera morfologica occidentale per l'abitato di Pavullo. In discontinuità con questo, vi sono altri rilievi adiacenti isolati (quello, ad esempio, su cui sorge Casa Bellei, ed altri ancora), risultato della frammentazione tettonica del substrato roccioso e della conseguente erosione lineare ad opera delle acque di ruscellamento superficiale. Con asse ortogonale al rilievo è visibile un piccolo impluvio che taglia l'ambito nella sua porzione mediana e più sottile, luogo di possibile concentrazione delle acque di ruscellamento superficiale e sub-superficiale. L'area coincide con una superficie a debole inclinazione verso est. L'assetto degli strati a monte mostra un generale franapoggio con inclinazione maggiore rispetto a quella del pendio.

Dissesto

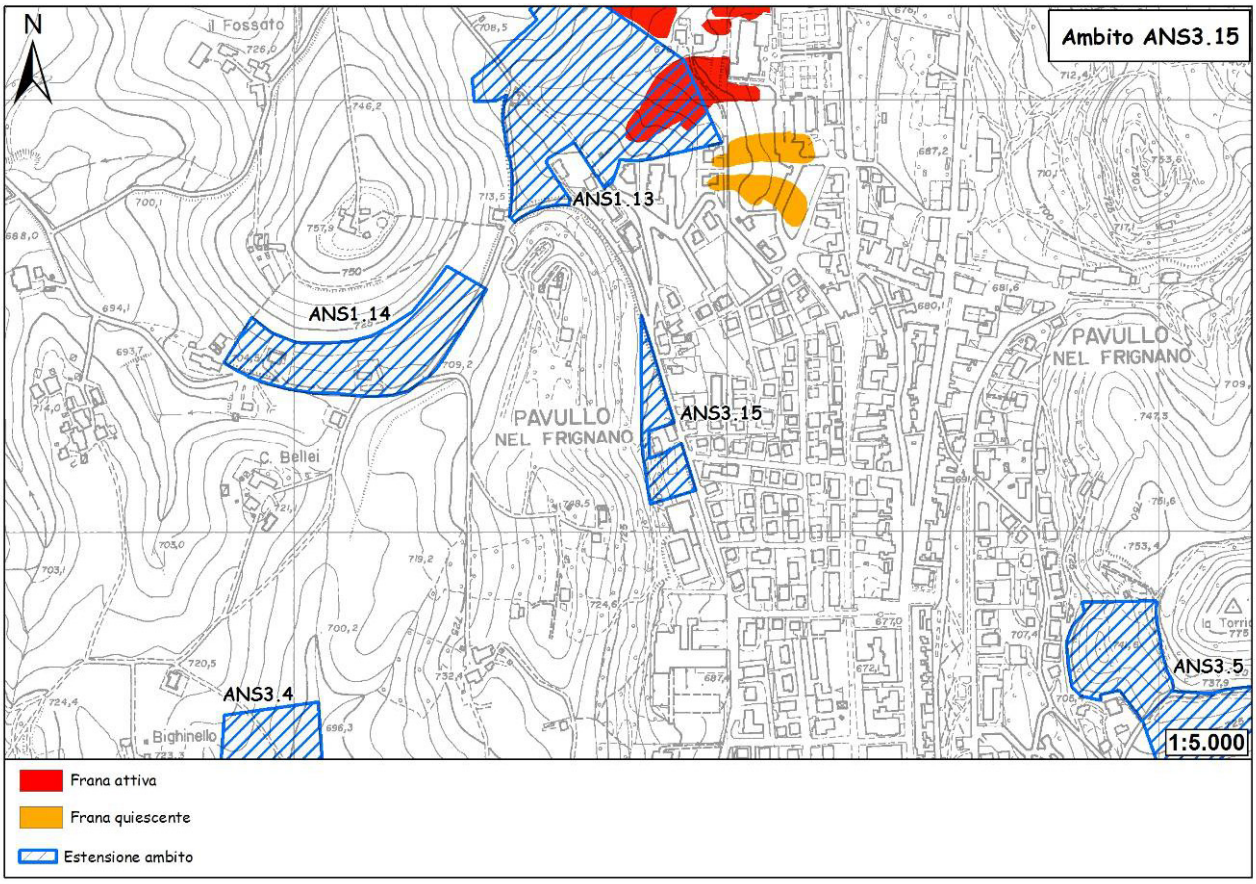


Figura 160 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta non risulta che l'ambito sia interessato da alcun fenomeno di dissesto.

Sismica

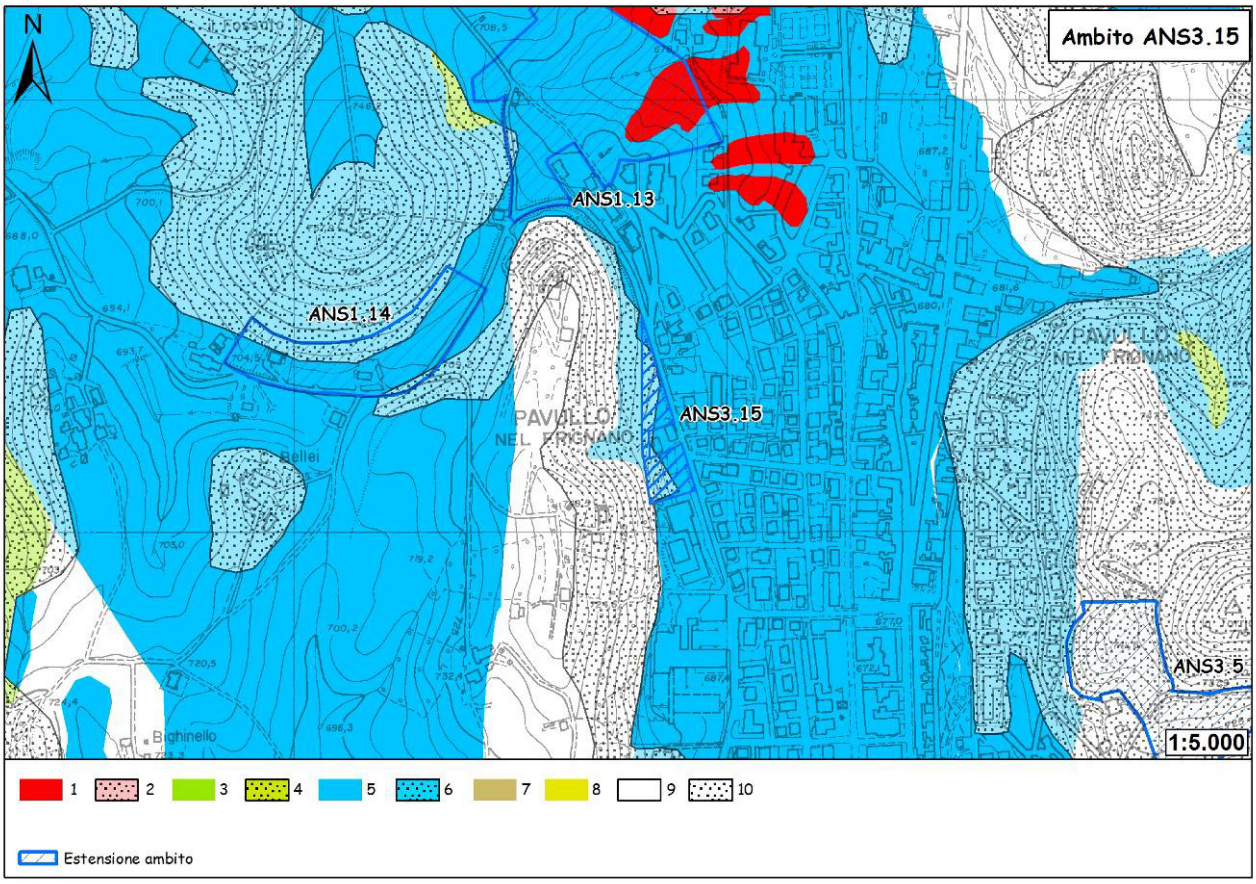


Figura 161 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade in parte in area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nella suo lato occidentale, l'ambito tocca aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione

sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

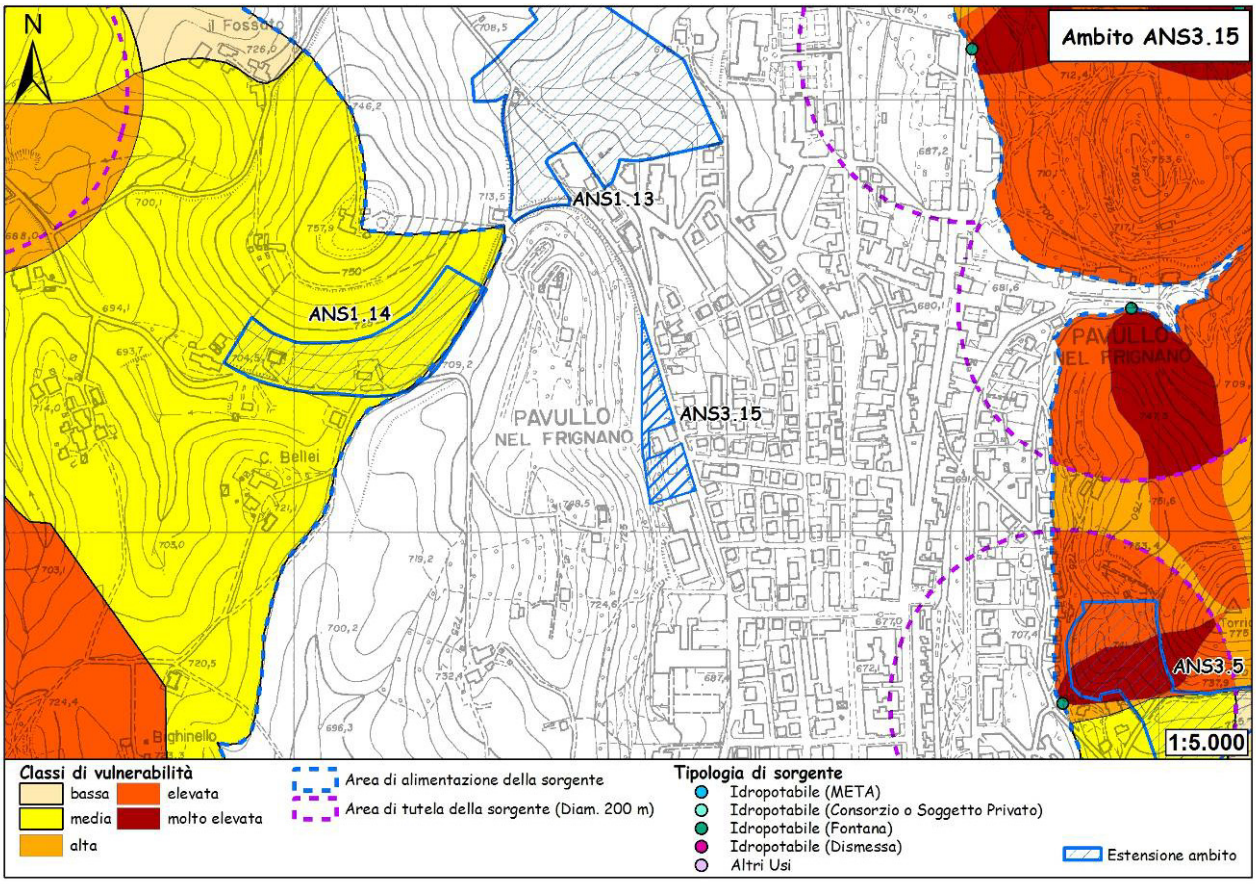


Figura 162 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada completamente al di fuori di tutte le aree di alimentazione delle sorgenti captate presenti nel territorio circostante.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

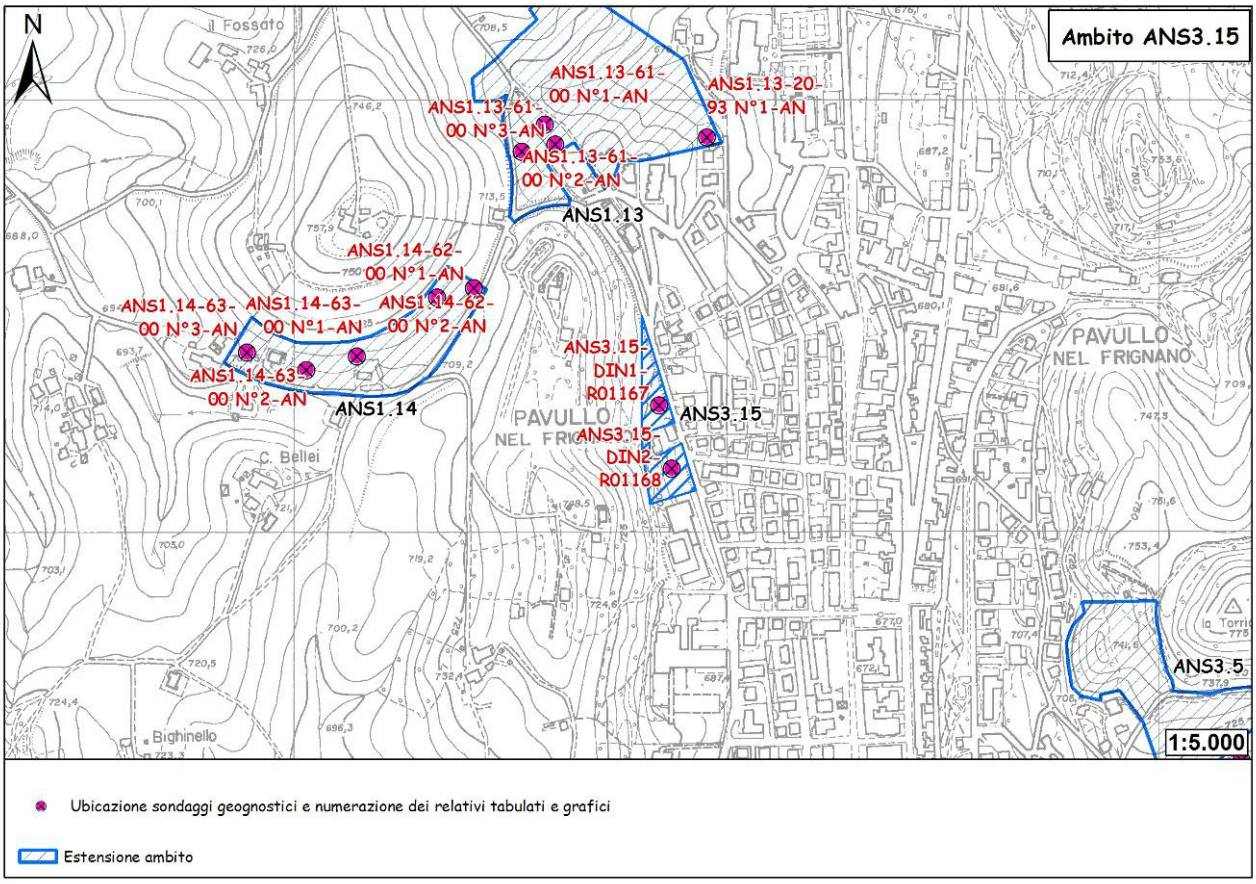


Figura 163 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPSH Super Heavy) sono state eseguite nel luglio 2009. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046 - 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
p.IVA e C.F. 00812530368

Rapporto di prova n°: R01167

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Amministrazione Comunane di Pavullo
- lavoro : Piano Strutturale Comunale
- località : Pavullo n/F (MO)
- sperimentatore : Dott. Francesco Dettori
- data prova : 13/07/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 13/07/2009
- pagina n°: 1/2
- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	4	2,9	1
0,20 - 0,40	5	3,6	1
0,40 - 0,60	5	3,6	1
0,60 - 0,80	3	2,2	1
0,80 - 1,00	2	1,4	2
1,00 - 1,20	2	1,4	2
1,20 - 1,40	3	2,0	2
1,40 - 1,60	5	3,4	2
1,60 - 1,80	4	2,7	2
1,80 - 2,00	4	2,5	3
2,00 - 2,20	4	2,5	3
2,20 - 2,40	3	1,9	3
2,40 - 2,60	5	3,2	3
2,60 - 2,80	4	2,5	3
2,80 - 3,00	4	2,4	4
3,00 - 3,20	4	2,4	4
3,20 - 3,40	5	3,0	4
3,40 - 3,60	4	2,4	4
3,60 - 3,80	4	2,4	4
3,80 - 4,00	4	2,2	5
4,00 - 4,20	4	2,2	5
4,20 - 4,40	5	2,8	5
4,40 - 4,60	5	2,8	5
4,60 - 4,80	5	2,8	5
4,80 - 5,00	12	6,3	6
5,00 - 5,20	9	4,7	6
5,20 - 5,40	7	3,7	6
5,40 - 5,60	8	4,2	6
5,60 - 5,80	10	5,2	6
5,80 - 6,00	12	5,9	7
6,00 - 6,20	13	6,4	7
6,20 - 6,40	11	5,5	7
6,40 - 6,60	12	5,9	7
6,60 - 6,80	14	6,9	7
6,80 - 7,00	14	6,6	8
7,00 - 7,20	16	7,5	8
7,20 - 7,40	16	7,5	8
7,40 - 7,60	18	8,5	8
7,60 - 7,80	20	9,4	8
7,80 - 8,00	19	8,5	9
8,00 - 8,20	18	8,1	9
8,20 - 8,40	19	8,5	9
8,40 - 8,60	23	10,3	9
8,60 - 8,80	22	9,8	9
8,80 - 9,00	28	12,0	10
9,00 - 9,20	33	14,1	10
9,20 - 9,40	36	15,4	10

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **0,0020** m² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVE PENETROMETRICHE
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046 - 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
p.IVA e C.F. 00812530368

Rapporto di prova n°: R01167

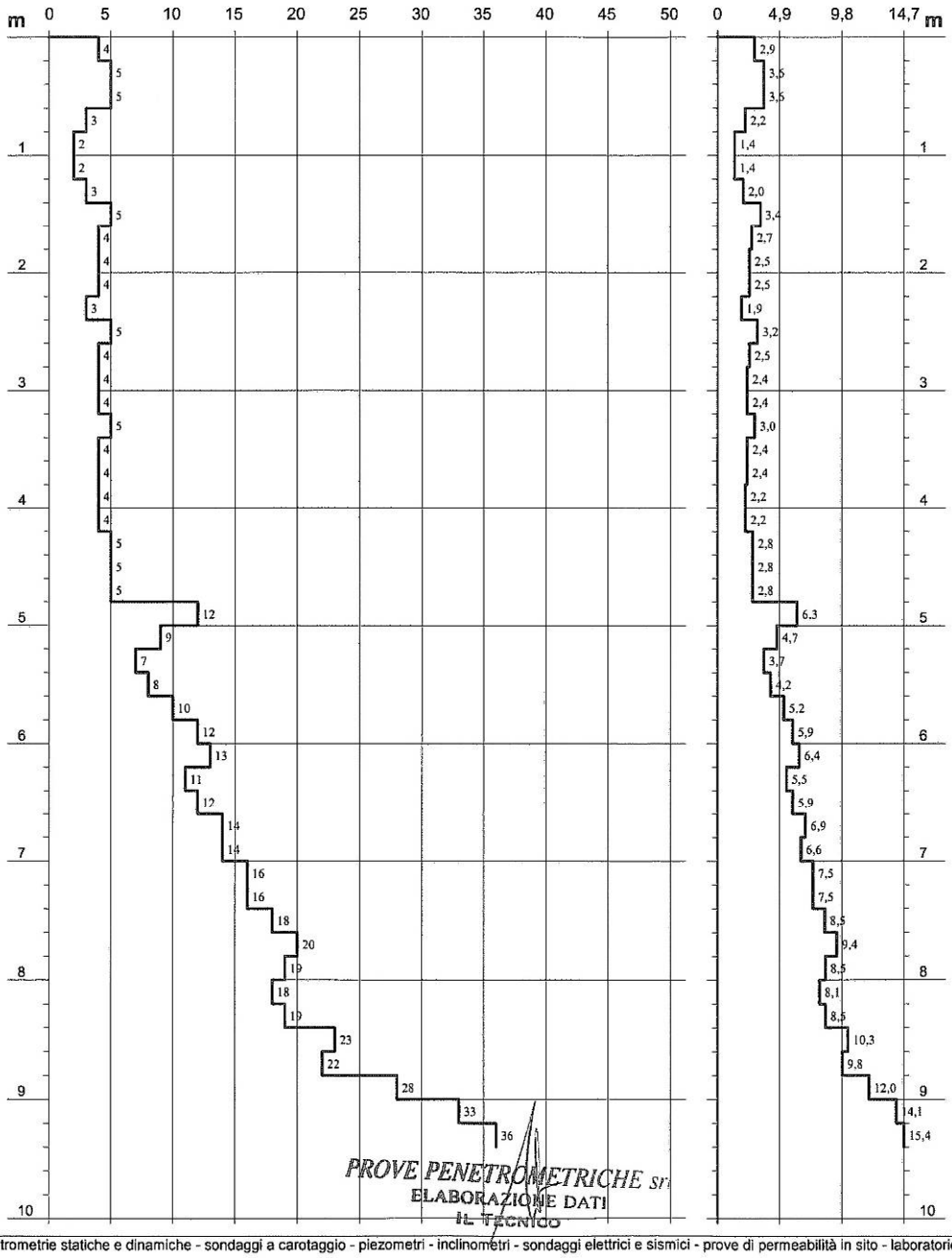
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : Amministrazione Comunane di Pavullo
- lavoro : Piano Strutturale Comunale
- località : Pavullo n/F (MO)
- sperimentatore : Dott. Francesco Dettori
- data prova : 13/07/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 13/07/2009
- pagina n°: 2/2
- note :

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 0,20 m



PROVE PENETROMETRICHE
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046 - 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
p.IVA e C.F. 00812530368

Rapporto di prova n°: R01168

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Amministrazione Comunane di Pavullo
- lavoro : Piano Strutturale Comunale
- località : Pavullo n/F (MO)
- sperimentatore : Dott. Francesco Dettori
- note : Foro chiuso a -5,2 m - Aste infangate

- data prova : 13/07/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 13/07/2009
- pagina n°: 1/2

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	3	2,2	1	4,00 - 4,20	2	1,1	5
0,20 - 0,40	4	2,9	1	4,20 - 4,40	2	1,1	5
0,40 - 0,60	5	3,6	1	4,40 - 4,60	1	0,6	5
0,60 - 0,80	4	2,9	1	4,60 - 4,80	1	0,6	5
0,80 - 1,00	4	2,7	2	4,80 - 5,00	1	0,5	6
1,00 - 1,20	3	2,0	2	5,00 - 5,20	7	3,7	6
1,20 - 1,40	4	2,7	2	5,20 - 5,40	13	6,8	6
1,40 - 1,60	3	2,0	2	5,40 - 5,60	16	8,4	6
1,60 - 1,80	3	2,0	2	5,60 - 5,80	16	8,4	6
1,80 - 2,00	4	2,5	3	5,80 - 6,00	31	15,4	7
2,00 - 2,20	3	1,9	3	6,00 - 6,20	9	4,5	7
2,20 - 2,40	3	1,9	3	6,20 - 6,40	7	3,5	7
2,40 - 2,60	4	2,5	3	6,40 - 6,60	9	4,5	7
2,60 - 2,80	3	1,9	3	6,60 - 6,80	24	11,9	7
2,80 - 3,00	4	2,4	4	6,80 - 7,00	27	12,7	8
3,00 - 3,20	3	1,8	4	7,00 - 7,20	28	13,2	8
3,20 - 3,40	2	1,2	4	7,20 - 7,40	29	13,6	8
3,40 - 3,60	3	1,8	4	7,40 - 7,60	40	18,8	8
3,60 - 3,80	2	1,2	4	7,60 - 7,80	70	32,9	8
3,80 - 4,00	2	1,1	5				

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **0,0020** m² - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVE PENETROMETRICHE
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046 - 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
p.IVA e C.F. 00812530368

Rapporto di prova n°: R01168

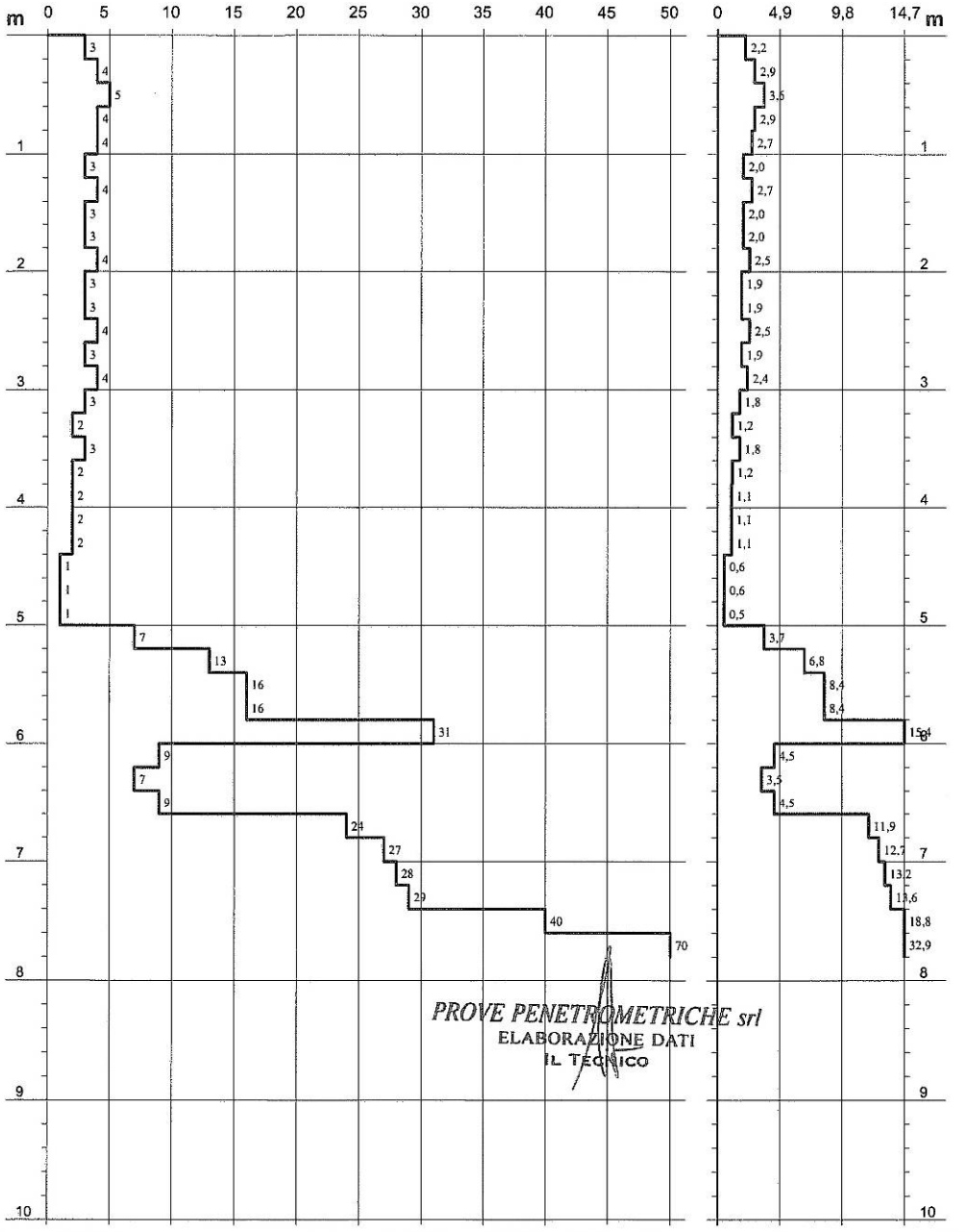
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : Amministrazione Comunane di Pavullo
- lavoro : Piano Strutturale Comunale
- località : Pavullo n/F (MO)
- sperimentatore : Dott. Francesco Dettori
- note : Foro chiuso a -5,2 m - Aste infangate

- data prova : 13/07/2009
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 13/07/2009
- pagina n°: 2/2

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 0,20 m



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS3.15-DIN1-R01167

Dal p.c. a m. 5: detrito di versante, sciolto;
da m. 5 a m. 7: alterazione delle areniti;
oltre 7 m.: areniti inalterate.

Prova ANS3.15-DIN2-R01168

Dal p.c. a m. 5: detrito di versante, molto sciolto;
da m. 5 a m. 8: alterazione delle areniti;
oltre 8 m.: areniti inalterate.

Caratterizzazione geotecnica

Le due prove penetrometriche hanno evidenziato una discreta omogeneità stratigrafica del terreno, che presenta valori mediocri in diminuzione con la profondità sino al substrato arenitico: una coltre detritica superficiale di circa 5 m di spessore, con Rpd medio variabile da 18 Kg/cm^2 (DIN2) a 25,7 Kg/cm^2 (DIN1); uno spessore variabile da 5 a 8 m di areniti alterate, con Rpd medio variabile da 66,7 Kg/cm^2 (DIN1) a 112 Kg/cm^2 (DIN2); roccia inalterata con valori di Rpd medio superiori a 150 Kg/cm^2.

Nelle fasi esecutive dovranno essere attentamente valutate le tipologie fondali, in quanto, visto il peggioramento con la profondità delle caratteristiche meccaniche, ancorchè possibili per carichi contenuti e non eccentrici quelle superficiali, potrebbe essere consigliato valutare fondazioni profonde da infiggere nel substrato.

Attenzione, in fase attuativa, dovrà essere posta alla stabilità dei fronti di scavo aperti verso monte, specialmente nella porzione superficiale interessata da detrito sciolto, ed alla dispersione delle eventuali acque di ruscellamento superficiale e sub-superficiale dall'area di cantiere.

Conclusioni

L'ambito in esame è ubicato in corrispondenza del detrito di versante proveniente dall'alterazione delle areniti del Membro di Sassoguidano, con assetto e morfologia che conferiscono all'area una condizione di sostanziale buona stabilità, confermata anche dalla carta del dissesto e dai valori di resistenza meccanica alla penetrazione registrati dai sondaggi geognostici effettuati.

La carta delle aree suscettibili di effetti locali identifica nell'ambito aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche, per cui sarà necessario valutare, in fase di POC, il coefficiente di amplificazione litologico e, per quanto concerne la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC compiere approfondimenti di II livello.

Sul lato occidentale, aree potenzialmente soggette ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche implicano la valutazione, in fase di POC, dei coefficienti di amplificazione litologico e topografico e, anche qui, approfondimenti di II livello per la

microzonazione sismica, sempre in fase di POC, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007.

Dalla caratterizzazione geotecnica emerge come l'ambito sia, con i debiti accorgimenti prima suggeriti, adeguato alla trasformazione.

28. ANS3.16 – Pavullo – Monte Obizzo

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

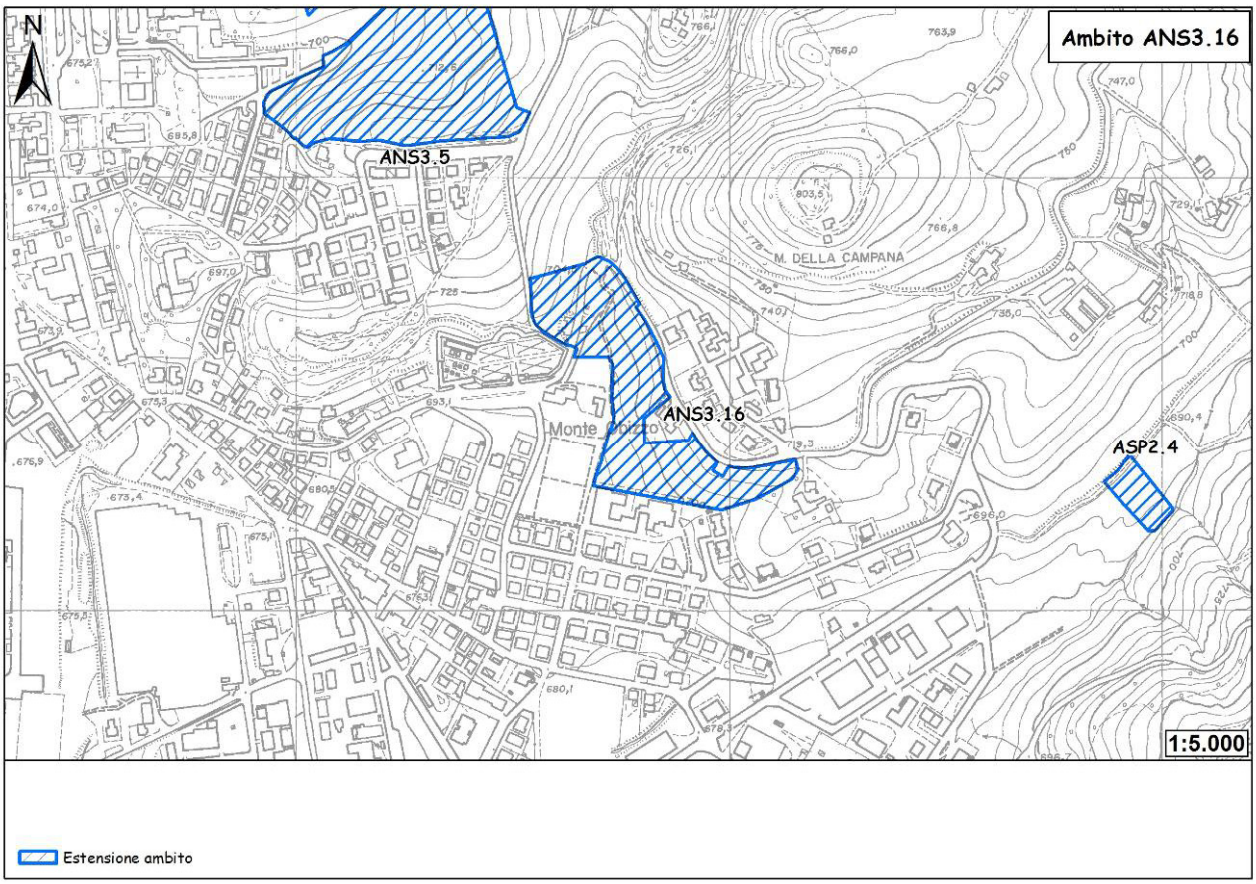


Figura 164 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a sud-est di Pavullo, in località Monte Obizzo, a sud rispetto alla curva a gomito di via Corsini, ai piedi del versante sud-occidentale di Monte della Campana. Con un'estensione di 26.000 mq, l'ambito è delimitato a est da via Corsini e si sviluppa a completamento dell'esistente territorio urbanizzato.

Geologia e geomorfologia

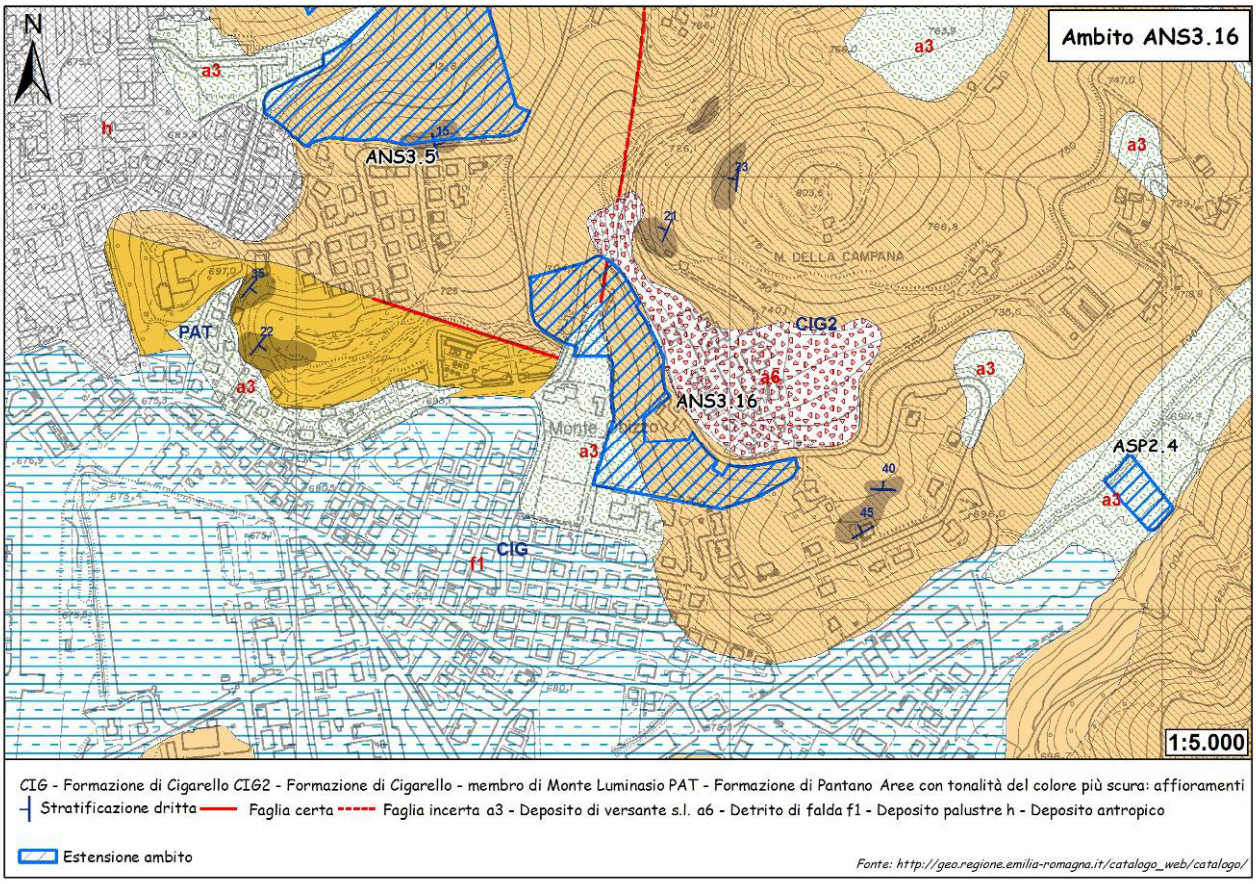


Figura 165 - Carta geologica.

Gran parte dell'area d'ambito si sviluppa in corrispondenza dei terreni arenaceo-pelitici del Membro di Monte Luminasio e, soltanto in alcuni lembi del margine occidentale, coincide con depositi di versante s.l. derivanti probabilmente dall'accumulo, per gravità e dilavamento, del materiale di alterazione superficiale delle litologie a monte. Lungo tutto il suo margine orientale l'ambito è adiacente a un deposito di detrito di falda accumulatosi per gravità dal versante sud-occidentale del Monte della Campana.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

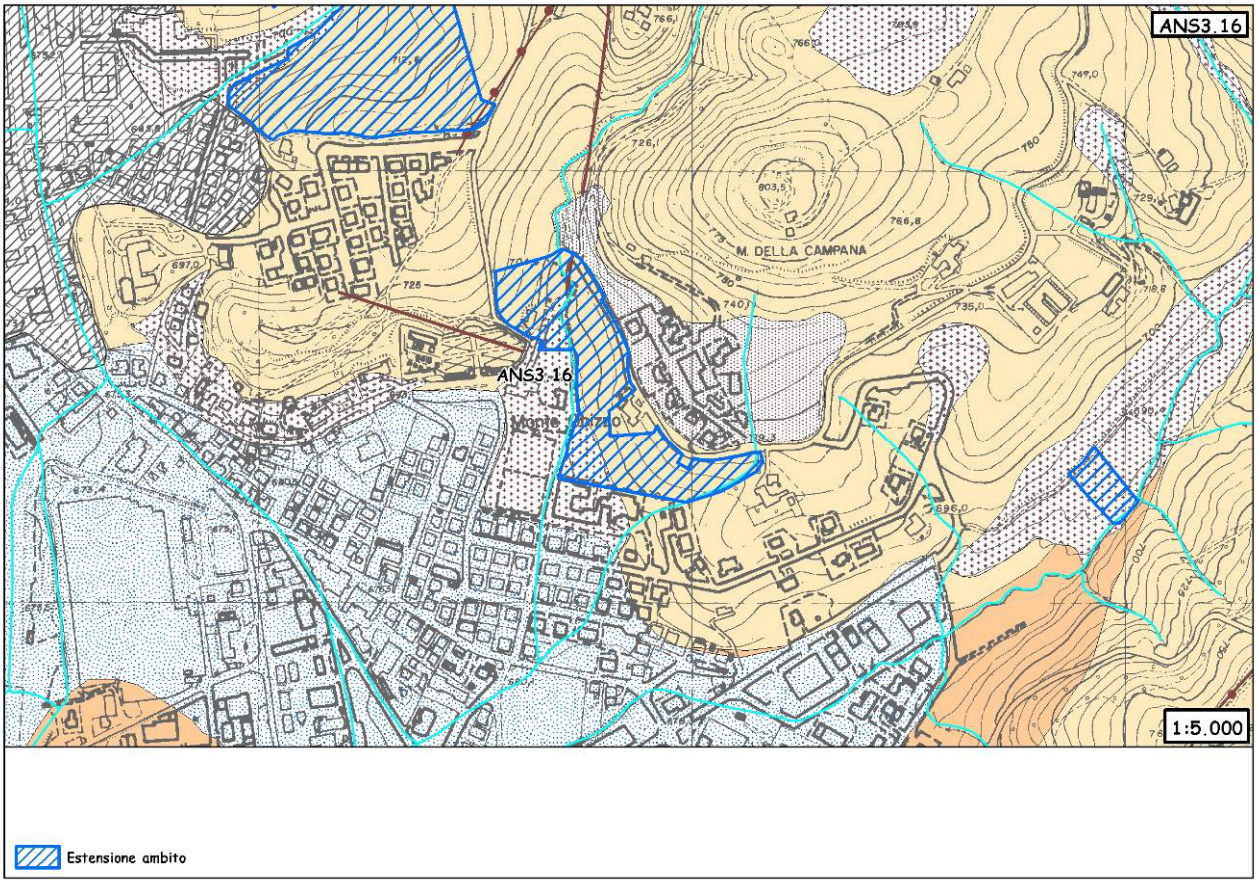


Figura 166 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono sostanziali differenze rispetto alla carta geologica. Da notare come l'ambito sia intersecato quasi longitudinalmente da un piccolo corso d'acqua secondario che scorre verso sud e che ha il suo bacino di alimentazione nella vallecola a NE di Monte della Campana.

Dissesto

L'ambito in esame non è interessato, né direttamente, né marginalmente, da alcun fenomeno di dissesto.

Sismica

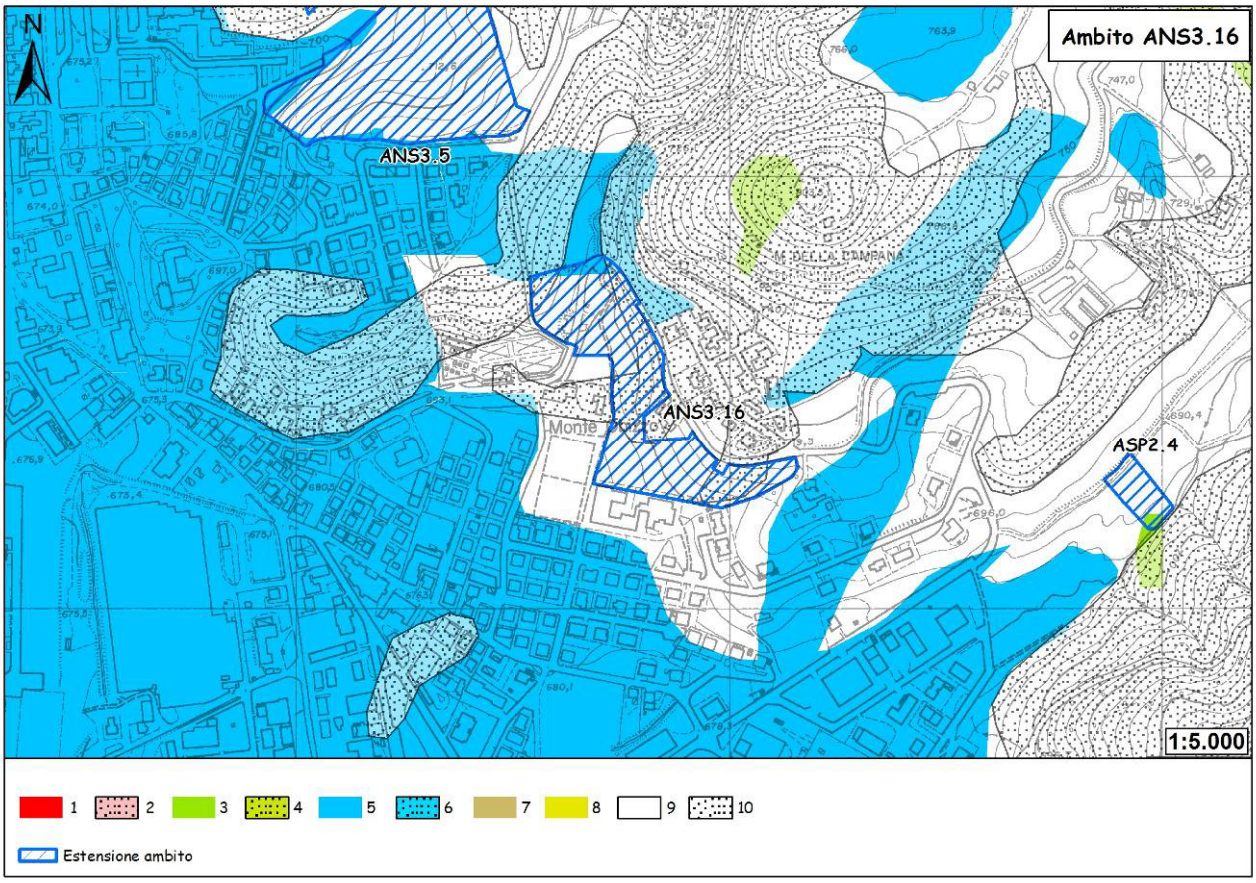


Figura 167 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, nella sua porzione settentrionale, all'interno di aree, di limitata estensione, caratterizzate da due differenti classi di suscettibilità:
1. area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari

approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Nella sua porzione centrale e nord-orientale l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nella porzione restante l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

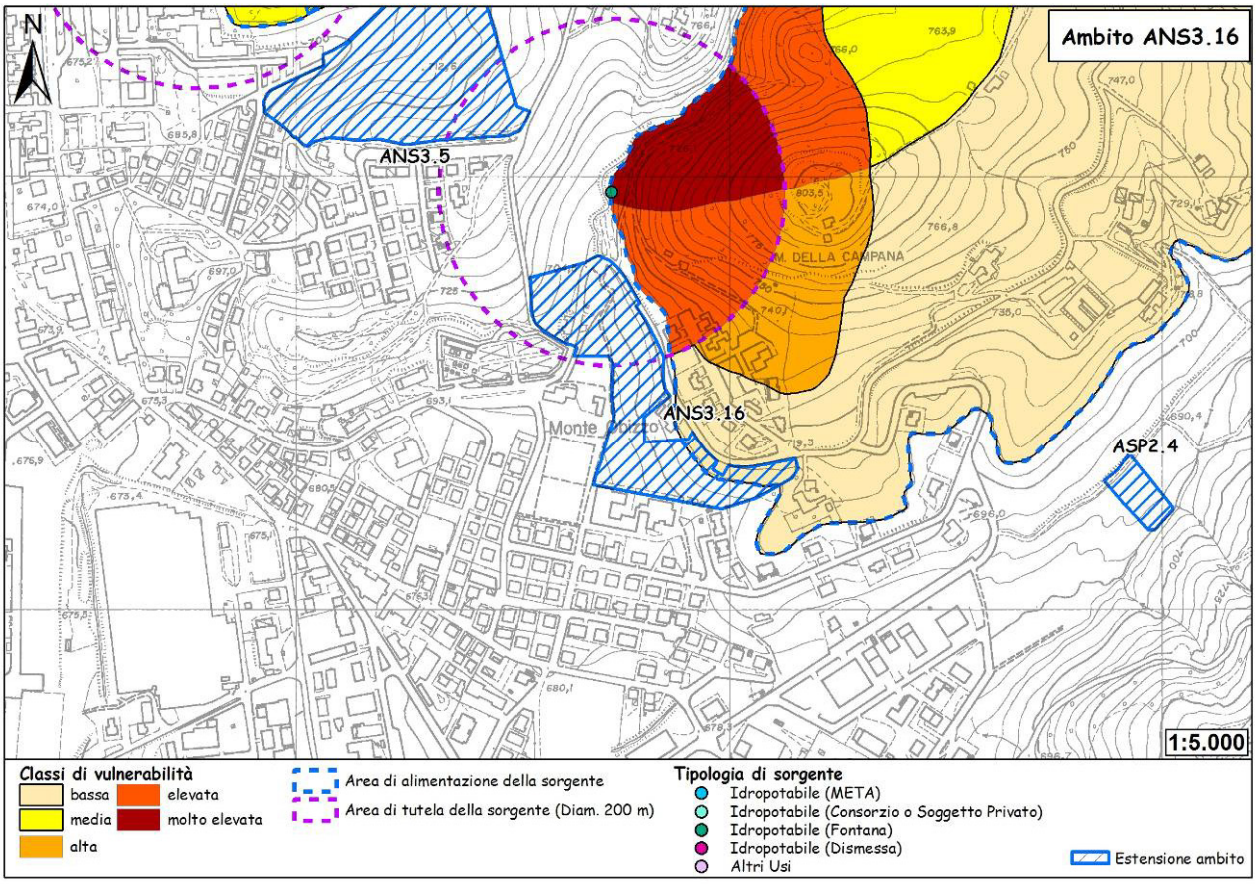


Figura 168 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

L'ambito tocca, solo in minima parte, in corrispondenza del suo margine sud-orientale, l'area di possibile alimentazione di una fontana, pur non rientrando nella fascia di tutela dei 200 m. della stessa (ovvero, all'interno della fascia di tutela, ma a quote inferiori rispetto alla sorgente); in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "bassa", ancorché in zona marginale rispetto all'area di alimentazione. La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

Non sono state eseguite sull'area indagini geognostiche.

Caratterizzazione geotecnica

La mancanza di sondaggi geognostici non consente di effettuare approfondimenti per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dell'area.
Essendo comunque l'ambito destinato in gran parte ad area verde/servizi, la caratterizzazione in base ai dati disponibili è sufficiente per esprimere un giudizio sostanzialmente positivo alla trasformazione. In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti sondaggi geognostici ad hoc.

Conclusioni

Dall'esame dei dati geologico-geomorfologici disponibili emerge come l'area d'ambito sia caratterizzata da un buon grado di stabilità, confermato anche dalla carta del dissesto che non individua alcun fenomeno nemmeno in un intorno ampio dell'ambito.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade in 4 classi differenti.
L'ambito ricade, nella sua porzione settentrionale, all'interno di aree, di limitata estensione, caratterizzate da due differenti classi di suscettibilità:
1. area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Nella sua porzione centrale e nord-orientale l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui

Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nella porzione restante l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Sulla scorta dei dati disponibili si ritiene l'ambito edificabile, salvo eseguire in sede di POC i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

Essendo l'ambito, ancorché molto esteso, interessato dall'edificazione di sole 8 unità abitative, le indagini geognostiche e sismiche potranno interessare solamente la porzione effettivamente destinata all'edificazione, sulla quale dovranno essere fatti gli approfondimenti richiesti dalla prima riportata carta delle aree suscettibili di effetti locali.

Sebbene l'ambito ricada, in parte, all'interno della fascia di tutela di 200 m di una fontana, risulta però a quote inferiori rispetto alla stessa e, in tale condizione, non potrà avere alcuna influenza sulla qualità delle acque. Infine, la porzione coincidente con l'area di alimentazione in classe di vulnerabilità "bassa", risulta alquanto marginale dal punto di vista del bilancio idrogeologico della fontana, pertanto non determinando significativi impatti.

29. ANS3.30 – Crocette

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

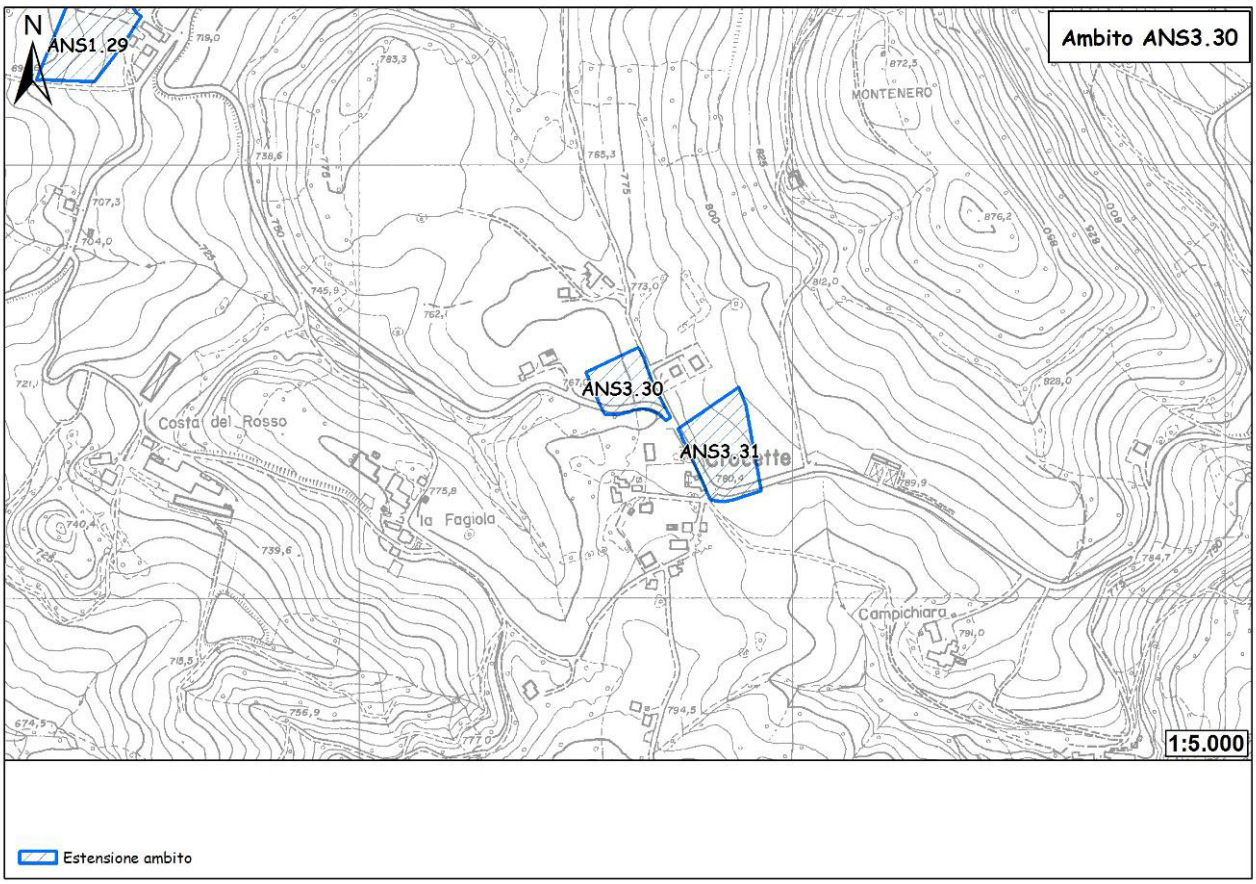


Figura 169 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in adiacenza al territorio urbanizzato di Crocette (2 km a NE di Pavullo), lungo la viabilità principale. Con un'estensione di 4.490 mq, l'ambito contribuisce a chiudere in maniera organica la piccola frazione di Crocette, sorta per giustapposizione di elementi ancora scarsamente coesi.

Geologia e geomorfologia

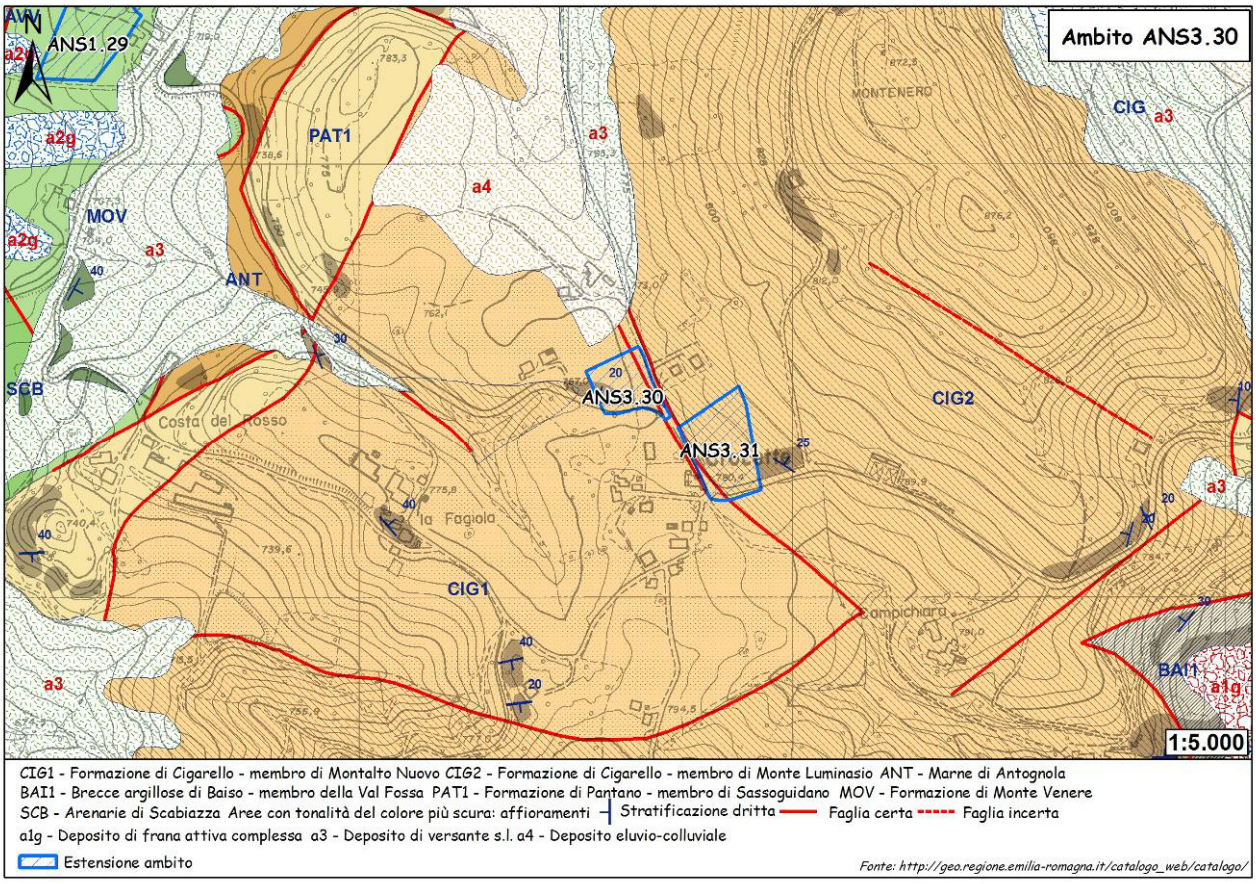


Figura 170 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa totalmente in corrispondenza del substrato roccioso composto dai terreni arenaceo-pelitici del Membro di Montalto Nuovo, in un'area in cui il substrato affiora e mostra un assetto della stratificazione mediamente a reggipoggio rispetto al pendio.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG1 - Membro di Montalto Nuovo

Alternanze di arenarie finissime bioturbate e siltiti o peliti marnoso-sabbiose in strati da sottilissimi a medi; verso l'alto arenarie bioturbate in strati metrici e peliti marnose. Potenza massima di poche decine di metri. Ambiente di piattaforma esterna. Passaggio sfumato su PAT.

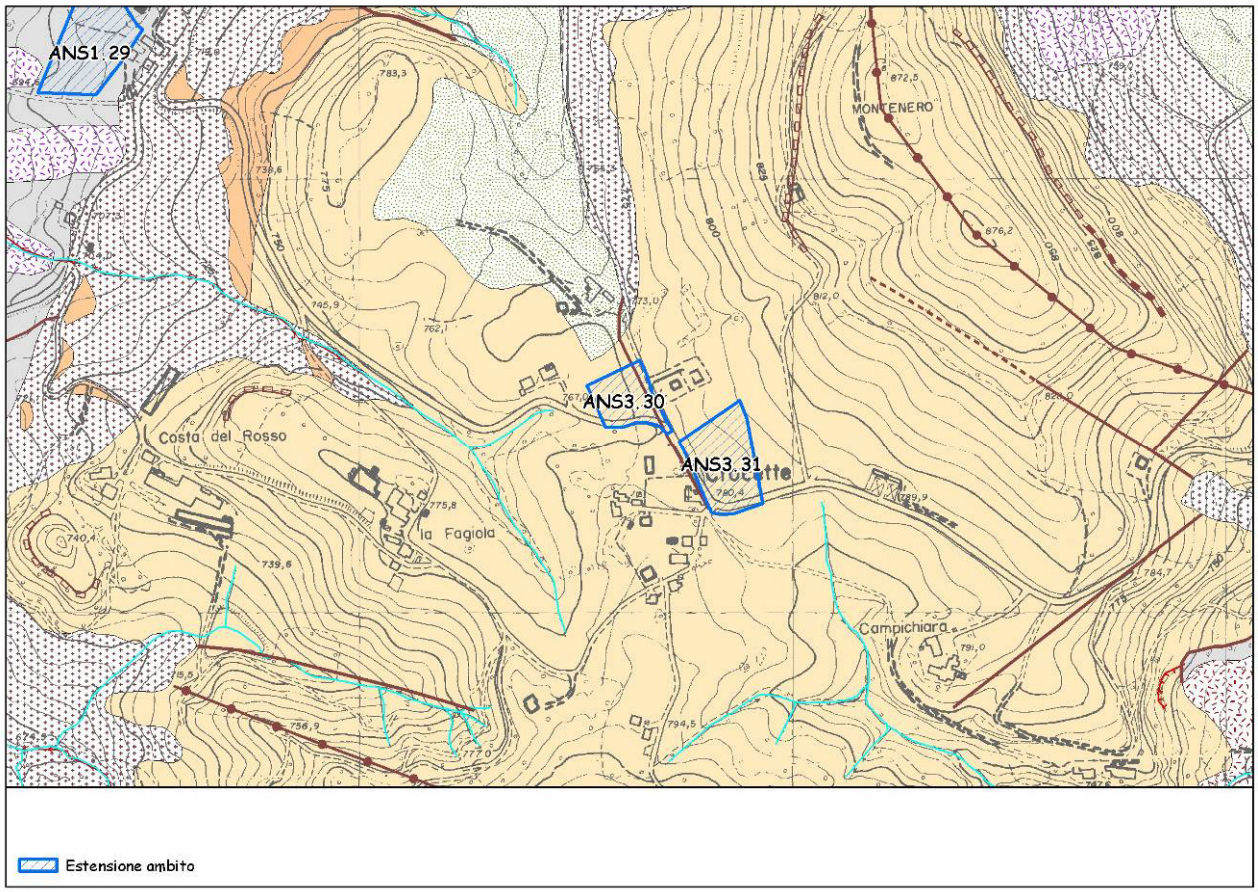


Figura 171 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Da notare come l'ambito si collochi in corrispondenza di un'area topograficamente sub-pianeggiante, alla base del pendio sud-occidentale di Montenero, quest'ultimo caratterizzato da discrete pendenze, soprattutto nella sua porzione più a monte. L'assenza di depositi detritici di versante alla sua base induce a considerare l'area in cui ricade l'ambito sostanzialmente priva di significativi fenomeni di versante o di degradazione. L'area è drenata da tre corsi d'acqua minori che si diramano radicalmente alla base dei versanti circostanti l'ambito.

Dissesto

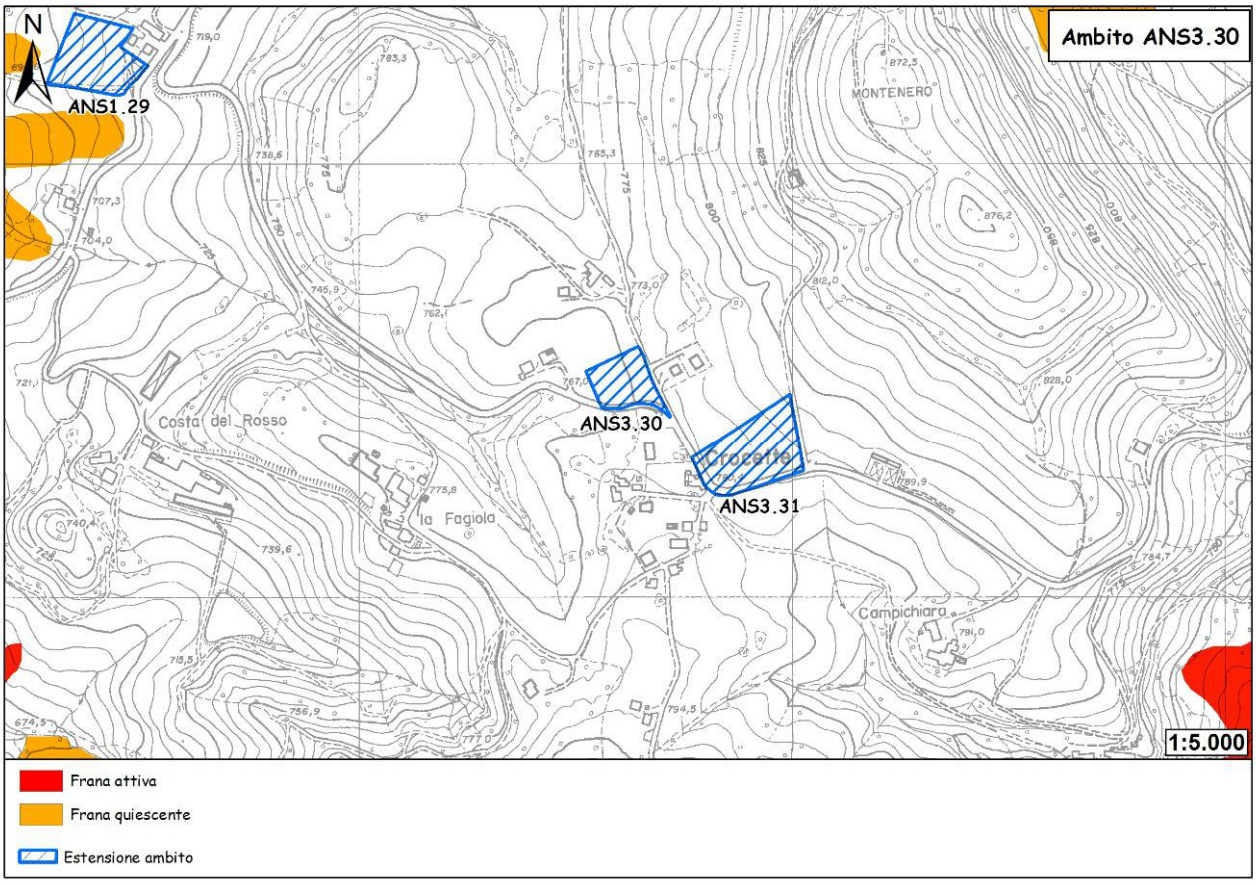


Figura 172 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

Per l'area in esame non è stata eseguita alcuna analisi di suscettibilità sismica agli effetti locali.

Vulnerabilità delle sorgenti

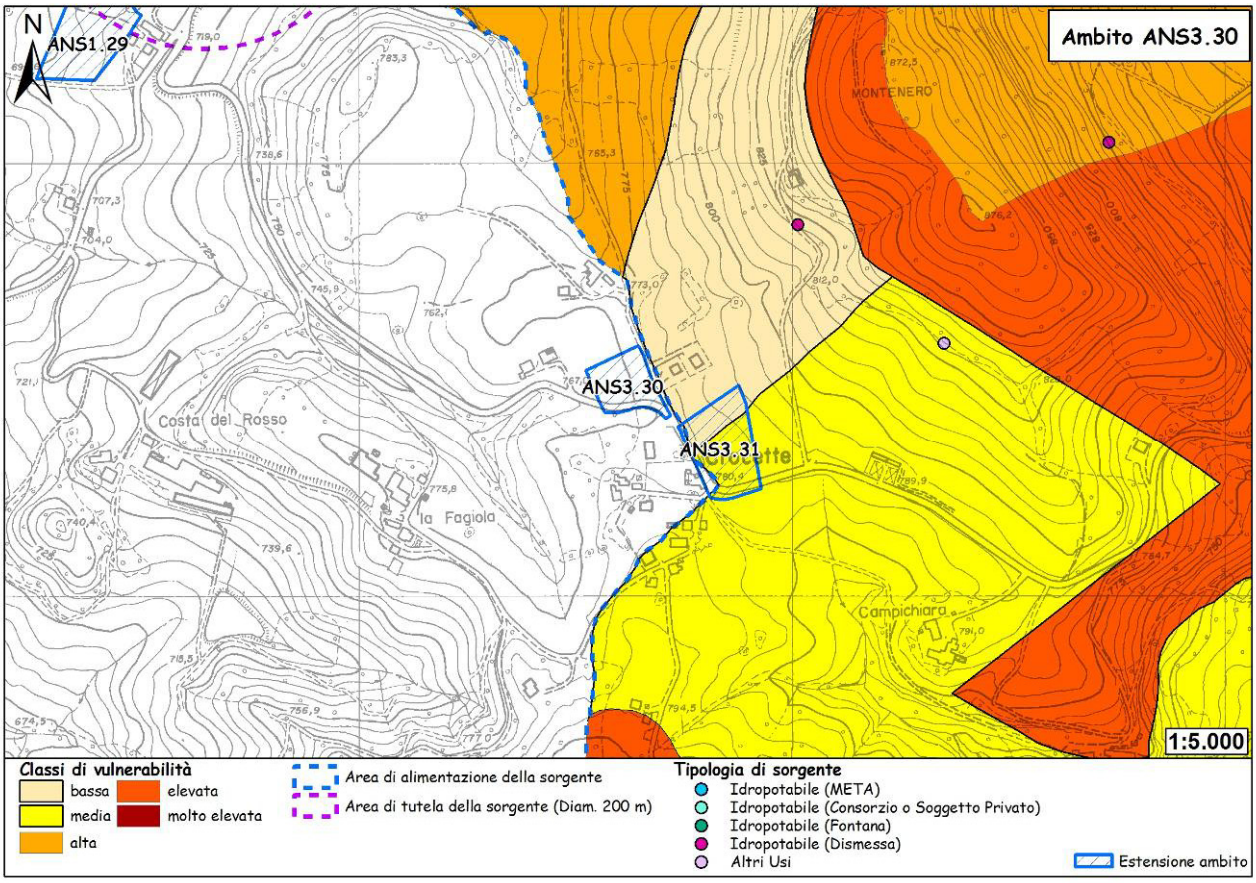


Figura 173 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito, pur essendovi pressoché adiacente, non ricada all'interno dell'area di possibile alimentazione di una captazione per uso idropotabile.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

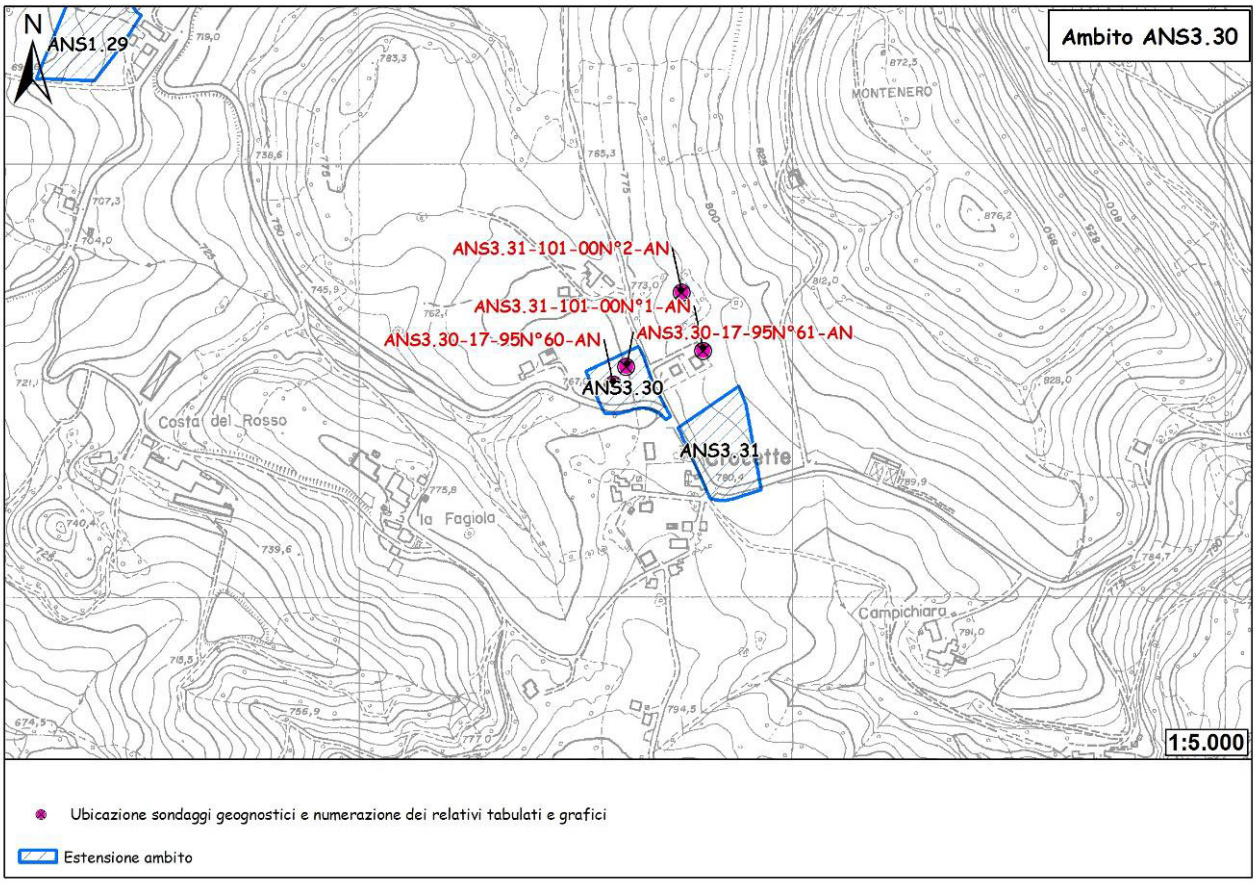


Figura 174 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 60
TABELLE VALORI RESISTENZA
RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-CROCETTE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.50 m da quota inizio
data : 15-03-95

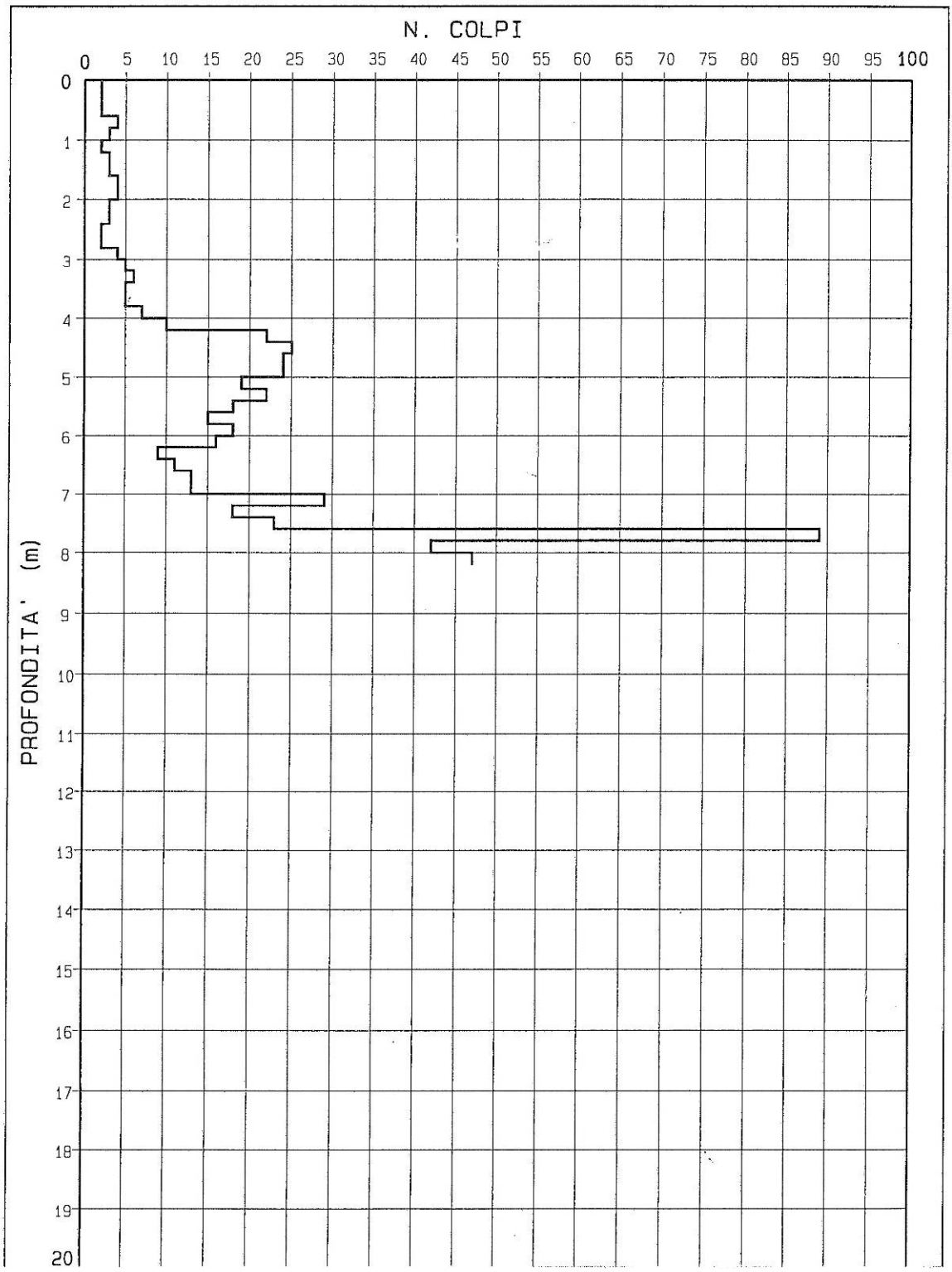
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	4.20- 4.40	22.0	89.9	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	4.40- 4.60	25.0	102.1	5
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	4.60- 4.80	24.0	91.9	6
0.60- 0.80	4.0	20.4	2	4.80- 5.00	24.0	91.9	6
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	5.00- 5.20	19.0	72.8	6
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	5.20- 5.40	22.0	84.3	6
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	5.40- 5.60	18.0	68.9	6
1.40- 1.60	3.0	15.3	2	5.60- 5.80	15.0	54.1	7
1.60- 1.80	4.0	18.9	3	5.80- 6.00	18.0	64.9	7
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	6.00- 6.20	16.0	57.7	7
2.00- 2.20	3.0	14.1	3	6.20- 6.40	9.0	32.4	7
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	6.40- 6.60	11.0	39.6	7
2.40- 2.60	2.0	9.4	3	6.60- 6.80	13.0	44.3	8
2.60- 2.80	2.0	8.8	4	6.80- 7.00	13.0	44.3	8
2.80- 3.00	4.0	17.5	4	7.00- 7.20	29.0	98.7	8
3.00- 3.20	5.0	21.9	4	7.20- 7.40	18.0	61.3	8
3.20- 3.40	6.0	26.3	4	7.40- 7.60	23.0	78.3	8
3.40- 3.60	5.0	21.9	4	7.60- 7.80	89.0	287.0	9
3.60- 3.80	5.0	20.4	5	7.80- 8.00	42.0	135.4	9
3.80- 4.00	7.0	28.6	5	8.00- 8.20	47.0	151.6	9
4.00- 4.20	10.0	40.8	5				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 60
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-CROCETTE
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 15-03-95
PROF.FALDA m : 1.5 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



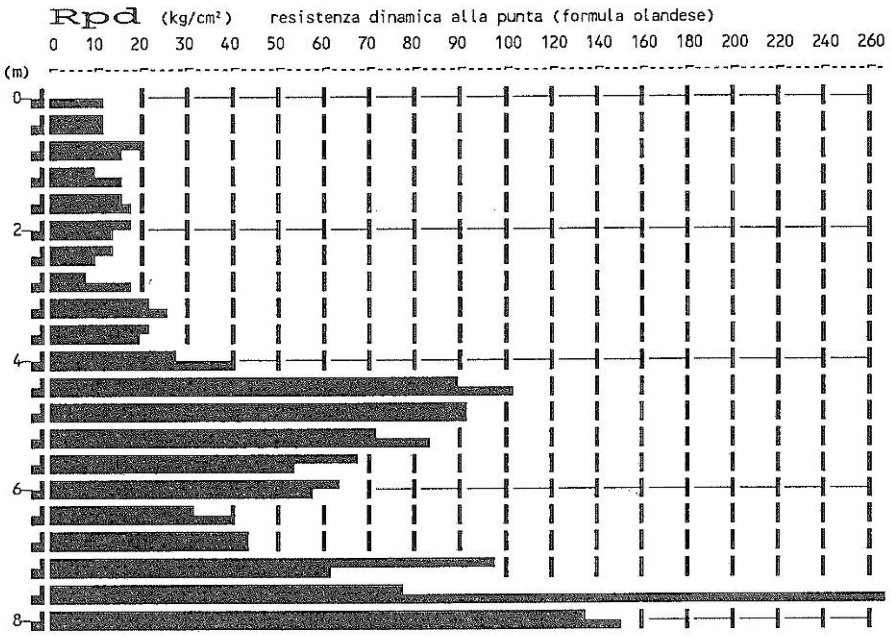
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 60
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-CROCETTE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.50 m da quota inizio
data : 15-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 61
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)

M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm

Cantiere : VARIANTE PRG

Località : PAVULLO-CROCETTE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

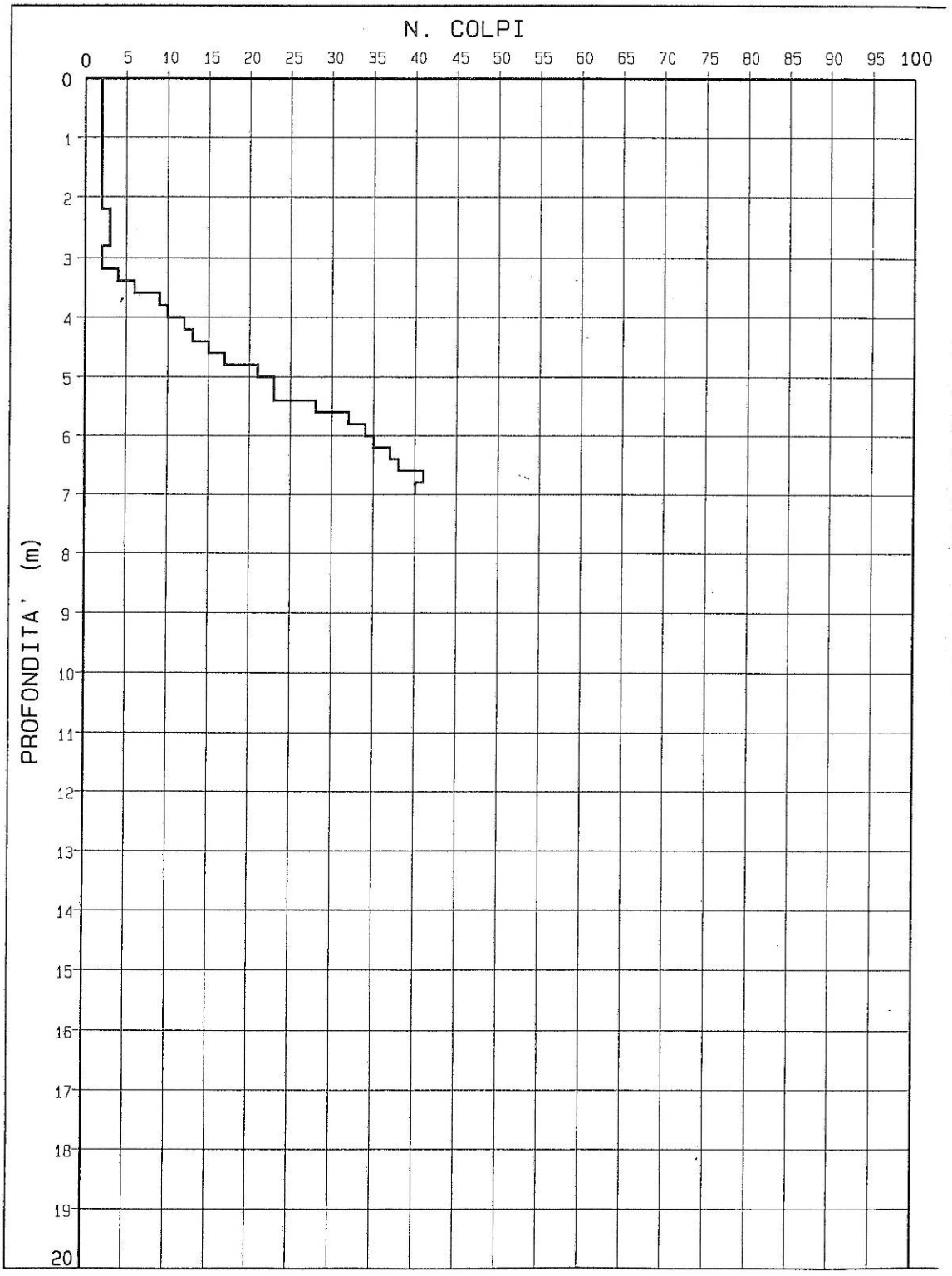
data : 15-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.60- 3.80	9.0	36.8	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.80- 4.00	10.0	40.8	5
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	4.00- 4.20	12.0	49.0	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	4.20- 4.40	13.0	53.1	5
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	4.40- 4.60	15.0	61.3	5
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	4.60- 4.80	17.0	65.1	6
1.20- 1.40	2.0	10.2	2	4.80- 5.00	21.0	80.4	6
1.40- 1.60	2.0	10.2	2	5.00- 5.20	23.0	88.1	6
1.60- 1.80	2.0	9.4	3	5.20- 5.40	23.0	88.1	6
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	5.40- 5.60	28.0	107.2	6
2.00- 2.20	2.0	9.4	3	5.60- 5.80	32.0	115.3	7
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	5.80- 6.00	34.0	122.5	7
2.40- 2.60	3.0	14.1	3	6.00- 6.20	35.0	126.2	7
2.60- 2.80	3.0	13.1	4	6.20- 6.40	37.0	133.4	7
2.80- 3.00	2.0	8.8	4	6.40- 6.60	38.0	137.0	7
3.00- 3.20	2.0	8.8	4	6.60- 6.80	41.0	139.6	8
3.20- 3.40	4.0	17.5	4	6.80- 7.00	40.0	136.2	8
3.40- 3.60	6.0	26.3	4				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 61
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 15-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-CROCETTE	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



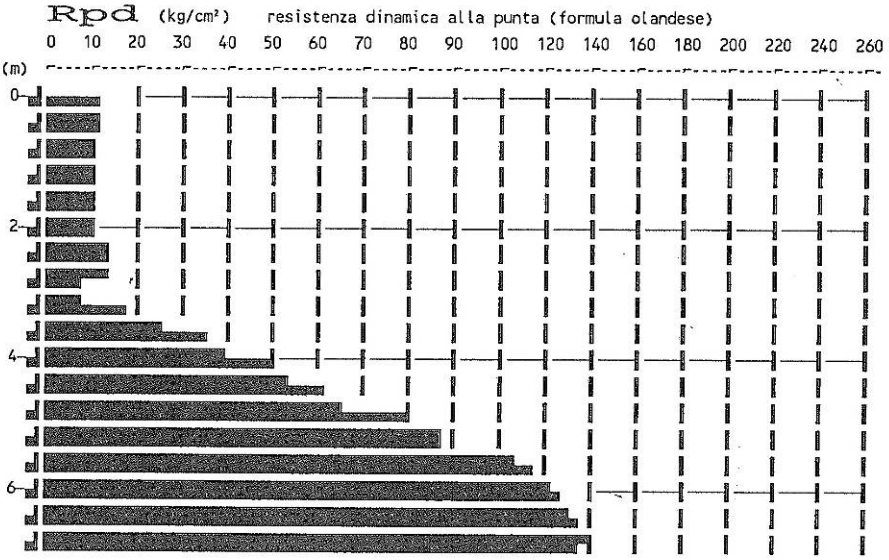
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 61
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-CROCETTE

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 15-03-95



Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prove ANS3.30-17-95-N°60-AN e ANS3.30-17-95-N°61-AN
Dal p.c. a m. 3.5 detrito fine limoso a bassa consistenza
Da m. 3.5 a m. 8.2 peliti marnose con livelli arenacei

Caratterizzazione geotecnica

In contrasto con quanto deducibile dalle carte geologica e geomorfologica, l'area d'ambito sembra interessata da una coltre detritica di discreto spessore, a bassa consistenza. Dall'analisi dei dati penetrometrici si consiglia l'adozione di fondazioni superficiali dirette, possibilmente approfondite fino a -3 m mediante l'inserimento di un piano interrato, con Qamm. = 1 kg/cmq.

Conclusioni

Dall'esame dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'area d'ambito sia caratterizzata da un buon grado di stabilità, confermato anche dalla carta del dissesto che non individua alcun fenomeno nemmeno in un intorno ampio dell'ambito.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica non esistono dati disponibili pertanto, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, in fase di POC sarà necessario eseguire sia l'analisi di suscettibilità agli effetti locali (livello I) sia gli approfondimenti richiesti dal livello II da condurre attraverso una specifica indagine sismica.

La caratterizzazione geotecnica derivata dall'analisi delle prove penetrometriche consente di ritenere edificabile l'ambito, anche se in fase di POC sarà necessario integrare l'indagine geognostica al fine di meglio caratterizzare i terreni presenti.

30. ANS3.31 – Crocette

Destinazione: ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

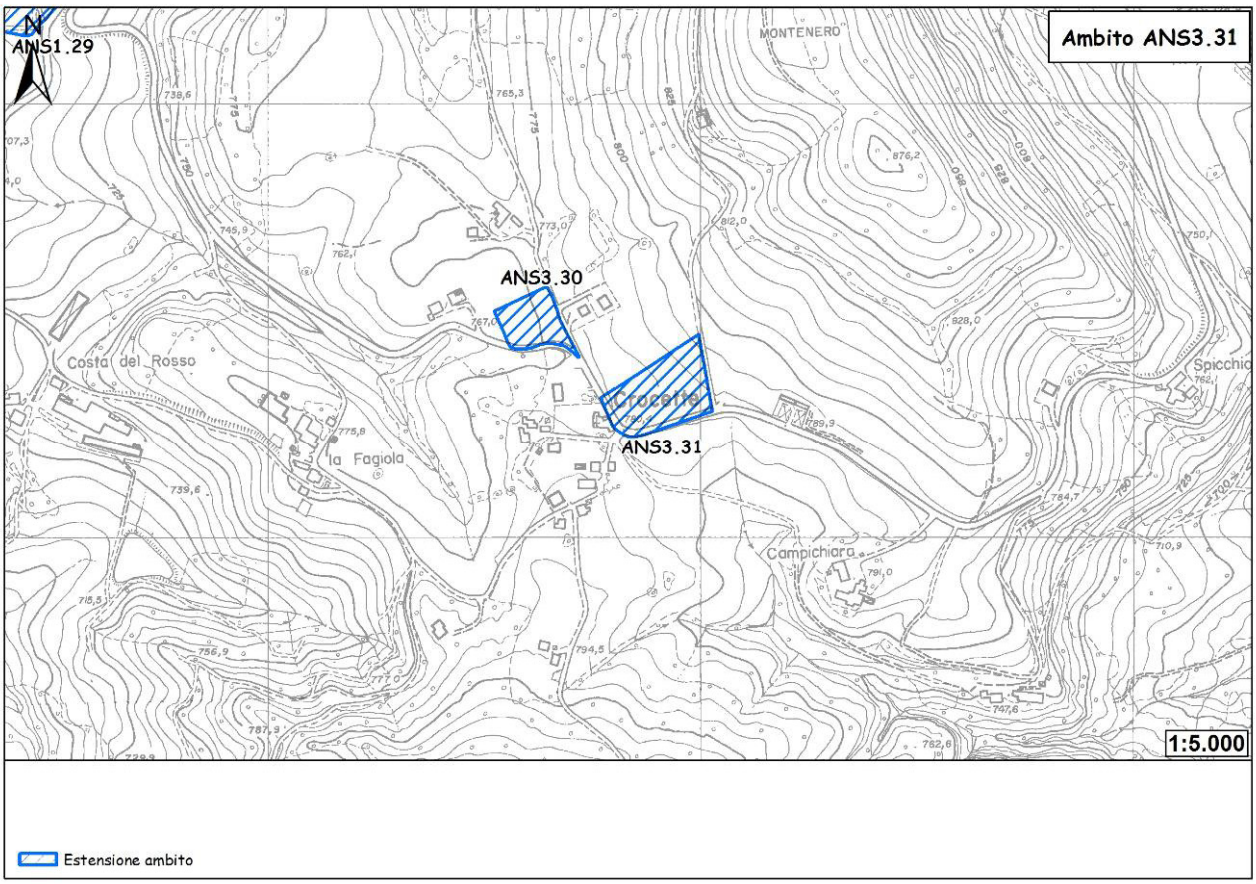


Figura 175 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in adiacenza al territorio urbanizzato di Crocette (2 km a NE di Pavullo), lungo la viabilità principale. Con un'estensione di 7.869 mq, l'ambito contribuisce a chiudere in maniera organica la piccola frazione di Crocette, sorta per giustapposizione di elementi ancora scarsamente coesi.

Geologia e geomorfologia

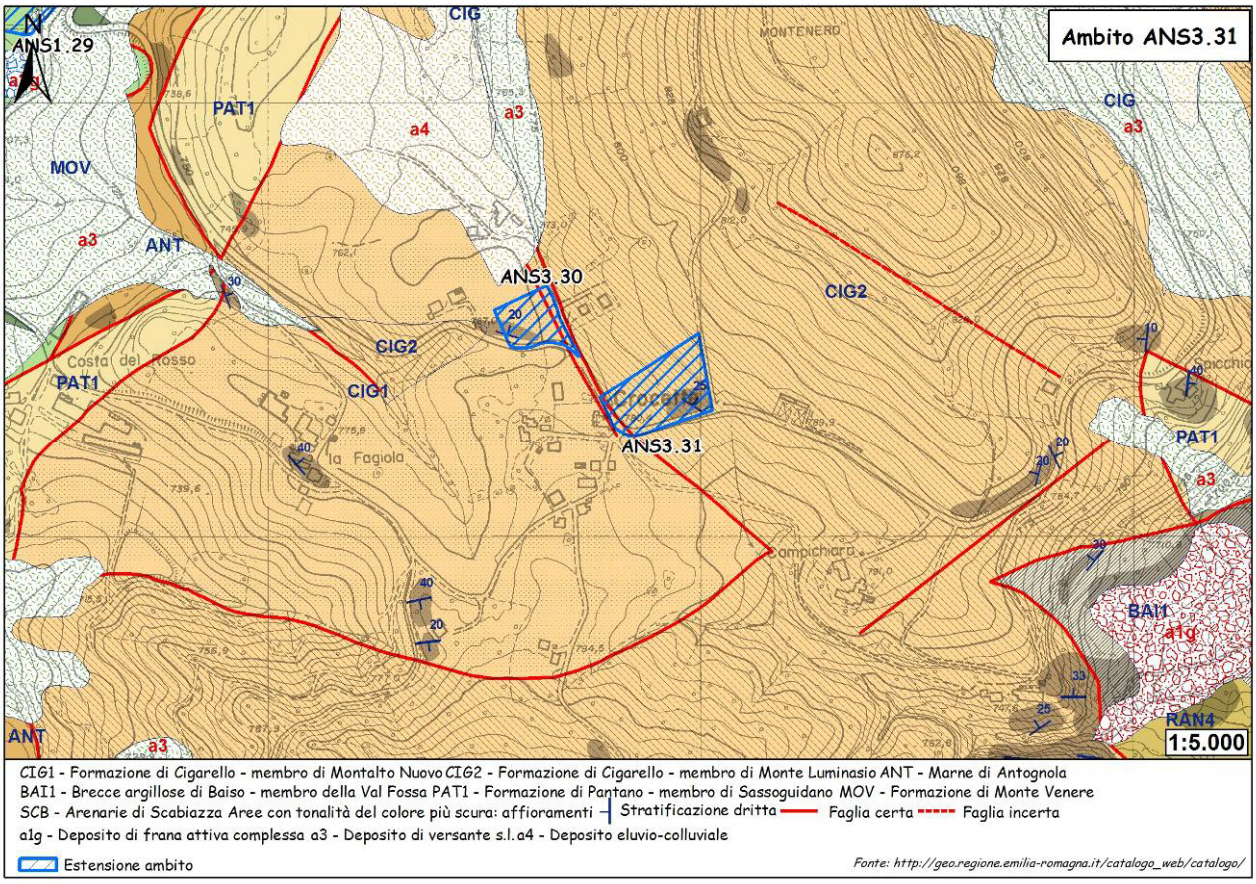


Figura 176 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa totalmente in corrispondenza del substrato roccioso composto dai terreni arenaceo-pelitici del membro di Monte Luminasio e del Membro di Montalto Nuovo, in un'area in cui il substrato affiora e mostra un assetto della stratificazione mediamente a reggipoggio rispetto al pendio.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

CIG1 - Membro di Montalto Nuovo

Alternanze di arenarie finissime bioturbate e siltiti o peliti marnoso-sabbiose in strati da sottilissimi a medi; verso l'alto arenarie bioturbate in strati metrici e peliti marnose. Potenza massima di poche decine di metri. Ambiente di piattaforma esterna. Passaggio sfumato su PAT.

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

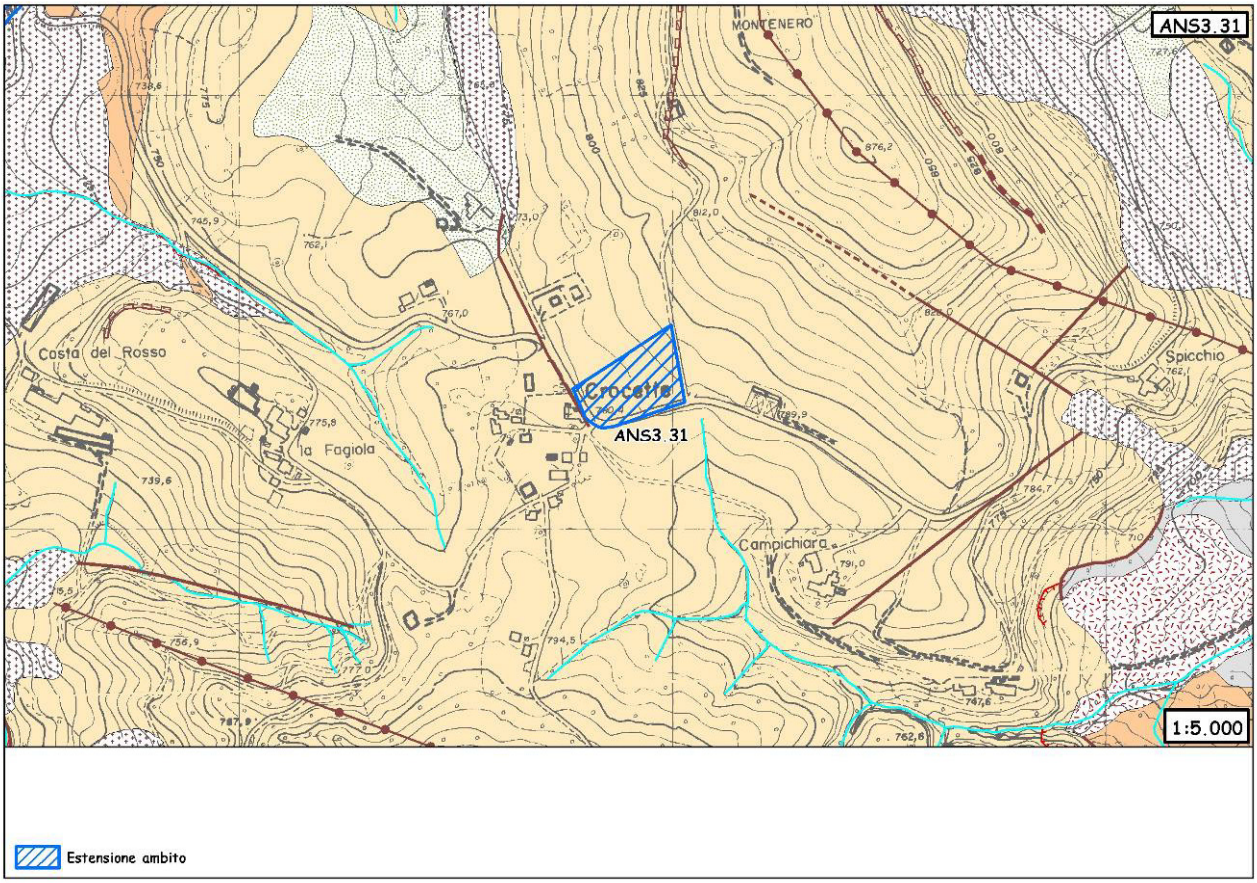


Figura 177 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. Da notare come l'ambito si collochi alla base del pendio sud-occidentale di Montenero, quest'ultimo caratterizzato da discrete pendenze, soprattutto nella sua porzione più a monte. L'assenza di depositi detritici di versante alla sua base induce a considerare l'area in cui ricade l'ambito sostanzialmente priva di significativi fenomeni di versante o di degradazione. L'area è drenata da tre corsi d'acqua minori che si diramano radicalmente alla base dei versanti circostanti l'ambito.

Dissesto

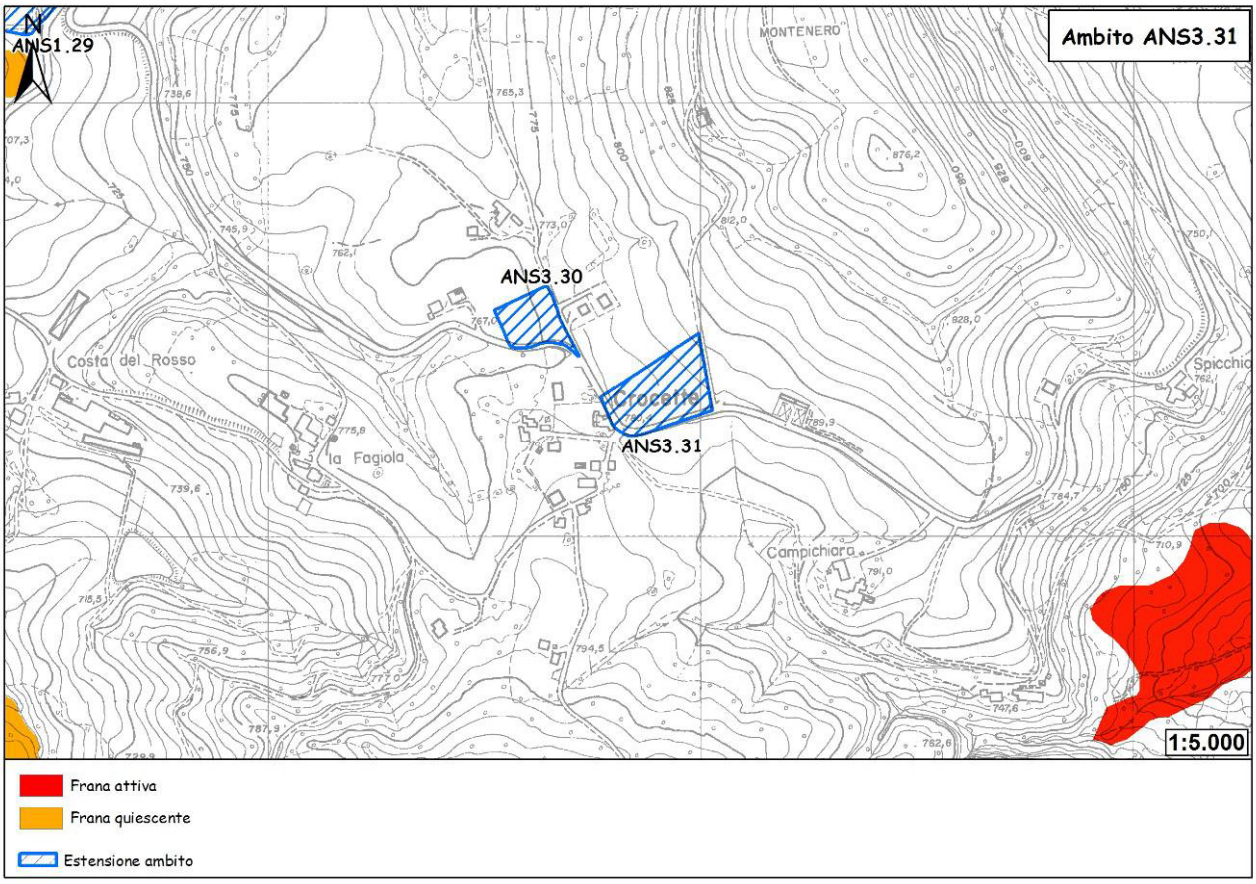


Figura 178 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

Per l'area in esame non è stata eseguita alcuna analisi di suscettibilità sismica agli effetti locali.

Vulnerabilità delle sorgenti

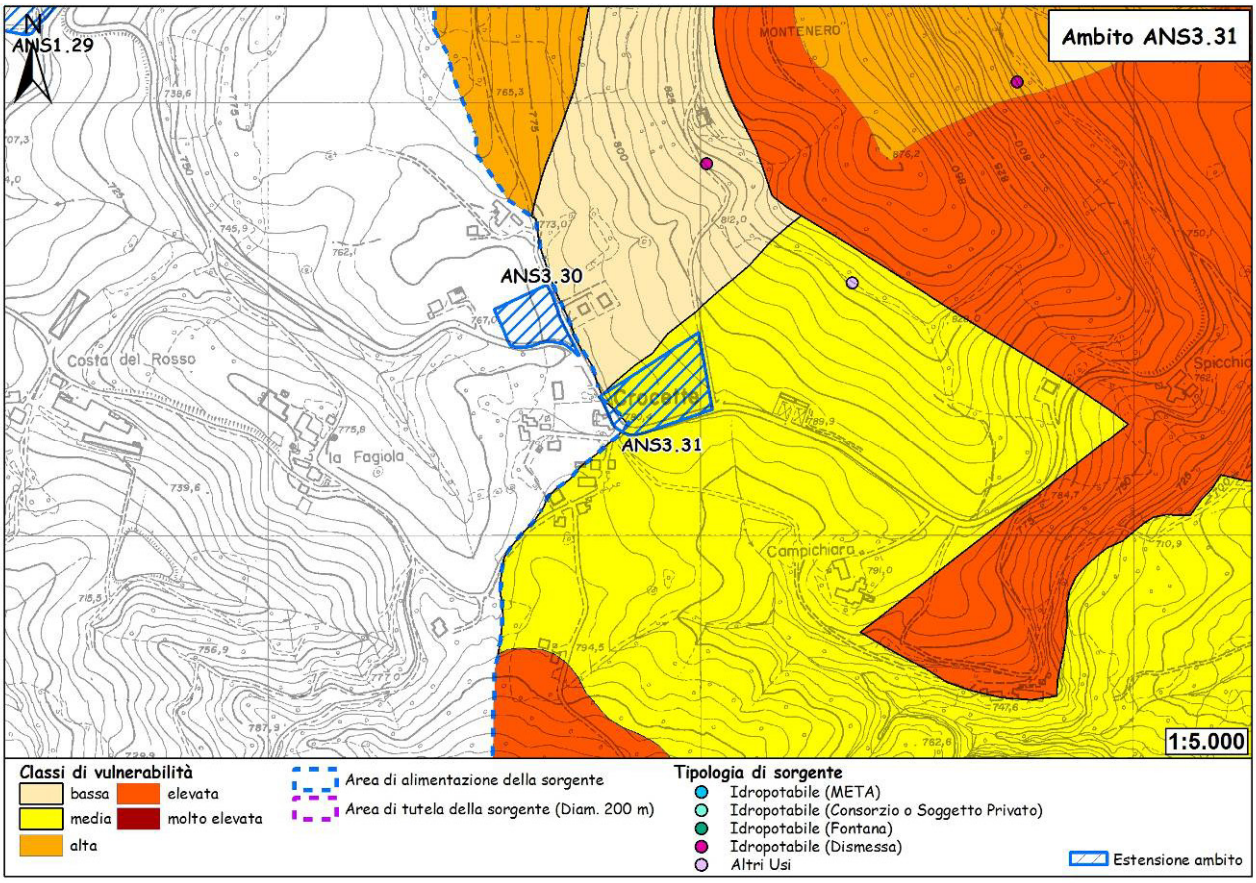


Figura 179 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

Dall'esame della carta emerge come l'ambito ricada, pur rimanendo all'esterno della fascia di rispetto (200 m.) di una captazione per uso idropotabile, all'interno dell'area di possibile alimentazione della stessa; in particolare ricade all'interno della classe di vulnerabilità "media". La carta della vulnerabilità delle sorgenti è stata ottenuta dall'incrocio delle carte dei suoli, della permeabilità, dei bacini idrologici e delle fasce di rispetto di 200 m, attribuendo un peso ad ogni classe (all'interno di ogni carta) facendo riferimento, con apposite modifiche, a studi precedenti nella bibliografia consultata.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

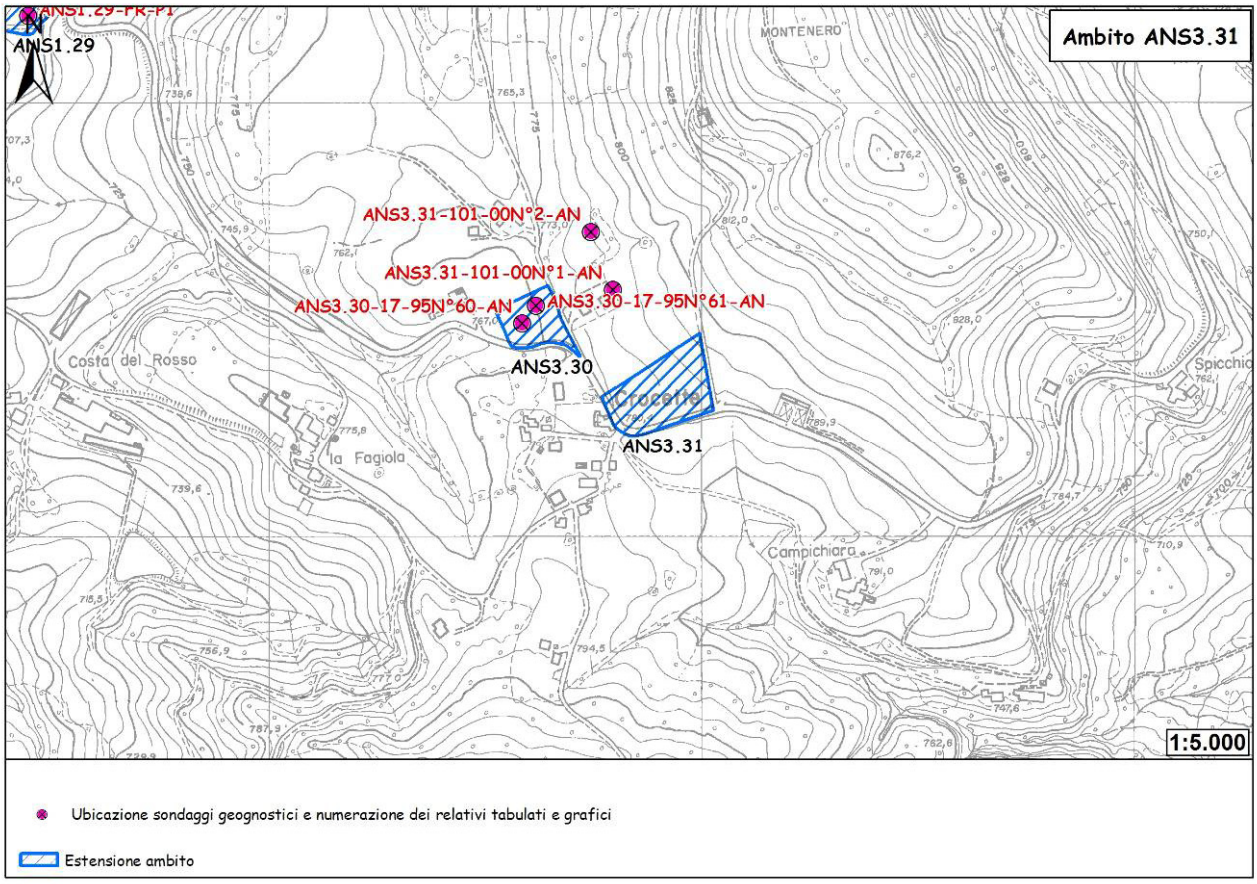


Figura 180 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in una zona adiacente all'ambito (dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del tutto simili) in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 101-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 36
- località : Crocette - Pavullo (MO)
- note :
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	5,6	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	2	11,3	----	1
0,60 - 0,80	5	28,2	----	1
0,80 - 1,00	13	67,7	----	2
1,00 - 1,20	14	72,9	----	2
1,20 - 1,40	14	72,9	----	2
1,40 - 1,60	9	46,9	----	2
1,60 - 1,80	6	31,3	----	2
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3
2,00 - 2,20	5	24,2	----	3
2,20 - 2,40	4	19,4	----	3
2,40 - 2,60	3	14,5	----	3
2,60 - 2,80	5	24,2	----	3
2,80 - 3,00	5	22,6	----	4
3,00 - 3,20	5	22,6	----	4
3,20 - 3,40	5	22,6	----	4
3,40 - 3,60	4	18,1	----	4
3,60 - 3,80	5	22,6	----	4
3,80 - 4,00	5	21,3	----	5
4,00 - 4,20	5	21,3	----	5
4,20 - 4,40	9	38,3	----	5
4,40 - 4,60	10	42,5	----	5
4,60 - 4,80	12	51,0	----	5
4,80 - 5,00	10	40,1	----	6
5,00 - 5,20	11	44,1	----	6
5,20 - 5,40	11	44,1	----	6
5,40 - 5,60	10	40,1	----	6
5,60 - 5,80	10	40,1	----	6
5,80 - 6,00	51	193,2	----	7
6,00 - 6,20	91	344,7	----	7
6,20 - 6,40	90	340,9	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

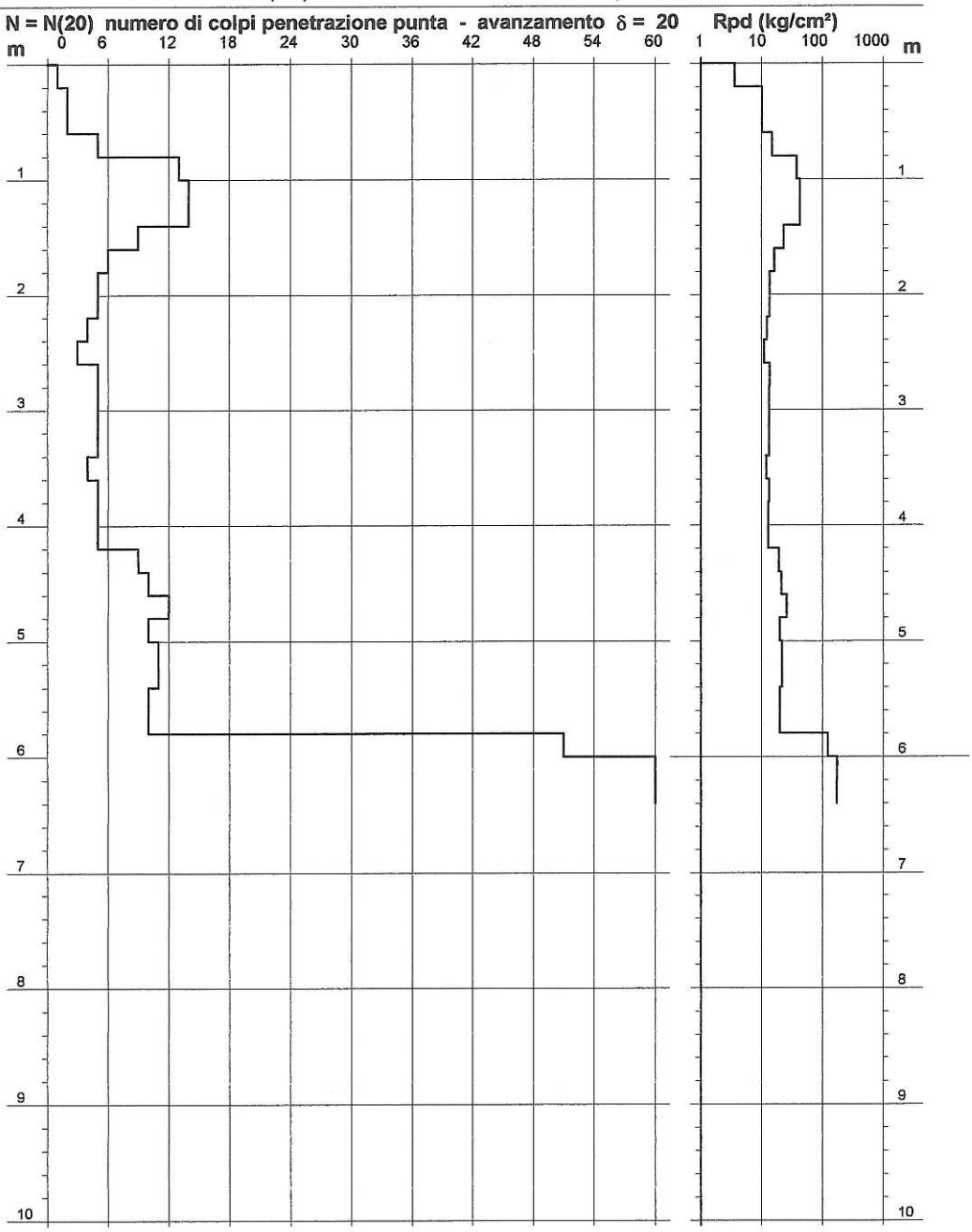
Riferimento: 101-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 36
- località : Crocette - Pavullo (MO)
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 101-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 36
- località : Crocette - Pavullo (MO)
- note :
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	5	28,2	----	1
0,40 - 0,60	14	78,8	----	1
0,60 - 0,80	16	90,1	----	1
0,80 - 1,00	12	62,5	----	2
1,00 - 1,20	12	62,5	----	2
1,20 - 1,40	14	72,9	----	2
1,40 - 1,60	15	78,1	----	2
1,60 - 1,80	16	83,3	----	2
1,80 - 2,00	12	58,1	----	3
2,00 - 2,20	11	53,3	----	3
2,20 - 2,40	9	43,6	----	3
2,40 - 2,60	10	48,4	----	3
2,60 - 2,80	9	43,6	----	3
2,80 - 3,00	7	31,7	----	4
3,00 - 3,20	6	27,2	----	4
3,20 - 3,40	7	31,7	----	4
3,40 - 3,60	7	31,7	----	4
3,60 - 3,80	6	27,2	----	4
3,80 - 4,00	6	25,5	----	5
4,00 - 4,20	7	29,8	----	5
4,20 - 4,40	6	25,5	----	5
4,40 - 4,60	7	29,8	----	5
4,60 - 4,80	8	34,0	----	5
4,80 - 5,00	11	44,1	----	6
5,00 - 5,20	10	40,1	----	6
5,20 - 5,40	10	40,1	----	6
5,40 - 5,60	9	36,1	----	6
5,60 - 5,80	10	40,1	----	6
5,80 - 6,00	10	37,9	----	7
6,00 - 6,20	11	41,7	----	7
6,20 - 6,40	13	49,2	----	7
6,40 - 6,60	12	45,5	----	7
6,60 - 6,80	13	49,2	----	7
6,80 - 7,00	16	57,5	----	8
7,00 - 7,20	20	71,8	----	8
7,20 - 7,40	120	431,0	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

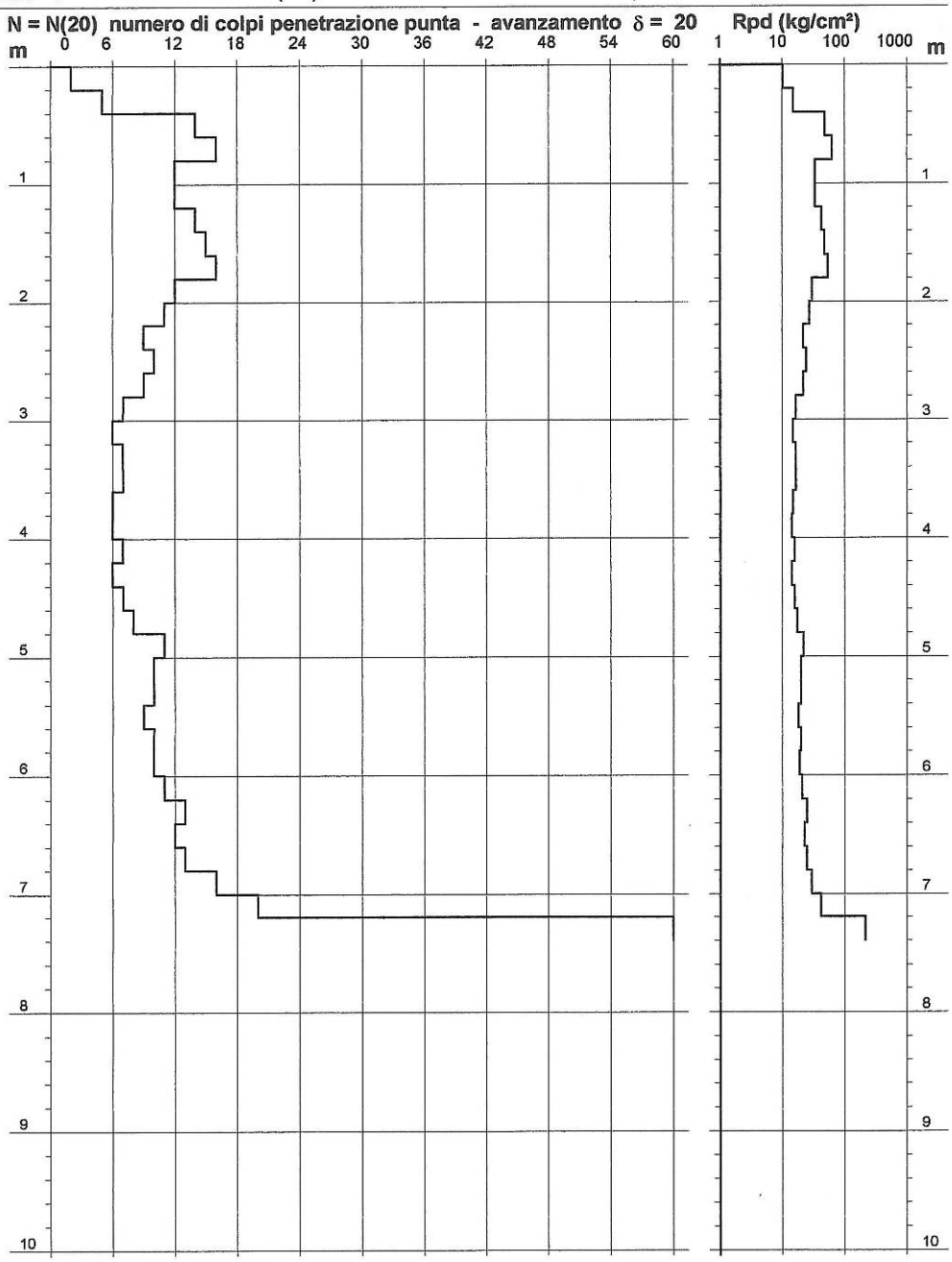
Riferimento: 101-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 36
- località : Crocette - Pavullo (MO)
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Dalle prove penetrometriche sono state desunte le seguenti stratigrafie:

Prova ANS3.31-101-00-N°1-AN

Dal p.c. a m. 0.6	terreno agricolo
Da m. 0.6 a m. 1.6	detrito fine consolidato
Da m. 1.6 a m. 4.2	detrito fine a consistenza medio-bassa
Da m. 4.2 a m. 5.8	peliti
Da m. 5.8 a m. 6.4	livello arenaceo-calcareo

Prova ANS3.31-101-00-N°2-AN

Dal p.c. a m. 0.4	terreno agricolo
Da m. 0.4 a m. 2	detrito prevalentemente fine riconsolidato
Da m. 2 a m. 4.8	detrito fine a media consistenza
Da m. 4.8 a m. 7	peliti
Da m. 7 a m. 7.4	livello arenaceo-calcareo

Caratterizzazione geotecnica

In contrasto con quanto deducibile dalle carte geologica e geomorfologica, l'area d'ambito sembra interessata da una coltre detritica di discreto spessore, a consistenza medio-bassa.
Dall'analisi dei dati penetrometrici si consiglia l'adozione di fondazioni superficiali dirette, di tipo nastriforme, con opportuni irrigidimenti, o su platea; il carico ammissibile a -1 m dal p.c. è di 1 kg/cmq.

Conclusioni

Dall'esame dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'area d'ambito sia caratterizzata da un buon grado di stabilità, confermato anche dalla carta del dissesto che non individua alcun fenomeno nemmeno in un intorno ampio dell'ambito.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica non esistono dati disponibili, pertanto, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, in fase di POC sarà necessario eseguire sia l'analisi di suscettibilità agli effetti locali (livello I) sia gli approfondimenti richiesti dal livello II da condurre attraverso una specifica indagine sismica.

La caratterizzazione geotecnica derivata dall'analisi di prove penetrometriche eseguite nelle adiacenze in un contesto geologico-stratigrafico simile, consente di ritenere edificabile l'ambito, anche se in fase di POC dovrà essere eseguita una specifica caratterizzazione

geotecnica da utilizzarsi per l'esatta costruzione del modello geotecnico stratigrafico qui ipotizzato.

La coincidenza dell'ambito con un'area di possibile alimentazione di una sorgente captata per usi idropotabili implica l'adozione di adeguate misure a mitigazione degli eventuali impatti che potranno verificarsi sia nel periodo di costruzione dell'ambito che nel periodo di persistenza dello stesso; ovvero l'ambito dovrà essere dotato di sistema fognario a perfetta tenuta con doppia rete (acque bianche e acque nere) e le acque nere dovranno essere veicolate al sistema di depurazione.

31. ANS3.46 – Olina

Destinazione: Ambito potenziale per nuovi insediamenti urbani da destinarsi principalmente a dotazioni territoriali.

Ubicazione

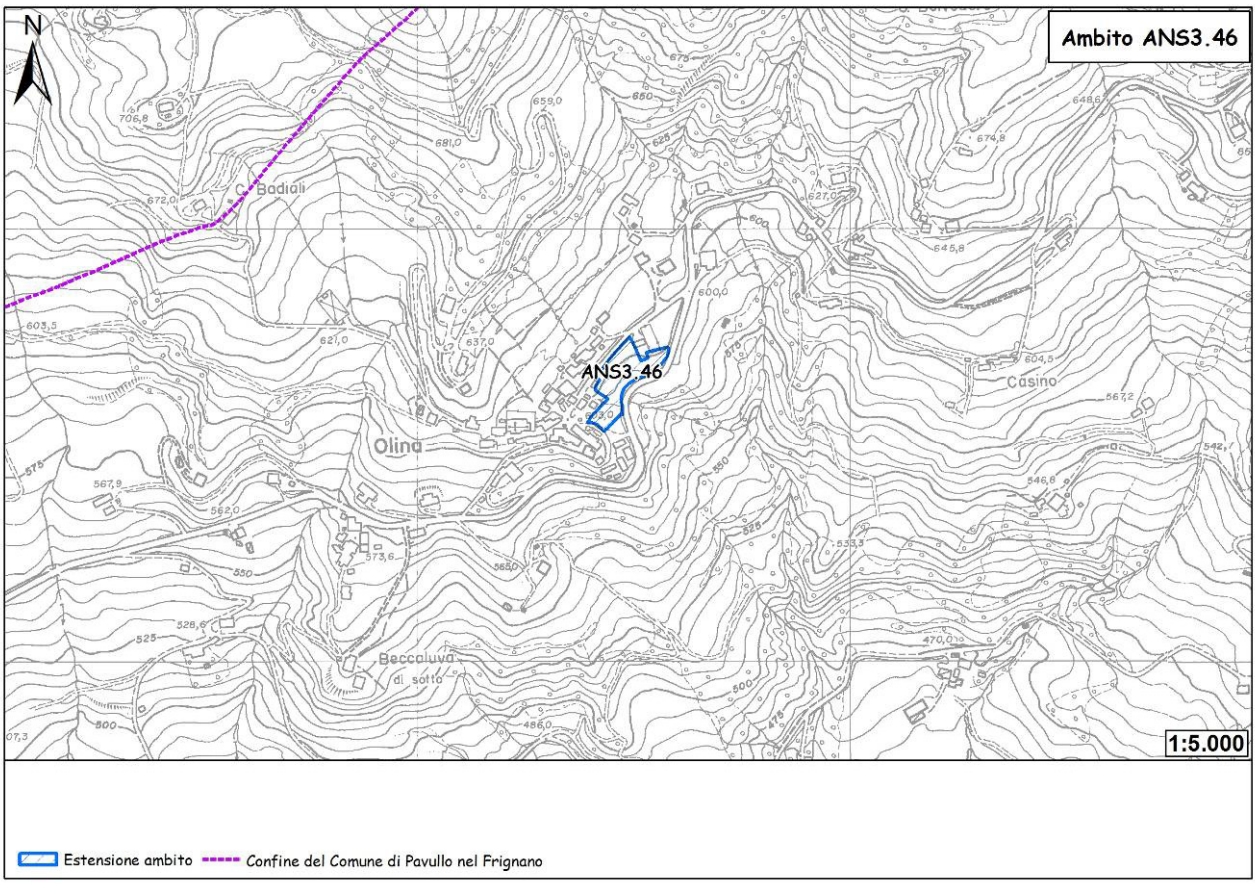


Figura 181 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto si sviluppa a est di Olina (5,5 km a sud-ovest di Pavullo). Con un'estensione di 3.600 mq, l'ambito si sviluppa tra il territorio urbanizzato e la strada comunale.

Geologia e geomorfologia

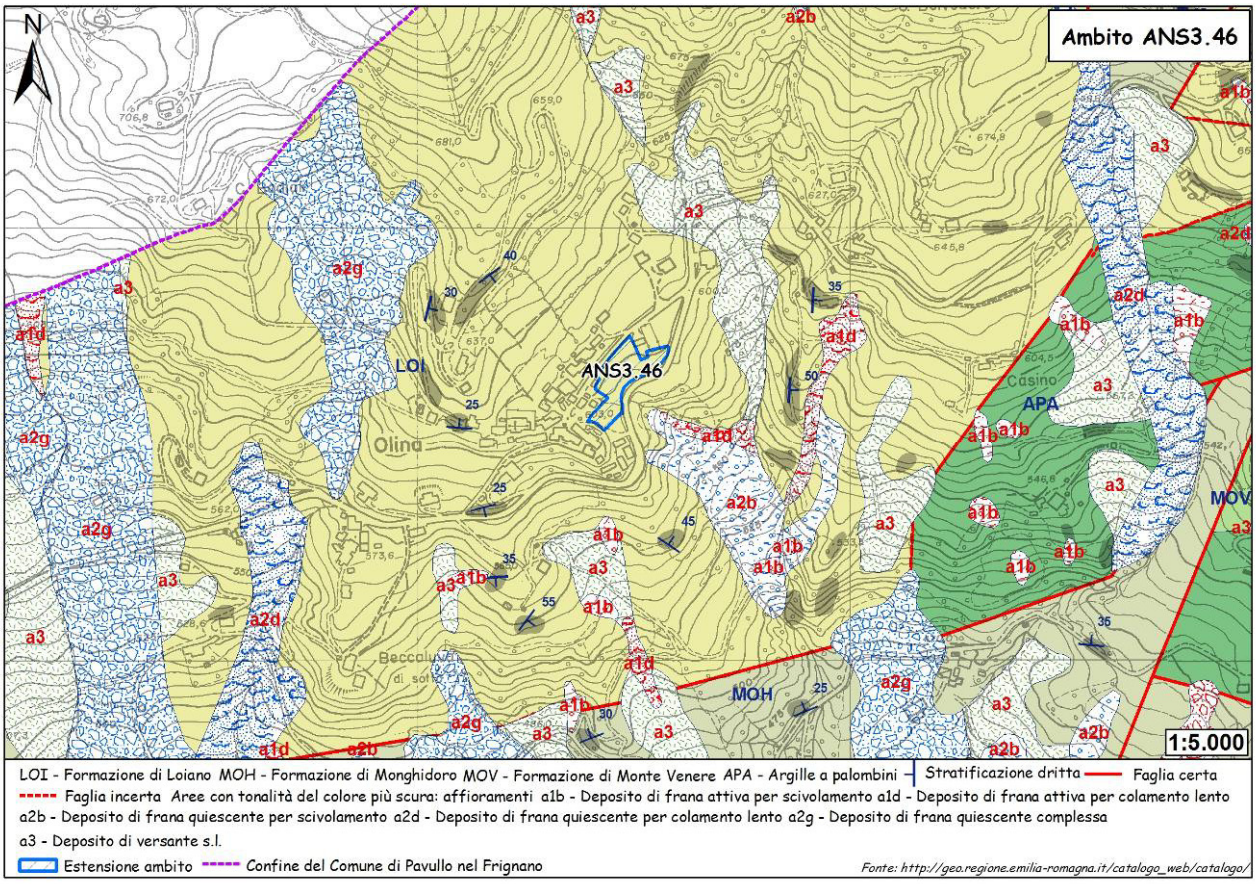


Figura 182 - Carta geologica.

L'ambito ricade interamente in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle arenarie della Formazione di Loiano, il cui assetto, in base a quanto emerge dagli affioramenti circostanti, potrebbe essere in leggero franapoggio rispetto al pendio. Quindici metri a valle dell'ambito, in direzione sud-est, due frane per scivolamento (una attiva e una quiescente) coinvolgono il territorio compreso all'interno della vallecola.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

LOI - FORMAZIONE DI LOIANO

Arenarie arcosiche, da fini a molto grossolane, a luoghi microconglomeratiche, in genere scarsamente cementate, con subordinati conglomerati, in strati medi e banchi frequentemente amalgamati, di colore biancastro o grigio chiaro (marrone chiaro se alterate); A/P sempre >1. Nella porzione basale brecce argillose a matrice nerastra. Sedimentazione torbiditica in bacino confinato profondo. A scala regionale si interdigita a MMP o vi e' inclusa sotto forma di lenti. La potenza affiorante raggiunge 400 m. *Luteziano superiore-Bartoniano?*

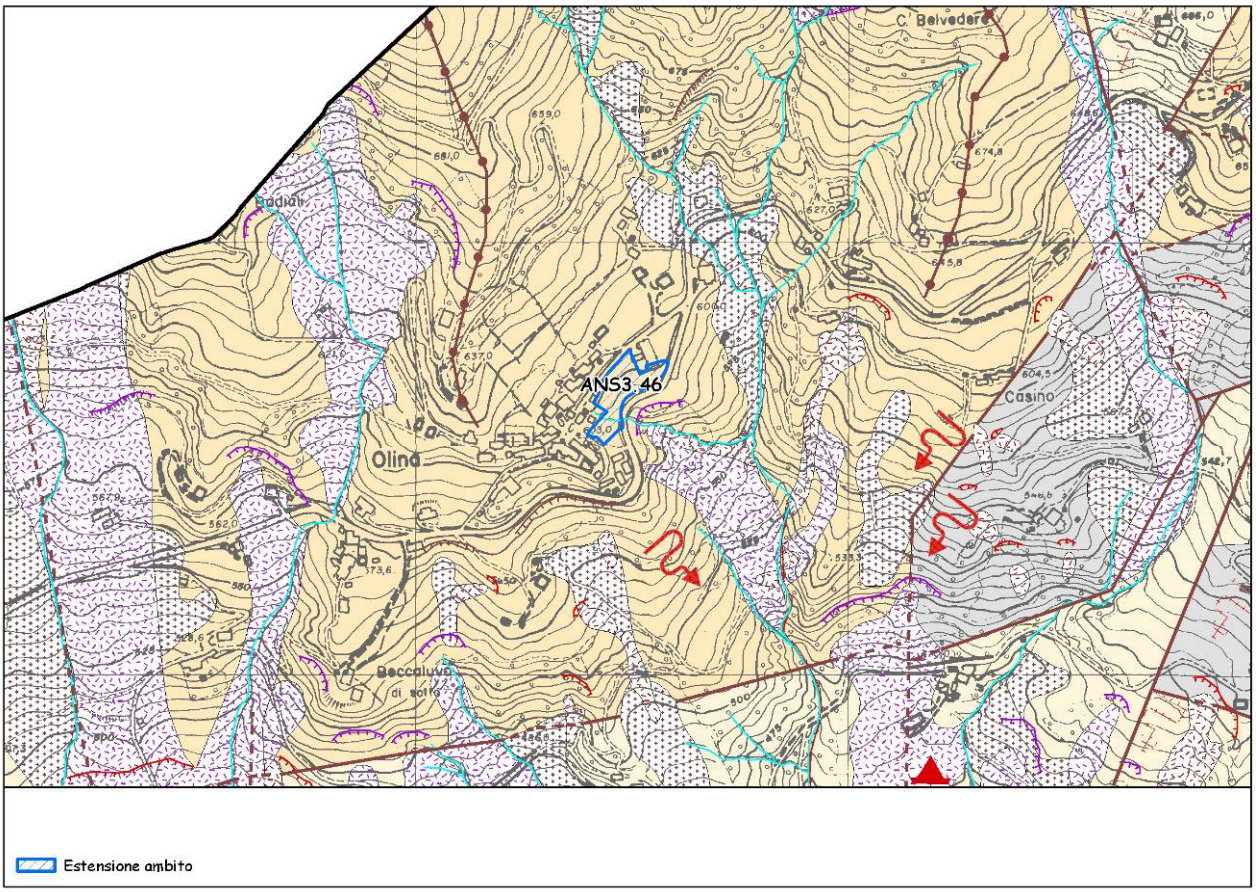


Figura 183 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono sostanziali differenze rispetto alla carta geologica. Da notare come un corso d'acqua minore intersechi l'ambito e dreni le acque superficiali all'interno della vallecola in cui sono presenti i fenomeni franosi succitati. L'orlo di scarpata dello scivolamento quiescente sembra essere localizzato 5 metri al di sotto della sede stradale che costituisce il limite sud-orientale dell'ambito. Fenomeni di soliflusso generalizzato interessano il versante sottostante l'ambito.

Dissesto

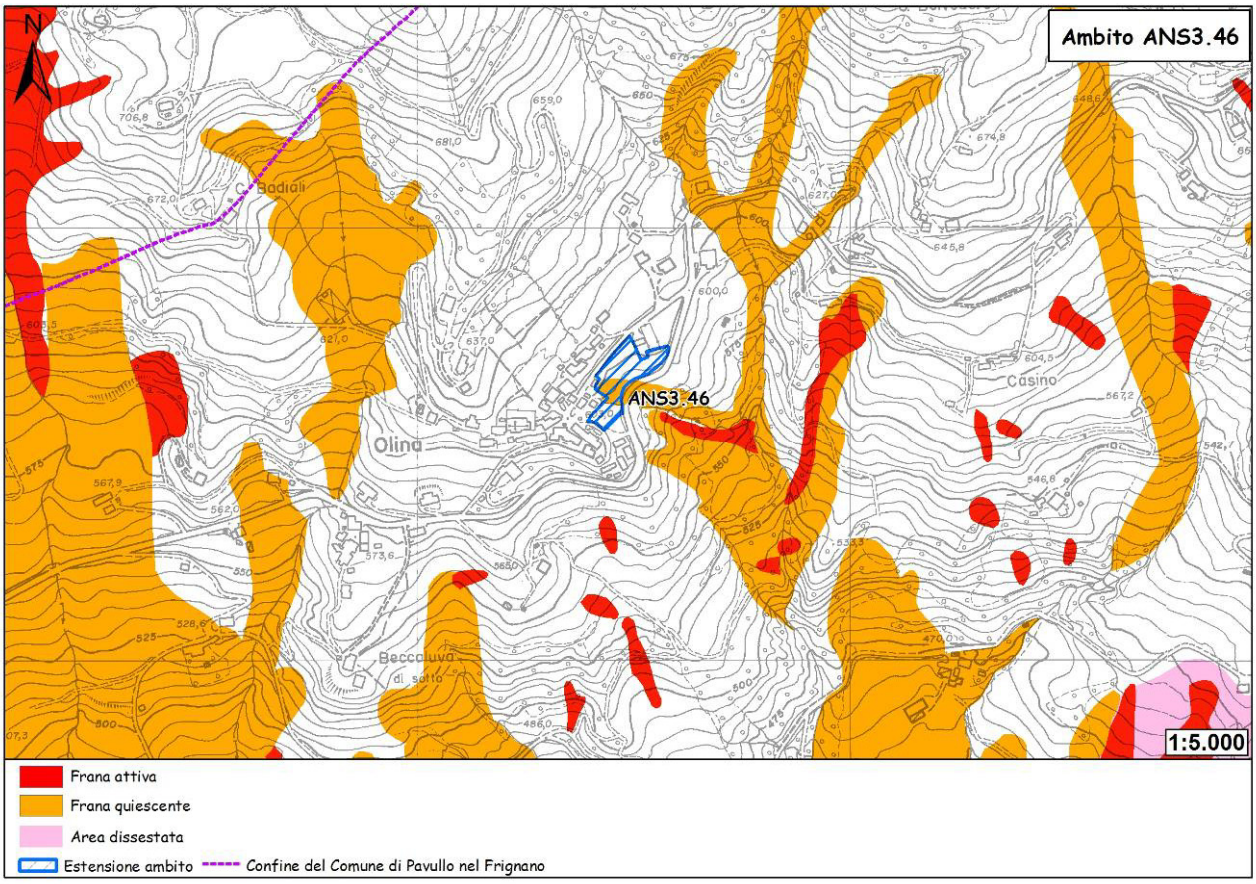


Figura 184 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto estende la zona di coronamento della frana per scivolamento quiescente fino all'interno dell'ambito, intersecando la sede stradale.

Sismica

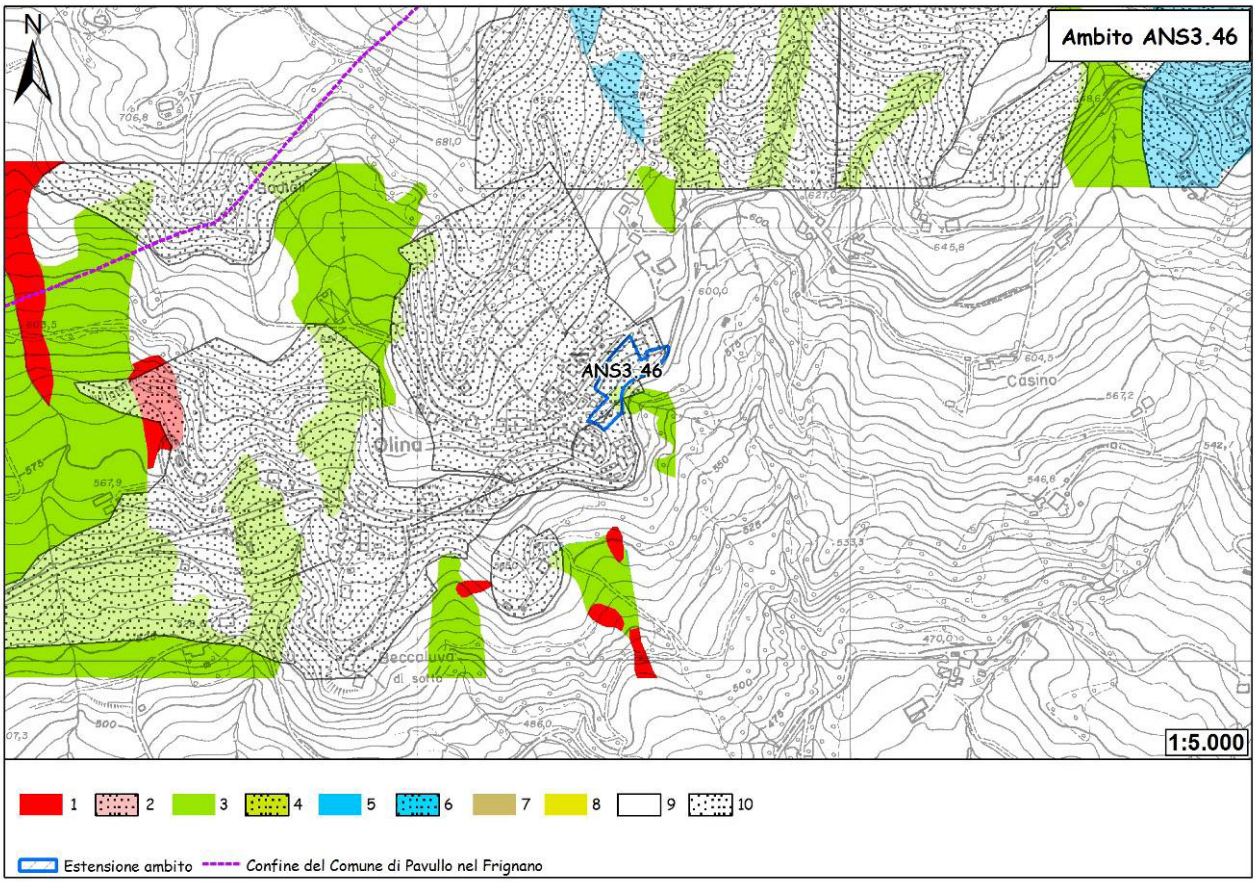


Figura 185 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, per la quasi totalità della sua estensione, all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.

Nella piccola porzione sud-orientale, adiacente alla strada, l'ambito ricade in un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

Non sono state eseguite indagini geognostiche sull'ambito.

Caratterizzazione geotecnica

Sull'area non è possibile fare alcuna caratterizzazione geotecnica, salvo ipotizzare la presenza di coperture detritiche di versante di vario spessore.

Conclusioni

Dal quadro geologico-geomorfologico disponibile, confermato dalla carta del dissesto, emerge come l'area d'ambito sia caratterizzata da un grado di stabilità tutto sommato sufficiente seppur pesantemente condizionato dalla presenza di una frana quiescente che ne interseca l'area e che potrebbe dare segni di riattivazione.
Al fine di evitare una riattivazione del fenomeno sarà indispensabile evitare l'edificazione in tale porzione e provvedere a regimare attentamente le acque superficiali evitando accumuli d'acqua a monte e a valle della sede stradale nonché lungo tutta la vallecola sottostante, ove movimenti retrogressivi possono avere ripercussioni anche a monte.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade in 2 classi differenti.
L'ambito ricade, per la quasi totalità della sua estensione, all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nella piccola porzione sud-orientale, adiacente alla strada, l'ambito ricade in un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico e il grado di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e

urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Sulla scorta dei dati disponibili si ritiene l'ambito edificabile, salvo escludere dall'edificazione l'area interessata dal dissesto ed eseguire in sede di POC i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico, al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

Essendo l'ambito, ancorché esteso, interessato dall'edificazione di sole 3 unità abitative, le stesse dovranno trovare collocazione, come detto, nella porzione d'ambito non interessata da fenomeni di dissesto, e le indagini geognostiche e sismiche potranno interessare solamente la porzione effettivamente destinata all'edificazione, sulla quale dovranno essere fatti gli approfondimenti richiesti dalla prima riportata carta delle aree suscettibili di effetti locali.

32. ASP2.2 – S. Antonio sud

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

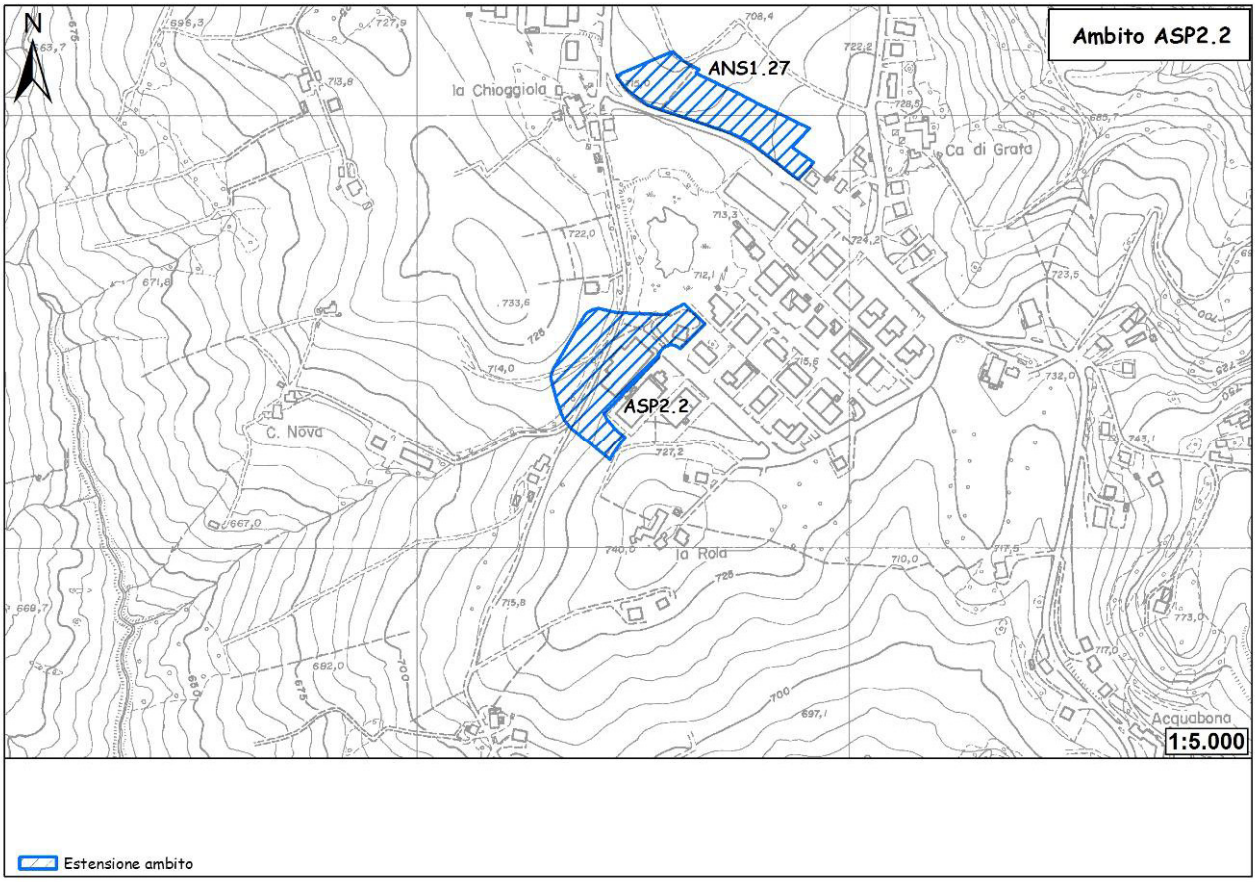


Figura 186 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto si sviluppa a sud-est di Sant'Antonio, ai margini del lago della Chioggiola, a nord di località "la Rola". Con un'estensione di 14.800 mq, l'ambito comprende un'area adiacente a una zona industriale esistente.

Geologia e geomorfologia

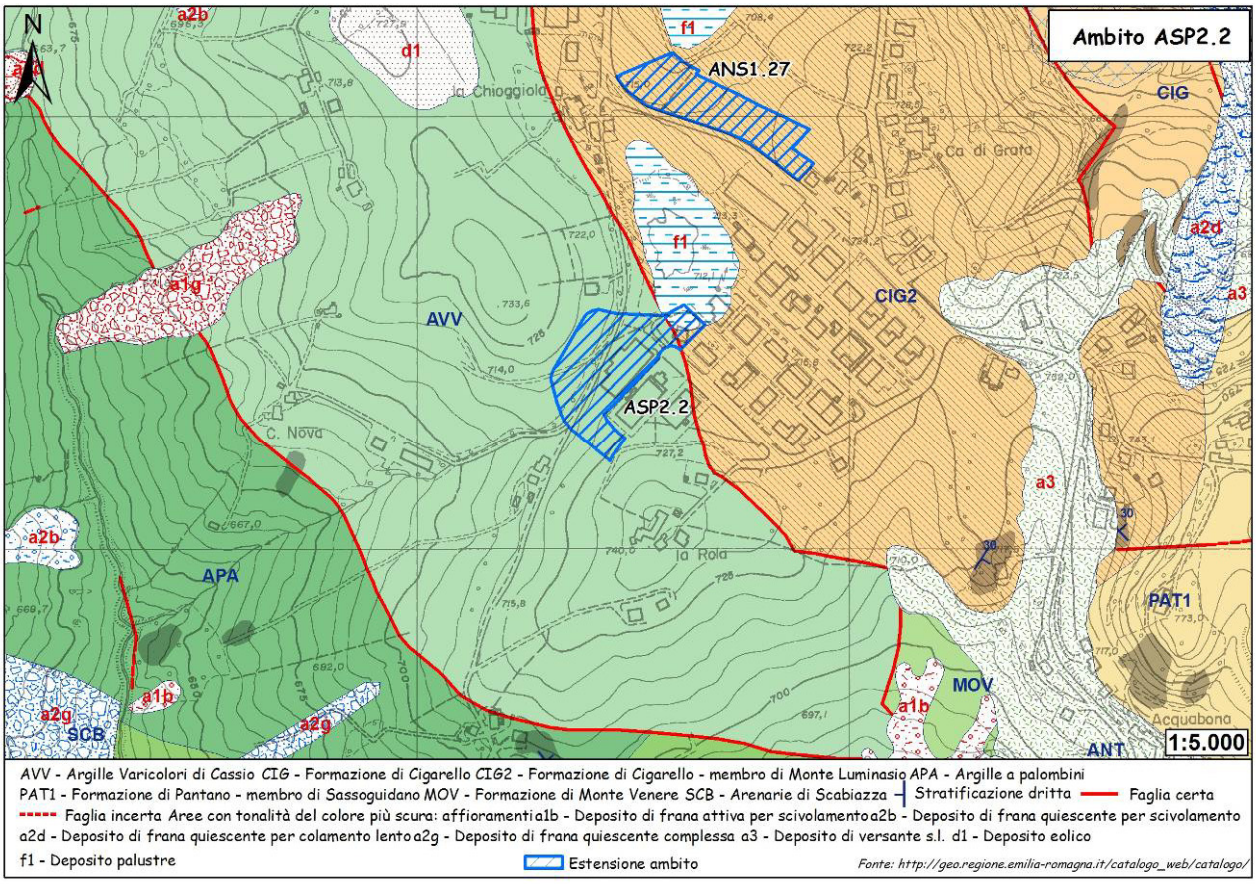


Figura 187 - Carta geologica.

La quasi totalità dell'estensione dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto dalle argilliti delle Argille Varicolori di Cassio. In minima parte, nella porzione nord-orientale, l'ambito si trova in corrispondenza di un deposito palustre e dei terreni arenaceo-pelitici del membro di Monte Luminasio.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

f1 – Deposito palustre

Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.

AVV - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione, generalmente sostituita da un pervasivo clivaggio scaglioso. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. Lo spessore stratigrafico è difficilmente determinabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza affiorante è variabile, può raggiungere i 200 m. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*

CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose. Corpi arenacei lenticolari intercalati a varie altezze stratigrafiche. Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 100 m circa.

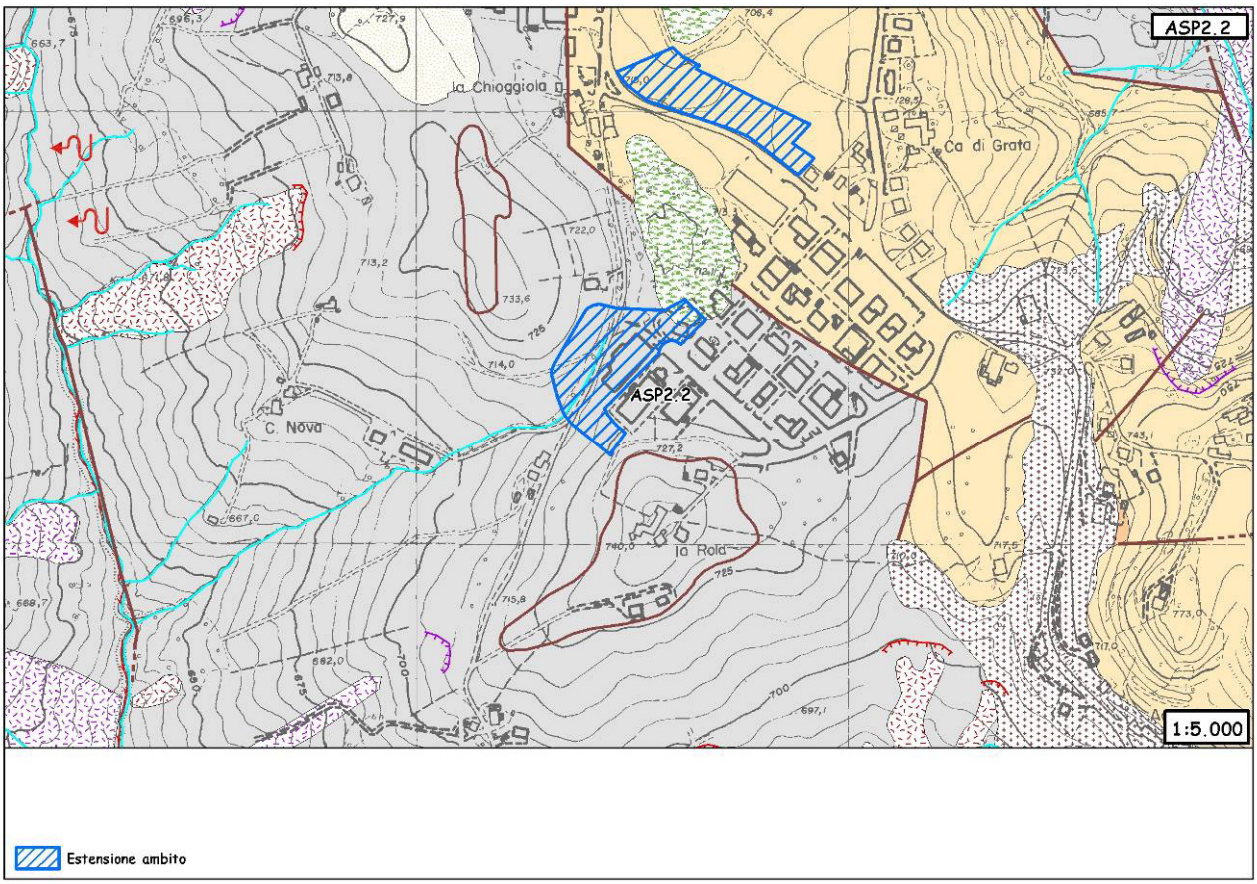


Figura 188 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica non emergono dati aggiuntivi significativi rispetto a quanto descritto nella carta geologica. L'unica discrepanza corrisponde alla scomparsa, dalla porzione nord-orientale dell'ambito, dei terreni arenaceo-calcarenitici a favore di quelli argillitici.

Dissesto

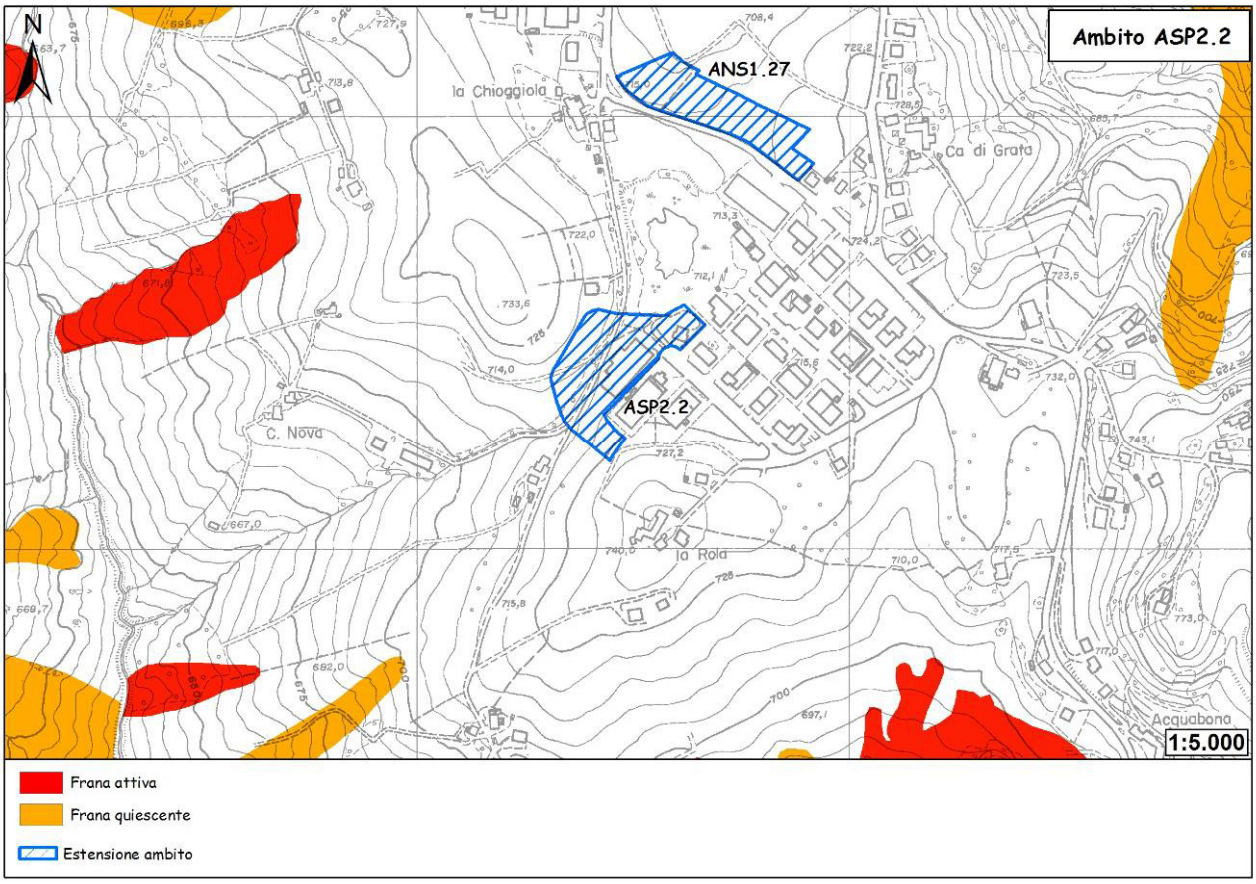


Figura 189 - Carta del dissesto.

Dall'esame della carta del dissesto, l'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

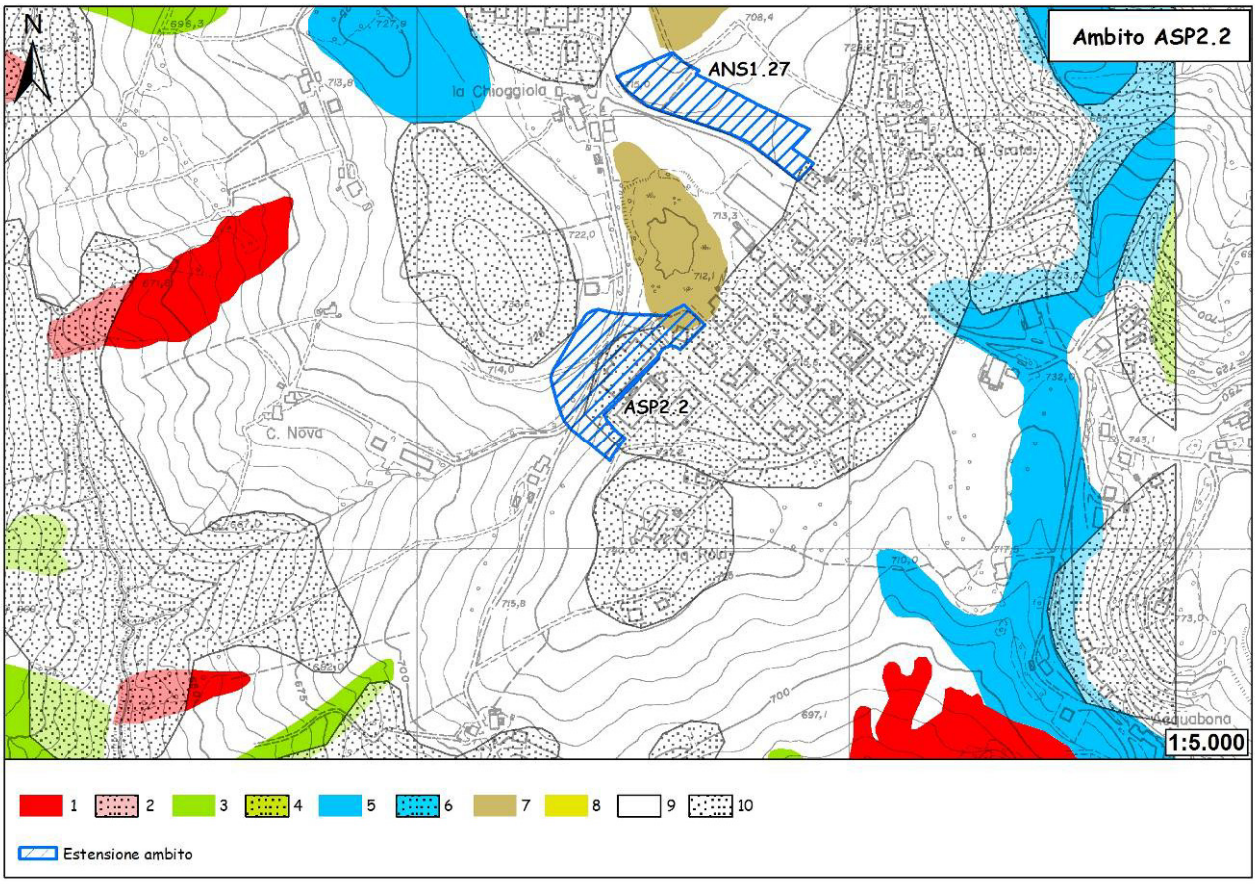


Figura 190 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade principalmente all'interno di due aree a differente suscettibilità:
1. area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per

caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nell'angolo nord-orientale, l'ambito tocca un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

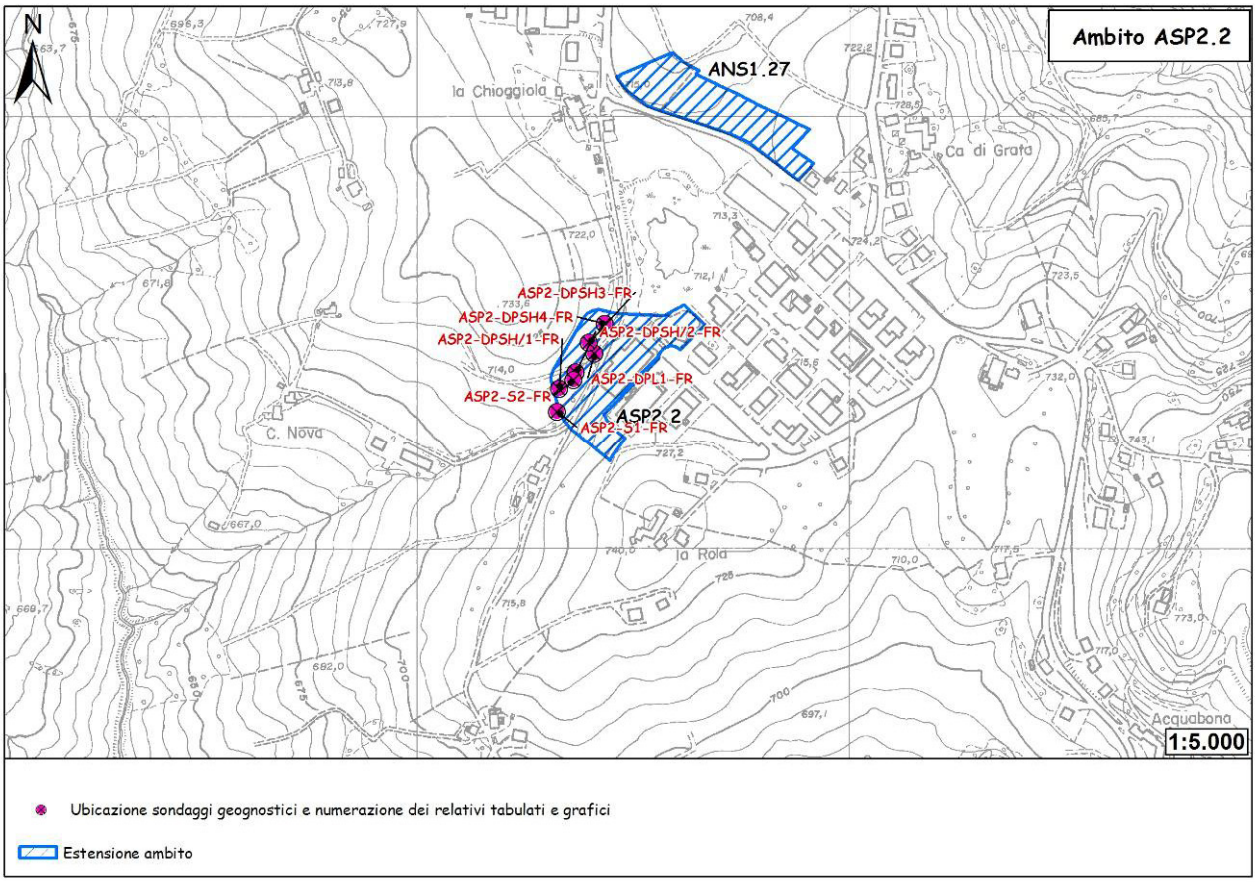


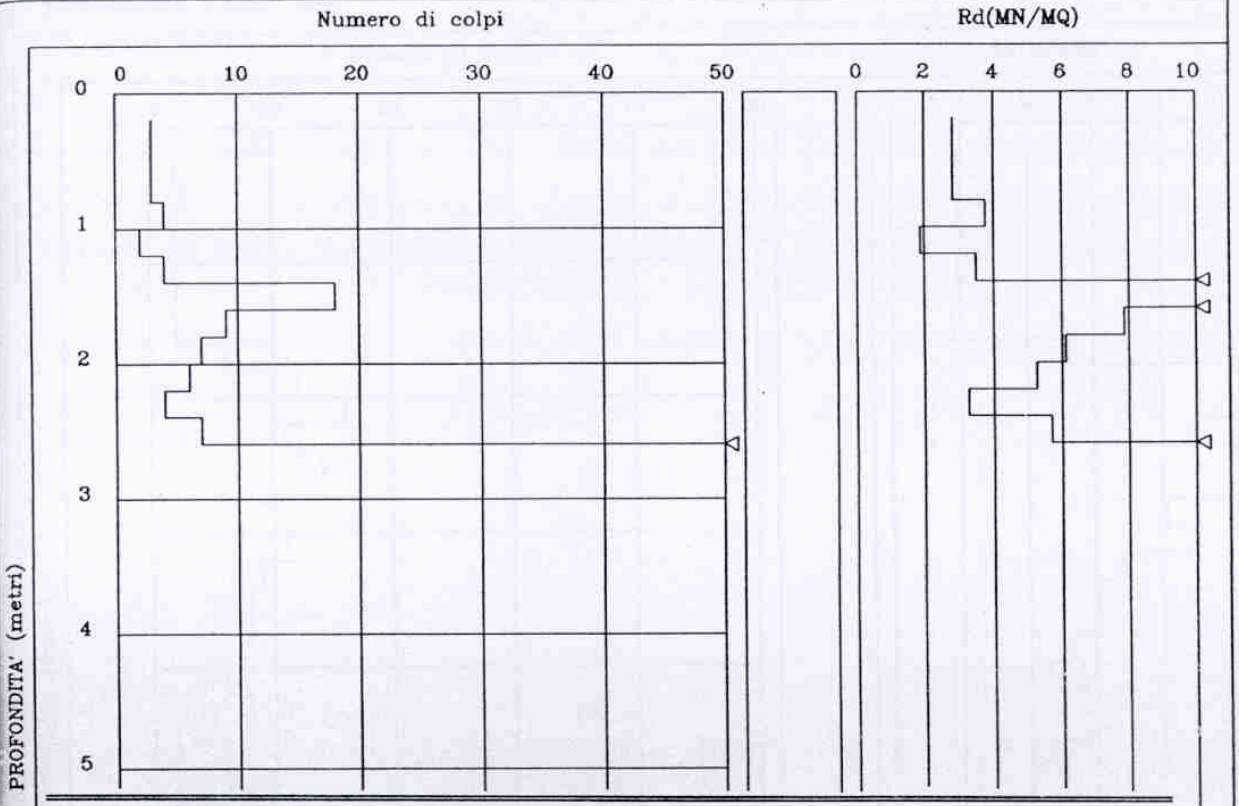
Figura 191 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Cinque prove penetrometriche dinamiche, di cui quattro super pesanti (DPSH) e una leggera (DPL) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito, a cura dello Studio Geologico Dott. Daniele Sargenti, in occasione dell'ampliamento dello stabilimento T.A.R.P. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Certif.n. 814-PV
del 18/03/1994

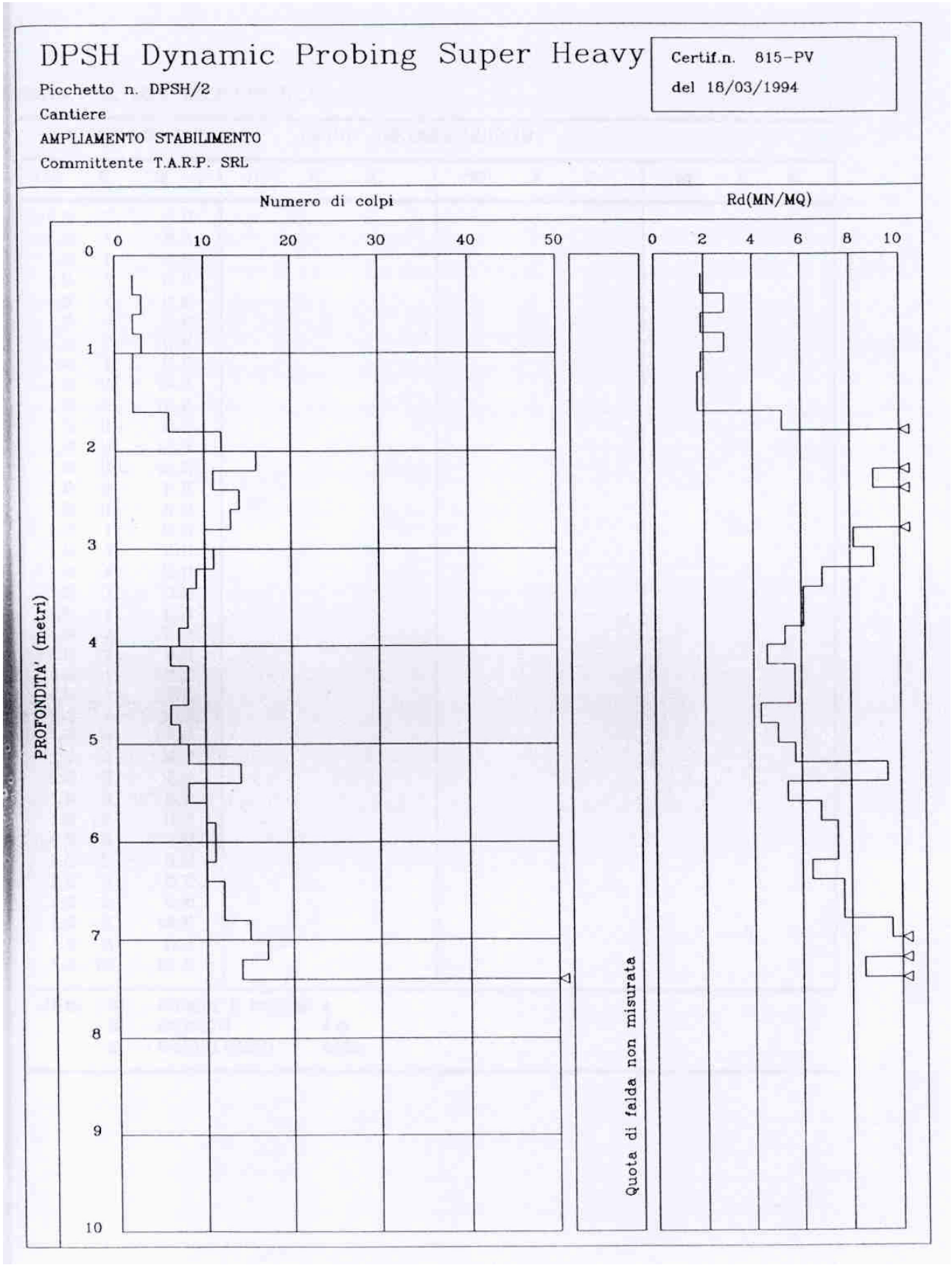
Picchetto n. DPSH/1
Cantiere
AMPLIAMENTO STABILIMENTO
Committente T.A.R.P. SRL



CERTIFICATO N.RO : 814-PV CANTIERE :AMPLIAMENTO STABILIMENTO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.20	3	28.25									
0.40	3	28.25									
0.60	3	28.25									
0.80	4	37.66									
1.00	2	18.83									
1.20	4	34.92									
1.40	18	157.15									
1.60	9	78.57									
1.80	7	61.11									
2.00	6	52.38									
2.20	4	32.55									
2.40	7	56.97									
2.60	100	813.83									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
NC = NUMERO COLPI N.RO
RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cmq

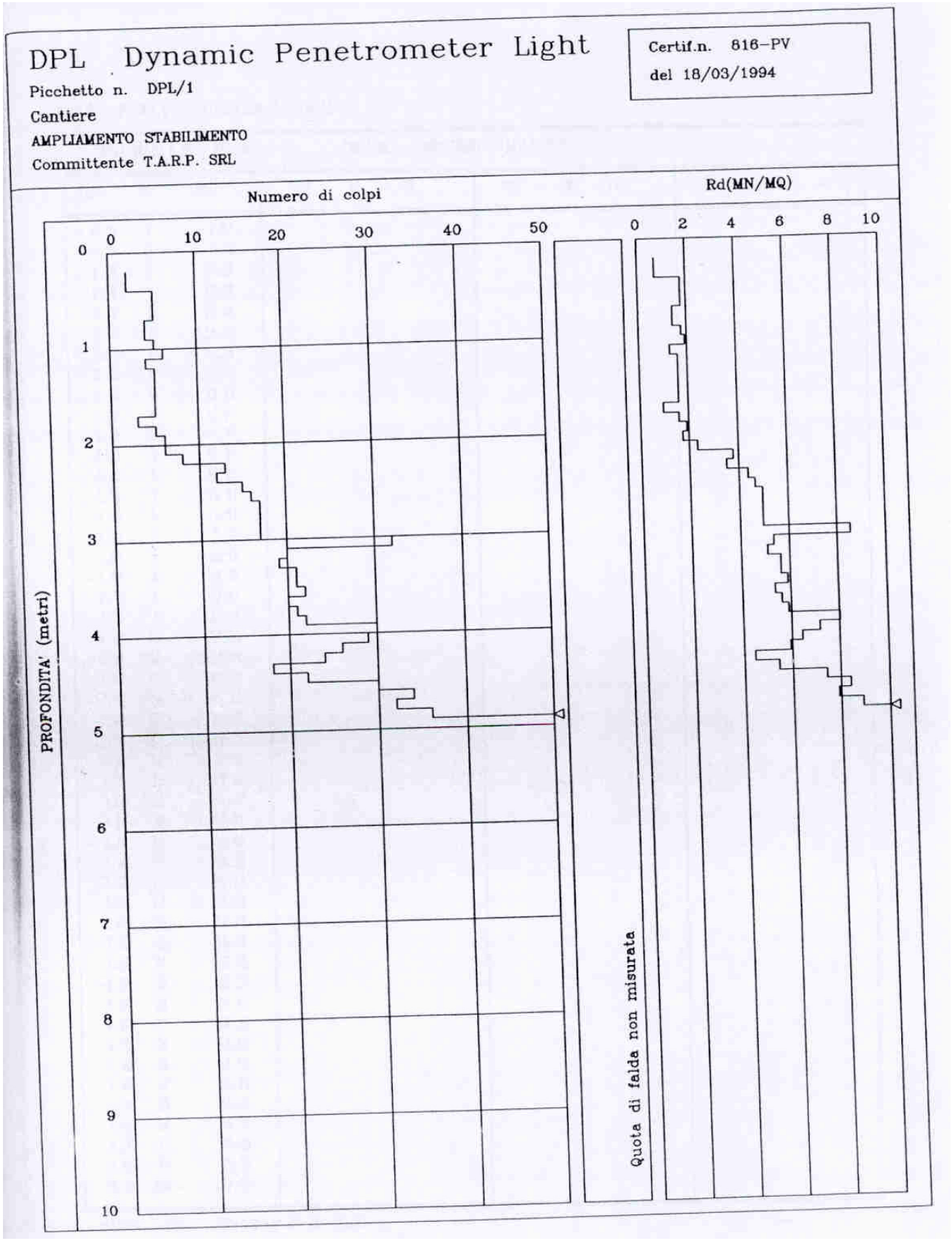

DPSH Dynamic Probing Super Heavy
Certif.n. 815-PV
del 16/03/1994
Picchetto n. DPSH/2
Cantiere
AMPLIAMENTO STABILIMENTO
Committente T.A.R.P. SRL
Numero di colpi
Rd(MN/MQ)
PROFONDITA' (metri)
Quota di falda non misurata

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 815-PV CANTIERE :AMPLIAMENTO STABILIMENTO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.20	2	18.83									
0.40	3	28.25									
0.60	2	18.83									
0.80	3	28.25									
1.00	2	18.83									
1.20	2	17.46									
1.40	2	17.46									
1.60	6	52.38									
1.80	12	104.76									
2.00	16	139.69									
2.20	11	89.52									
2.40	14	113.94									
2.60	13	105.80									
2.80	10	81.38									
3.00	11	89.52									
3.20	9	68.59									
3.40	8	60.97									
3.60	8	60.97									
3.80	7	53.35									
4.00	6	45.73									
4.20	8	57.33									
4.40	8	57.33									
4.60	6	43.00									
4.80	7	50.16									
5.00	8	57.33									
5.20	14	94.67									
5.40	8	54.10									
5.60	10	67.62									
5.80	11	74.39									
6.00	11	74.39									
6.20	10	64.02									
6.40	12	76.82									
6.60	12	76.82									
6.80	15	96.03									
7.00	17	108.83									
7.20	14	85.09									
7.40	100	607.75									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
NC = NUMERO COLPI N.RO
RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cmq

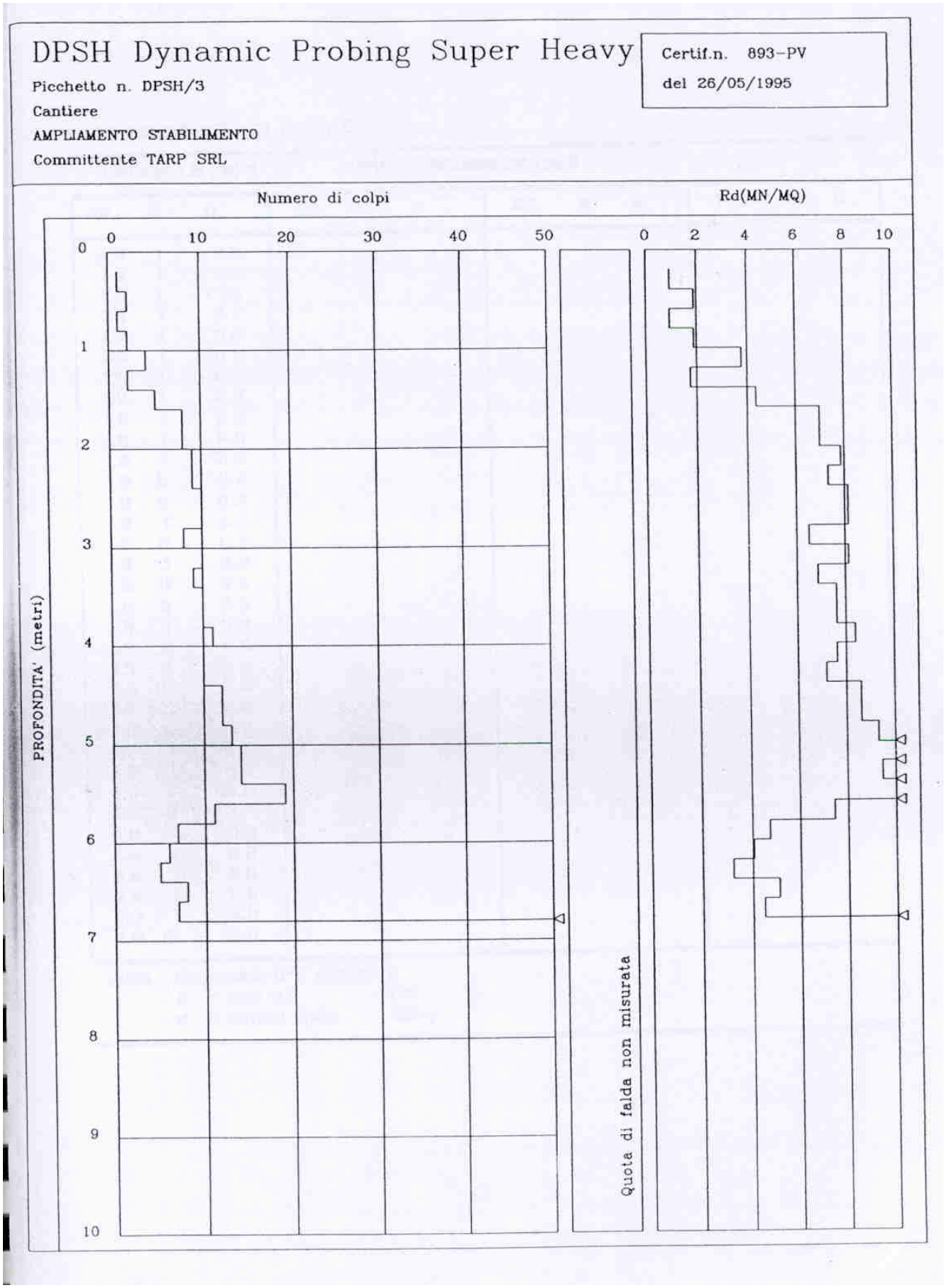

DPL Dynamic Penetrometer Light
Certif.n. 816-PV
del 18/03/1994
Picchetto n. DPL/1
Cantiere
AMPLIAMENTO STABILIMENTO
Committente T.A.R.P. SRL
Numero di colpi
Rd(MN/MQ)
PROFONDITA' (metri)
Quota di falda non misurata

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 816-PV CANTIERE :AMPLIAMENTO STABILIMENTO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.20	2	7.07									
0.30	2	7.07									
0.40	5	17.68									
0.50	5	17.68									
0.60	5	17.68									
0.70	4	14.14									
0.80	4	14.14									
0.90	5	17.68									
1.00	6	19.16									
1.10	4	12.77									
1.20	5	15.97									
1.30	5	15.97									
1.40	5	15.97									
1.50	5	15.97									
1.60	5	15.97									
1.70	3	9.58									
1.80	5	15.97									
1.90	6	19.16									
2.00	6	17.47									
2.10	8	23.29									
2.20	13	37.85									
2.30	12	34.94									
2.40	15	43.68									
2.50	16	46.59									
2.60	17	49.50									
2.70	17	49.50									
2.80	17	49.50									
2.90	17	49.50									
3.00	32	85.62									
3.10	20	53.51									
3.20	19	50.84									
3.30	21	56.19									
3.40	21	56.19									
3.50	22	58.86									
3.60	20	53.51									
3.70	21	56.19									
3.80	22	58.86									
3.90	30	80.27									
4.00	29	71.77									
4.10	26	64.35									
4.20	24	59.40									
4.30	18	44.55									
4.40	22	54.45									
4.50	30	74.25									
4.60	34	84.15									
4.70	32	79.20									
4.80	36	89.10									
4.90	100	247.50									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
NC = NUMERO COLPI N.RO
RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cmq


DPSH Dynamic Probing Super Heavy
Certif.n. 893-PV
del 26/05/1995
Picchetto n. DPSH/3
Cantiere
AMPLIAMENTO STABILIMENTO
Committente TARP SRL
Numero di colpi
Rd(MN/MQ)
0
10
20
30
40
50
0
2
4
6
8
10
PROFONDITA' (metri)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Quota di falda non misurata

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 893-PV CANTIERE :AMPLIAMENTO STABILIMENTO

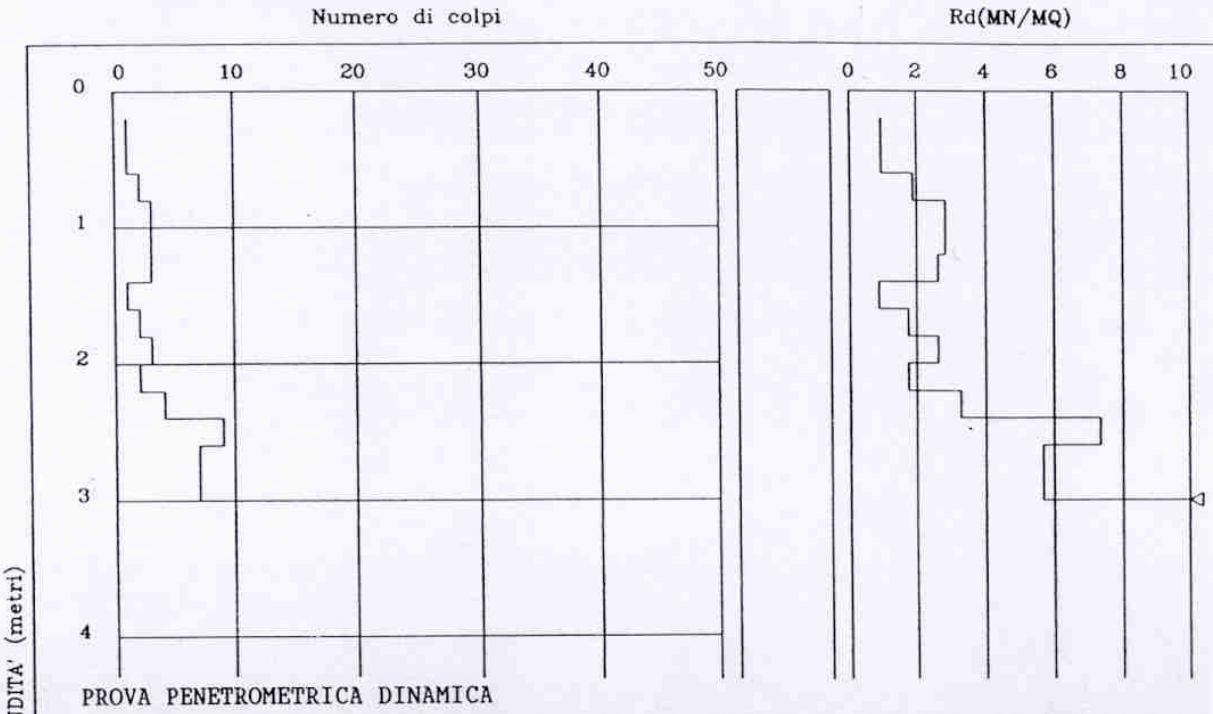
PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.20	1	9.42									
0.40	2	18.83									
0.60	1	9.42									
0.80	2	18.83									
1.00	4	37.66									
1.20	2	17.46									
1.40	5	43.65									
1.60	8	69.84									
1.80	8	69.84									
2.00	9	78.57									
2.20	9	73.24									
2.40	10	81.38									
2.60	10	81.38									
2.80	8	65.11									
3.00	10	81.38									
3.20	9	68.59									
3.40	10	76.21									
3.60	10	76.21									
3.80	11	83.84									
4.00	10	76.21									
4.20	10	71.66									
4.40	12	86.00									
4.60	12	86.00									
4.80	13	93.16									
5.00	14	100.33									
5.20	14	94.67									
5.40	19	128.49									
5.60	11	74.39									
5.80	7	47.34									
6.00	6	40.57									
6.20	5	32.01									
6.40	8	51.21									
6.60	7	44.81									
6.80	100	640.18									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
NC = NUMERO COLPI N.RO
RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cmq

DPSH Dynamic Probing Super Heavy

Certif.n. 894-PV
del 26/05/1995

Picchetto n. DPSH/4
Cantiere
AMPLIAMENTO STABILIMENTO
Committente TARP SRL



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

CERTIFICATO N.RO : 894-PV CANTIERE :AMPLIAMENTO STABILIMENTO

PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD.	PROF.	NC	RD	PROF.	NC	RD
0.20	1	9.42									
0.40	1	9.42									
0.60	2	18.83									
0.80	3	28.25									
1.00	3	28.25									
1.20	3	26.19									
1.40	1	8.73									
1.60	2	17.46									
1.80	3	26.19									
2.00	2	17.46									
2.20	4	32.55									
2.40	9	73.24									
2.60	7	56.97									
2.80	7	56.97									
3.00	50	406.91									

LEGENDA : PROF. = PROFONDITA' DI INFISSIONE m.
NC = NUMERO COLPI N.RO
RD = RESISTENZA DINAMICA daN/cmq

10

Sempre in occasione dell'ampliamento dello stabilimento T.A.R.P., sono stati eseguiti, a cura dello Studio Geologico Dott. Daniele Sargenti, due sondaggi con escavatore, S1 ed S2, vicini alle prove penetrometriche ASP.2-DPSH/1-FR e ASP.2-DPSH/2-FR.
Le rispettive descrizioni stratigrafiche vengono di seguito riportate.

SONDAGGI S1 E S2	
Da 0.0 m a 2.4 m	Limi bruni con tracce di materiali di riporto di origine antropica, poco addensati in superficie
Da 2.4 m a 4.0 m	Peliti grigie con zonature rossastre ed inclusi di marne grigie e calcinelli biancastri. Presenti livelli sottilissimi discontinui di sabbie finissime che fanno assumere al terreno un aspetto macrogranulare. Consistenza da compatta a molto compatta, con volumi plastici in corrispondenza dell'aumento del contenuto d'acqua.

SONDAGGIO S3	
Da 0.0 m a 1.0 m	Suolo
Da 1.0 m a 4.0 m	Peliti e marne grigie con blocchi litoidi marnosi, calcarei e arenacei durissimi. Frequente la presenza di calcinelli bianchi.

Caratterizzazione geotecnica

Sulla base dei dati relativi alle indagini geognostiche eseguite, si evidenzia la presenza di uno strato di terreno di copertura superficiale, a natura prevalentemente pelitica, mediamente variabile da 1.0 m a circa 2.4 m, riconosciuto uniformemente sia nelle prove penetrometriche che nei sondaggi con escavatore; gli spessori maggiori si hanno in corrispondenza della zona centrale della vallecola, dove è possibile riconoscere, oltre ad alcune decine di centimetri di suolo, circa 1.0-1.5 m di materiale di alterazione, mentre sui fianchi della vallecola tale spessore si riduce decisamente. Sul fondo della vallecola il materiale pelitico assume gli spessori maggiori e si presenta alterato, con caratteristiche zonature ossidate; potrebbe trattarsi di materiale risedimentato proveniente dai fianchi per gravità. Sulla pendice che porta alla culminazione di quota 733 m s.l.m., al di sotto dello strato superficiale di copertura, si riconosce invece la roccia in posto che si presenta, a differenza del fondovalle, poco alterata, pur nella sua varietà litologica (peliti, marne ed arenarie).
Il materiale in posto è quindi costituito, almeno sino alla profondità massima raggiunta (7.4 m) da peliti compatte, con strato di copertura superficiale di spessore variabile, costituito da materiale di alterazione della roccia stessa; alle peliti possono trovarsi alternati strati arenaceo-marnosi consistenti. Da un punto di vista geotecnico, se si tralascia lo strato di copertura, i terreni con caratteristiche geotecniche peggiori si osservano in corrispondenza della prova P2, nello strato compreso tra 3.0 e 5.0 m di profondità, con valori di Rd medio pari a 55.47 Kg/cmq, cui corrisponde un valore di coesione non drenata Cu media pari a 0.8 N/cmq; ponendosi quindi nelle condizioni maggiormente cautelative, tale valore potrà essere assunto quale valore minimo nelle valutazioni geotecniche.
Per la posa delle fondazioni, che potranno essere di tipo e superficiale a plinto o a cordolo, si dovrà necessariamente superare lo strato di terreno più superficiale, maggiormente

influenzato da fenomeni di alterazione e quindi dotato di caratteristiche geotecniche scadenti, andando ad appoggiare direttamente sul substrato compatto.
Nel caso in cui siano realizzati sbancamenti sarà opportuno valutare la necessità che gli stessi siano sostenuti e sarà comunque necessario ridurre al minimo i tempi di apertura degli scavi stessi.

Conclusioni

L'area in esame può essere considerata stabile dal punto di vista geologico-geomorfologico: non si evidenziano particolari condizioni che possano favorire fenomeni di instabilità e, in base anche a quanto evidenziato dalla carta del dissesto, non vi sono né fenomeni in atto, né quiescenti nell'intorno dell'ambito.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade all'interno di un' area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
L'ambito ricade anche in una seconda area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche; pertanto, in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nell'angolo nord-orientale, l'ambito tocca un'area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico, il potenziale di liquefazione e i cedimenti attesi. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla

Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello.

Sulla base della campagna geognostica eseguita, l'area considerata si ritiene dotata di terreni che consentono l'edificazione, con le cautele evidenziate ed il dimensionamento che le indagini da eseguirsi in fase esecutiva imporranno.

33.ASP2.3 – Pavullo – Montemaramagna sud

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

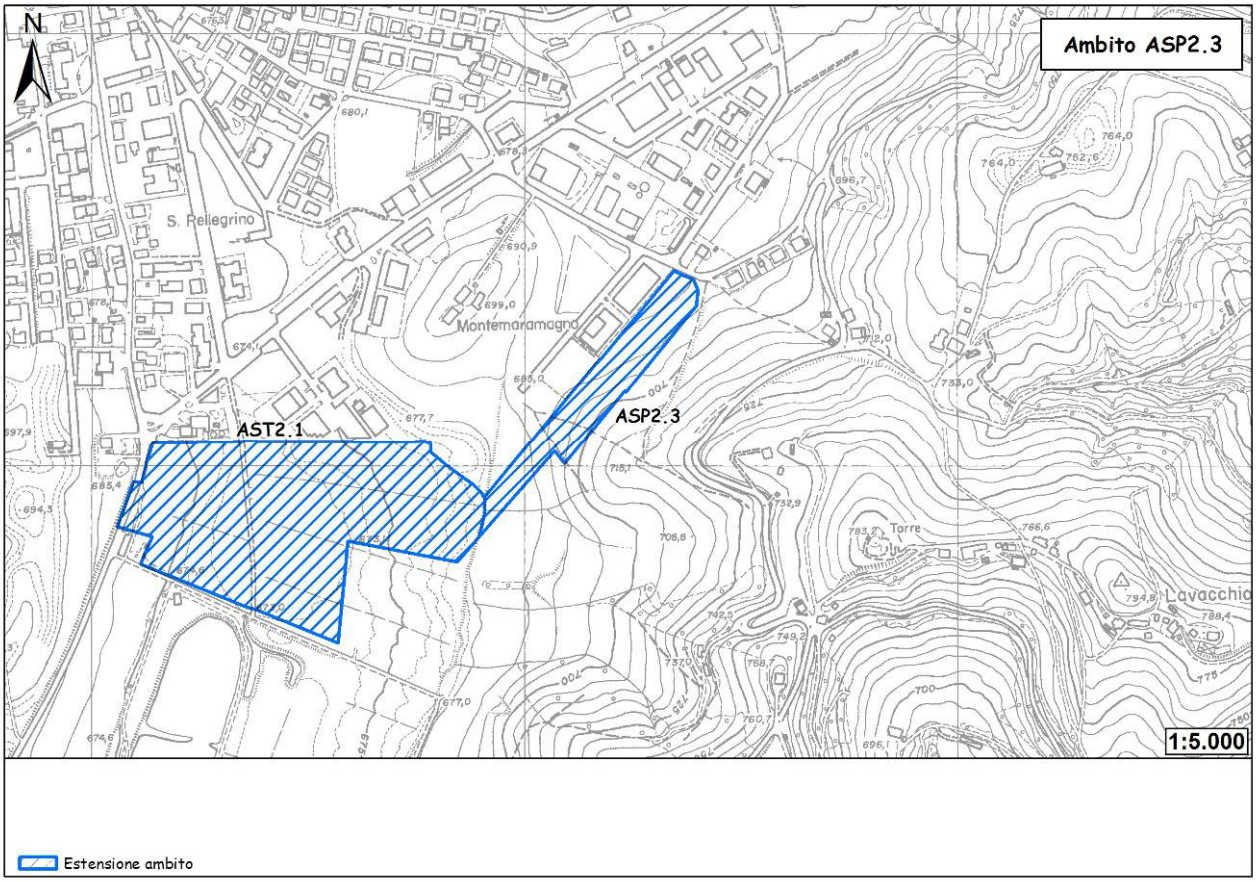


Figura 192 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato in corrispondenza dell'area industriale "La Torba", localizzata all'estremo sud di Pavullo. La nuova area industriale si sviluppa a sud di via Garibaldi, in continuità con la zona industriale esistente di Montemaramagna e l'aeroporto di Pavullo. L'ambito ha un'estensione di 14.467 mq.

Geologia e geomorfologia

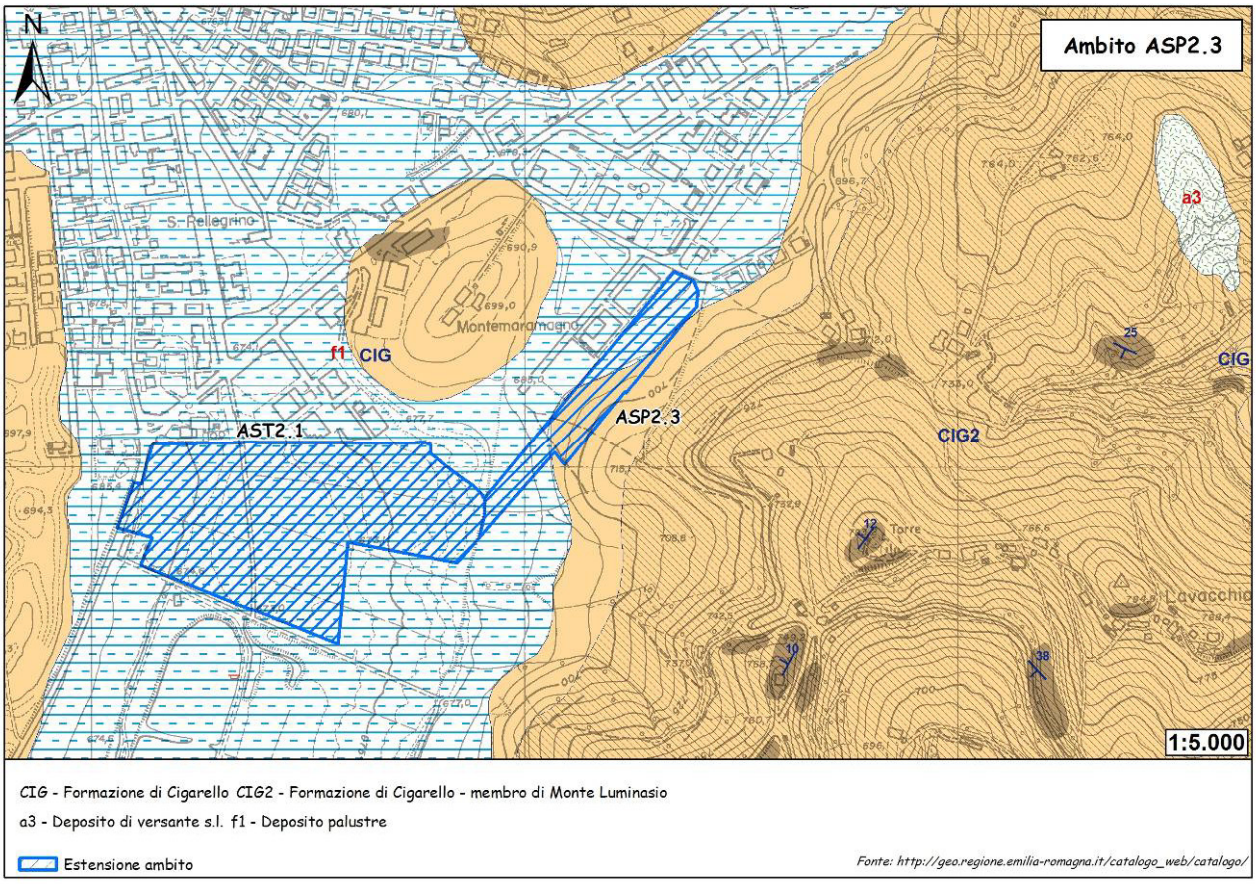


Figura 193 - Carta geologica.

Gran parte dell'estensione dell'ambito si sviluppa in corrispondenza del deposito palustre che occupa gran parte della conca di Pavullo. Per un'estensione minore, l'ambito ricade sul substrato roccioso formato dalle marne siltoso-sabbiose della Formazione di Cigarello.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

f1 – Deposito palustre

Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

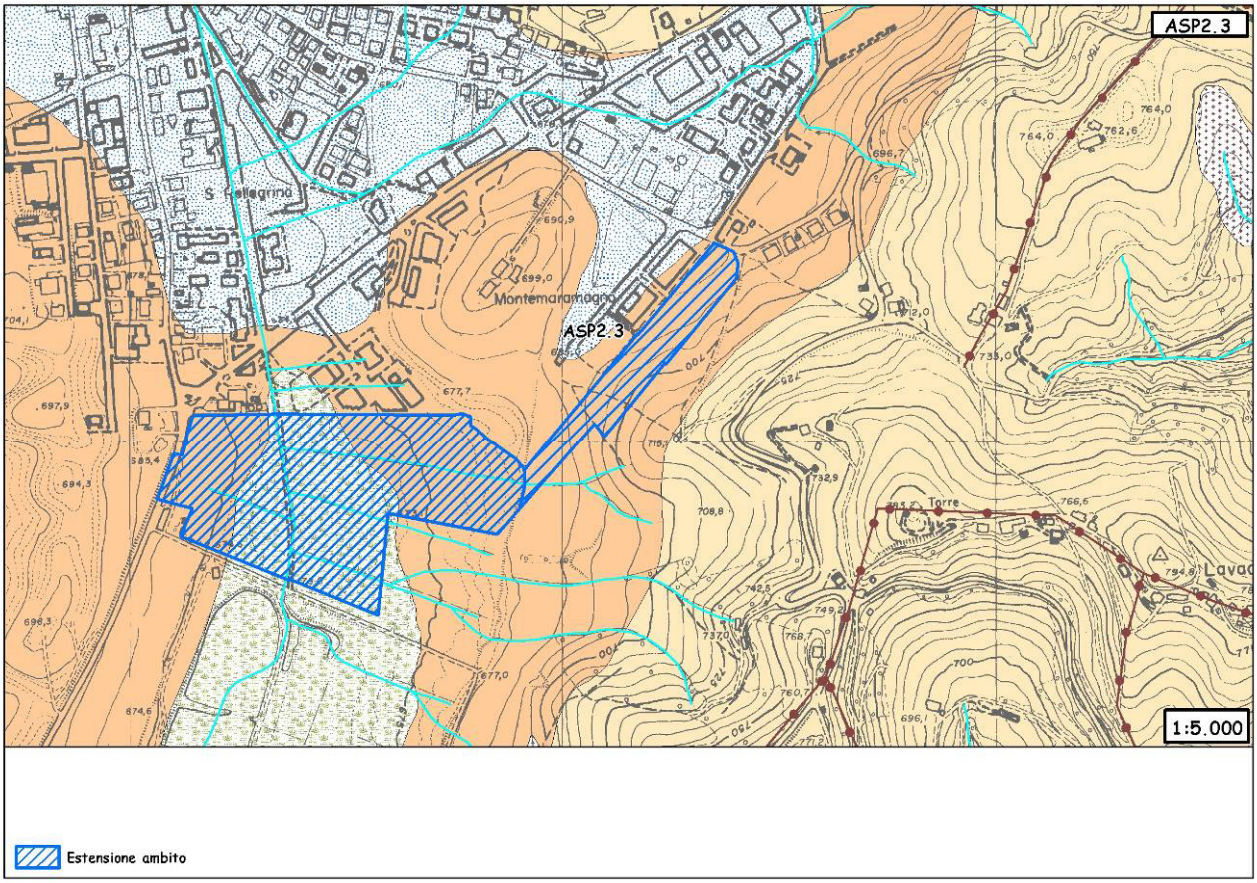


Figura 194 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dall'esame della carta geomorfologica emerge un quadro diverso rispetto alla geologica: l'estensione del deposito palustre è ridotta a favore di una più ampia estensione del substrato roccioso della Formazione di Cigarello; il deposito palustre viene ad essere confinato a NO dell'ambito. La conca raccoglie gran parte delle acque di ruscellamento superficiale, in parte regimate attraverso canali che intersecano marginalmente l'ambito con direzione NO-SE.

Dissesto

L'ambito non è coinvolto da alcun tipo di fenomeno di dissesto.

Sismica

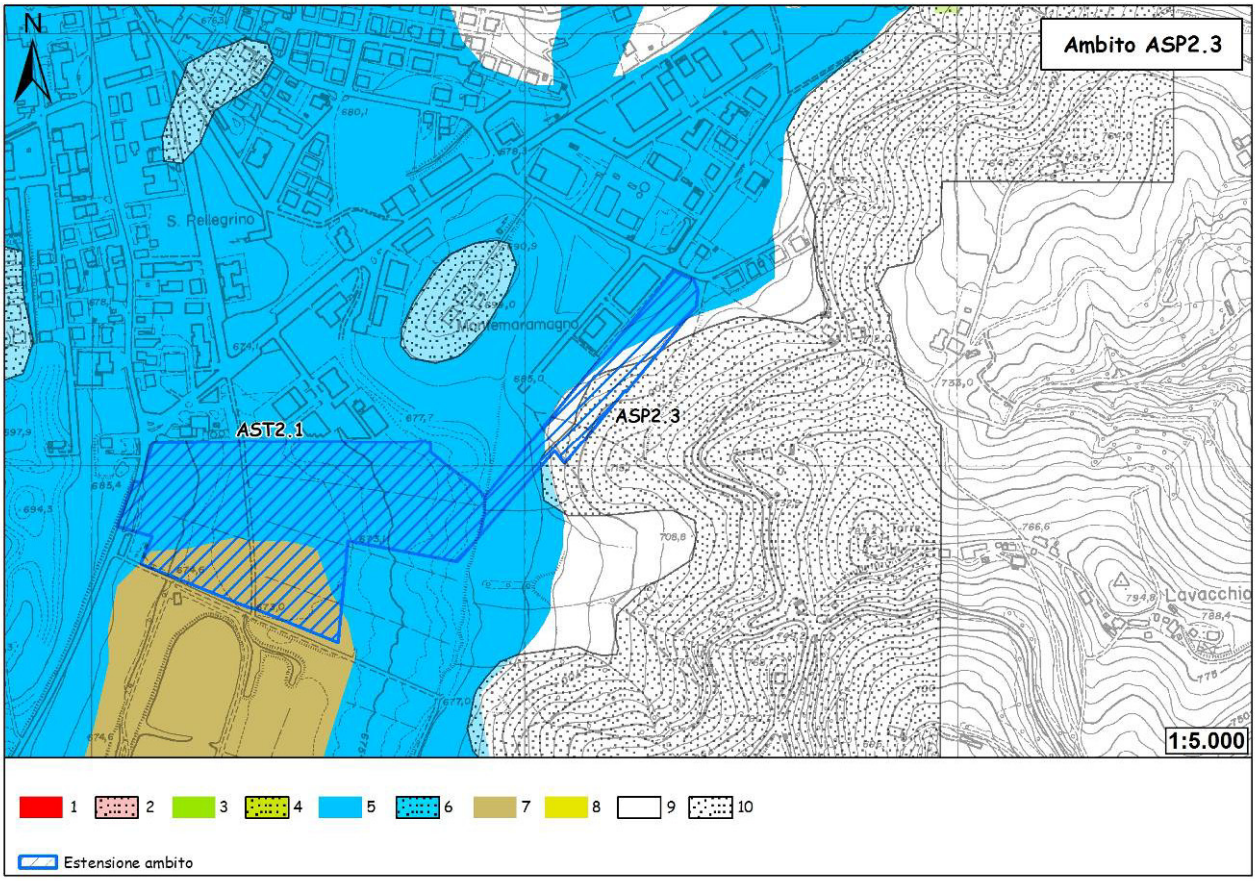


Figura 195 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

Gran parte dell'estensione dell'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Nel settore centrale, l'ambito tocca aree caratterizzate da due classi differenti di suscettibilità sismica:
1. un' area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC, non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nello stesso settore centrale, in una piccolissima porzione, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito non ricade all'interno di alcuna area di possibile alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

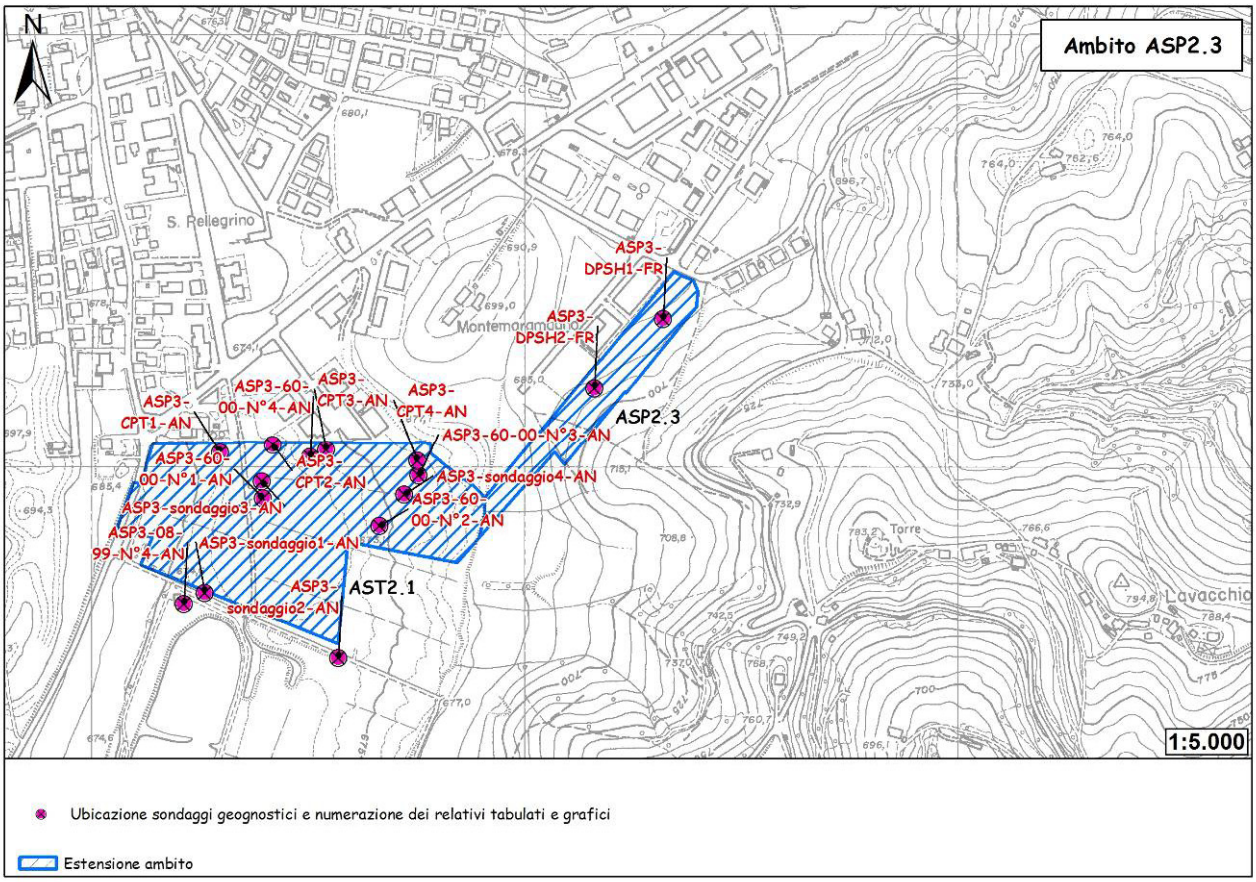


Figura 196 - Ubicazione sondaggi geognostici.

In occasione della Variante Specifica al P.R.G. 2003/2 "Montemaramagno", nella relazione geologica e tecnica redatta dal Dott. Geol. Valeriano Franchi sono presentati i risultati di due prove penetrometriche dinamiche (DPSH) di cui si riportano a seguire i tabulati e relativi grafici.

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		28/04/03
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

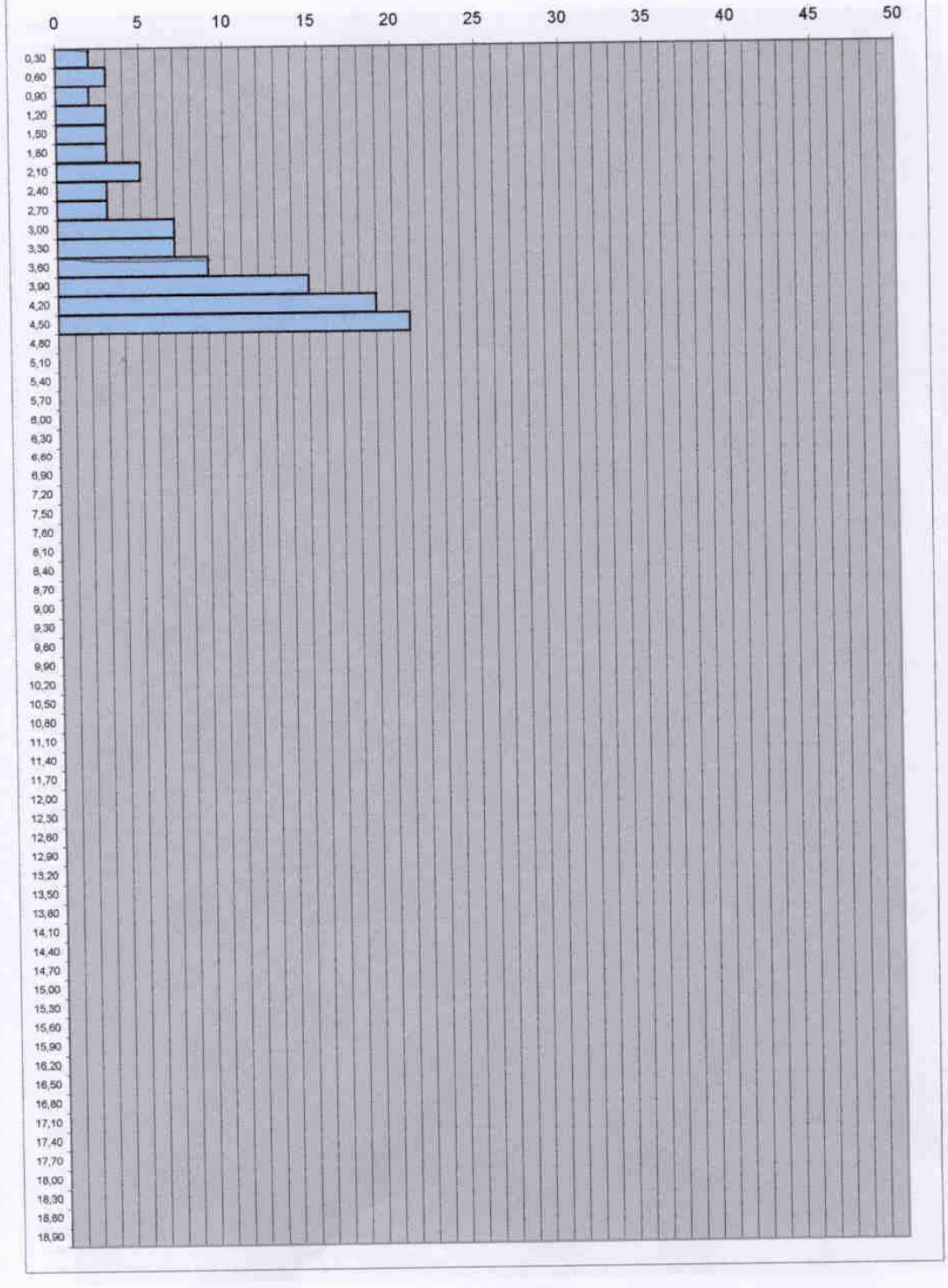
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,60	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
0,90	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
1,20	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,50	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,80	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
2,10	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
2,40	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
2,70	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
3,00	7	4	1	68,57	3,43	27,43	1,37	75
3,30	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
3,60	9	5	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
3,90	15	5	1	138,78	6,94	55,51	2,78	131
4,20	19	6	1	166,53	8,33	66,61	3,33	153
4,50	21	6	1	184,06	9,20	73,62	3,68	167
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		28/04/03
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

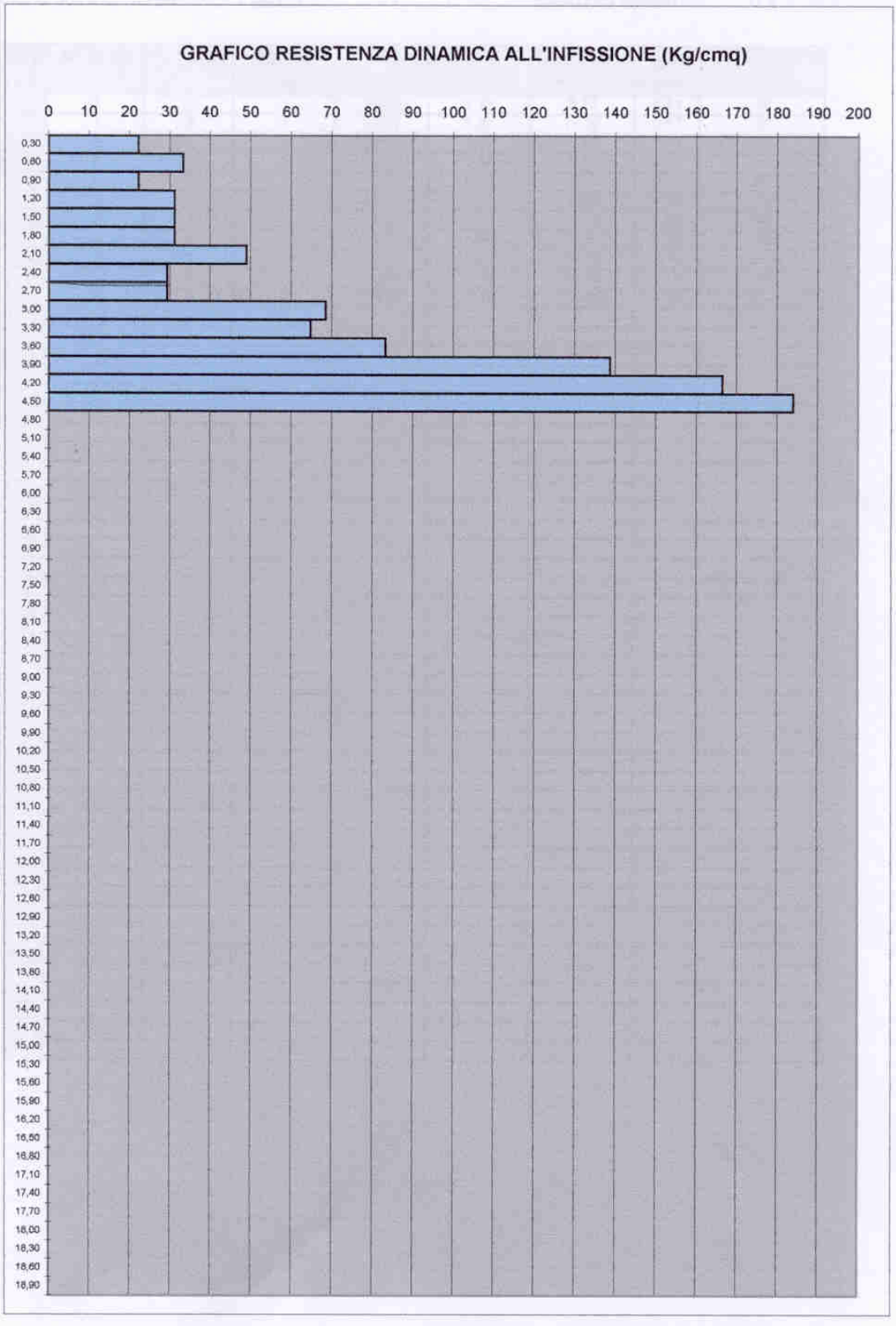
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		28/04/03
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 2
Data 28/04/03
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6.00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	

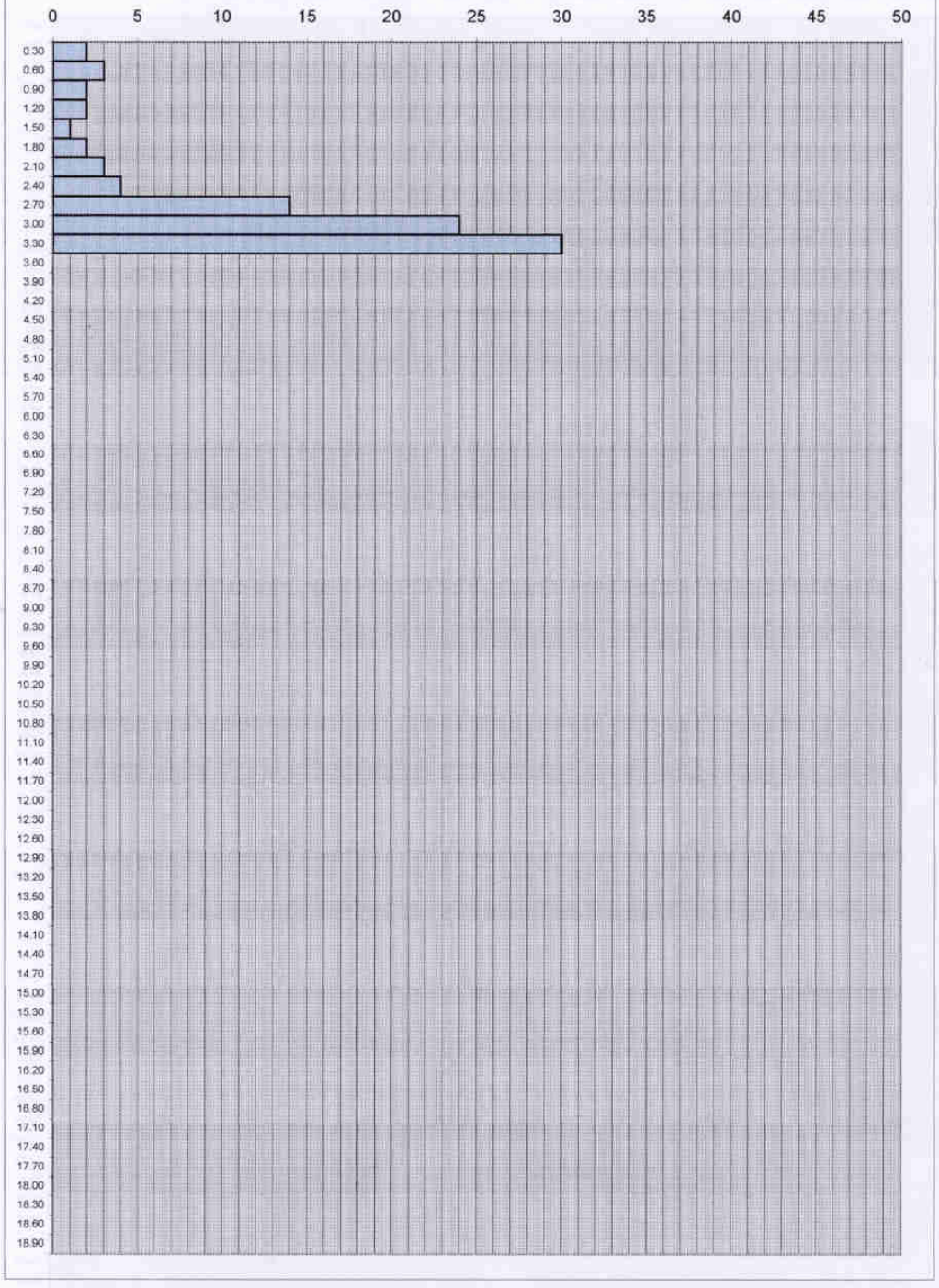
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0.30	2	2	1	22.20	1.11	8.88	0.44	38
0.60	3	2	1	33.31	1.67	13.32	0.67	47
0.90	2	2	1	22.20	1.11	8.88	0.44	38
1.20	2	3	1	20.82	1.04	8.33	0.42	37
1.50	1	3	1	10.41	0.52	4.16	0.21	28
1.80	2	3	1	20.82	1.04	8.33	0.42	37
2.10	3	4	1	29.39	1.47	11.76	0.59	44
2.40	4	4	1	39.18	1.96	15.67	0.78	51
2.70	14	4	1	137.14	6.86	54.86	2.74	130
3.00	24	4	1	235.10	11.76	94.04	4.70	208
3.30	30	5	1	277.55	13.88	111.02	5.55	242
3.60								
3.90								
4.20								
4.50								
4.80								
5.10								
5.40								
5.70								
6.00								
6.30								
6.60								
6.90								
7.20								
7.50								
7.80								
8.10								
8.40								
8.70								
9.00								
9.30								
9.60								
9.90								
10.20								
10.50								
10.80								
11.10								
11.40								
11.70								
12.00								
12.30								
12.60								
12.90								
13.20								
13.50								
13.80								
14.10								
14.40								
14.70								
15.00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	2
Data		28/04/03
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	

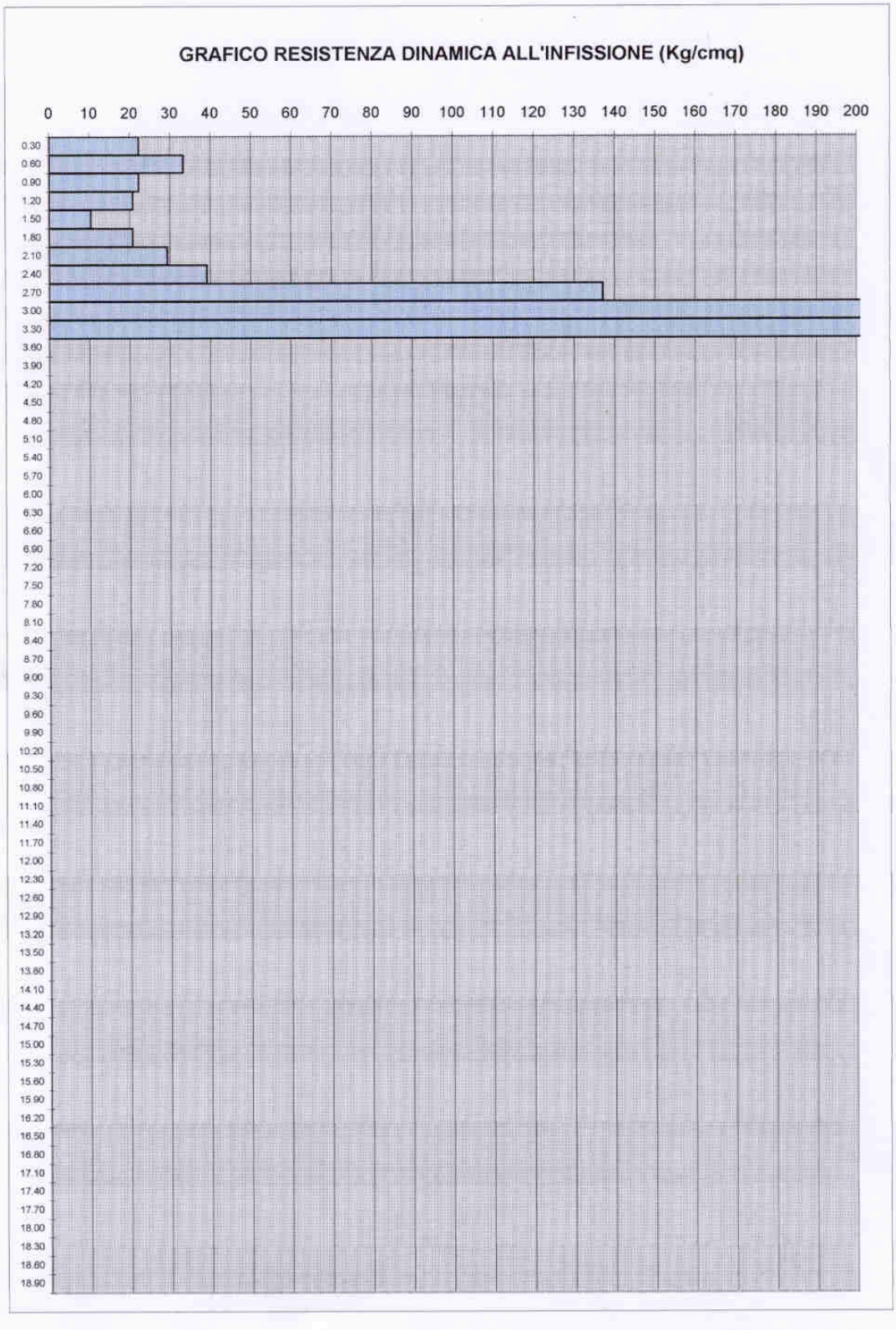
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	2
Data		28/04/03
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0.75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0.4	



Dall'esame dei risultati ottenuti attraverso i sondaggi geognostici sopra riportati si possono trarre le seguenti considerazioni geotecniche.

Caratterizzazione geotecnica

I risultati delle prove penetrometriche dinamiche hanno permesso di evidenziare come le caratteristiche meccaniche dei terreni siano più scadenti nei livelli superficiali, costituiti da copertura detritica di tipo eluviale e colluviale, mentre migliorino considerevolmente una volta raggiunta la roccia in posto. In linea generale sarà quindi possibile utilizzare, per costruzioni di normale impegno, fondazioni di tipo superficiale, anche se solamente in fase esecutiva, in ragione delle tipologie edilizie e delle collocazioni plano-altimetriche degli edifici, sarà possibile definire il tipo di struttura fondale, il migliore piano di posa delle fondazioni nonché la corrispondente capacità portante. Sulla base dei dati geognostici in possesso, la porzione d'ambito investigata si ritiene sia dotata di terreni che consentono l'edificazione; il piano d'appoggio delle fondazioni dovrà preferibilmente superare il primi metri di terreno superficiale, costituiti da depositi di origine colluviale e detrito alterato, raggiungendo preferibilmente la roccia in posto. Potranno essere in tal caso utilizzate le normali strutture fondali superficiali, con il dimensionamento che sarà imposto dalle indagini da eseguirsi in fase esecutiva. Dovrà inoltre essere valutata con attenzione l'eventuale presenza di acqua all'interno dei terreni di copertura, specie in relazione ad eventuali opere di sbancamento.

Conclusioni

Dall'analisi della cartografia geologico-geomorfologica e del dissesto, l'ambito non risulta interessato da alcun fenomeno di dissesto in atto o quiescente.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade all'interno di differenti classi:
1. un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel settore centrale, l'ambito tocca aree caratterizzate da due classi differenti di suscettibilità sismica:
1. un' area potenzialmente non soggetta ad effetti locali: si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto

dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC, non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche: in fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
3. Per una piccolissima porzione, l'ambito tocca un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Dall'analisi dei sondaggi geognostici eseguiti si ritiene edificabile l'ambito , grazie all'assenza di depositi palustri che permette alle strutture fondali di raggiungere in pochi metri la roccia in posto.

34. ASP2.4 – Pavullo – Montemaramagna est

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

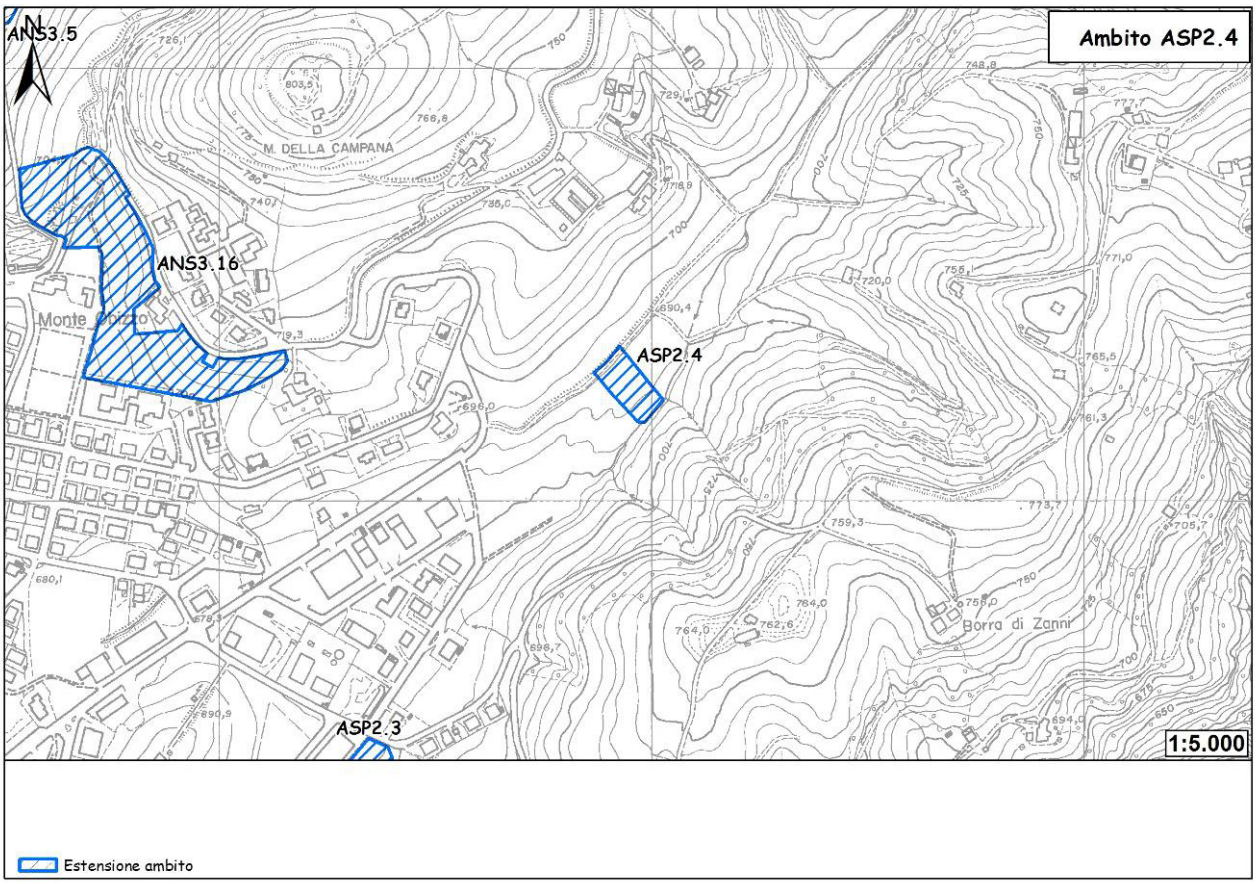


Figura 197 - Ubicazione dell'ambito

L'ambito in oggetto è situato a circa 1,5 km a sud est del centro del capoluogo, 500 m a sud est di Monte della Campana e 500 m ad est di Monte Obizzo. Con una superficie di 3.252 mq, l'ambito si sviluppa ai piedi del versante sud-orientale del Monte della Campana, con il lato meridionale del perimetro adiacente ad un corso d'acqua minore che scorre, con direzione NE-SO, da località Camponovo fino alla periferia orientale di Pavullo.

Geologia-geomorfologia

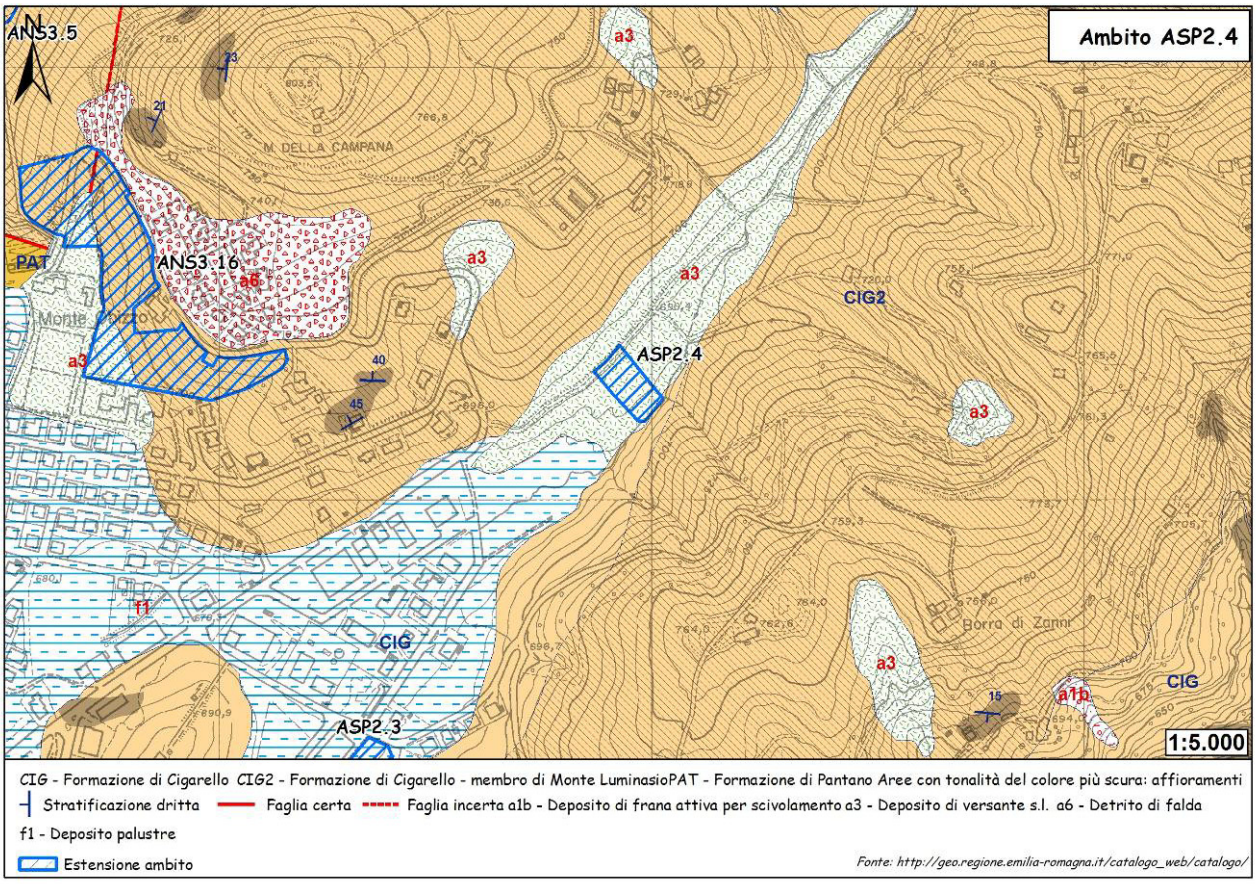


Figura 198 - Carta geologica.

Secondo quanto riportato dalla carta geologica, l'ambito si sviluppa interamente in corrispondenza di un deposito costituito da detrito di versante s.l., verosimilmente derivante da processi gravitativi e colluviali che hanno interessato la coltre di alterazione delle arenarie della formazione di Cigarello (Membro do Monte Luminasio) di cui è formato il Monte della Campana. Tale deposito sfuma verso sud ovest verso sedimenti fini e ricchi di materiale organico che costituiscono il grande deposito palustre della conca meridionale di Pavullo.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

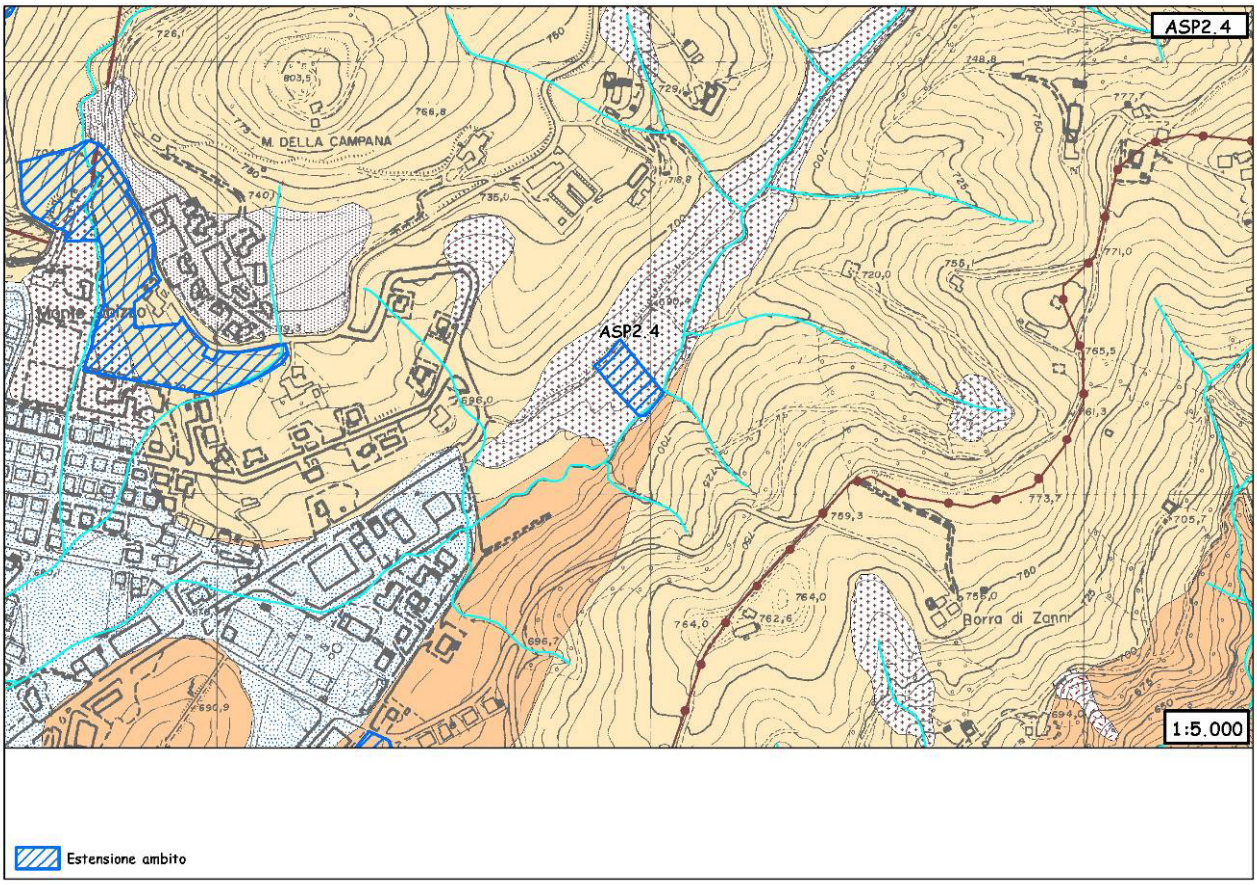


Figura 199 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

Dal punto di vista geomorfologico, l'ambito si colloca all'interno di una stretta valliva formatasi verosimilmente in corrispondenza di una zona di debolezza meccanica di direzione conforme a quella di una delle principali famiglie di discontinuità tettoniche nord-appenniniche (NE-SO). All'azione tettonica deve essere seguita l'erosione operata dal corso d'acqua presente. E' visibile una leggera asimmetria nel profilo trasversale della vallecola, con il pendio in destra idrografica, su cui sorge l'ambito, leggermente meno inclinato rispetto a quello in sinistra.

Dissesto

Dall'esame della carta del dissesto non sono evidenti, nelle immediate vicinanze dell'ambito, significativi fenomeni di dissesto legati a movimenti franosi attivi o quiescenti.

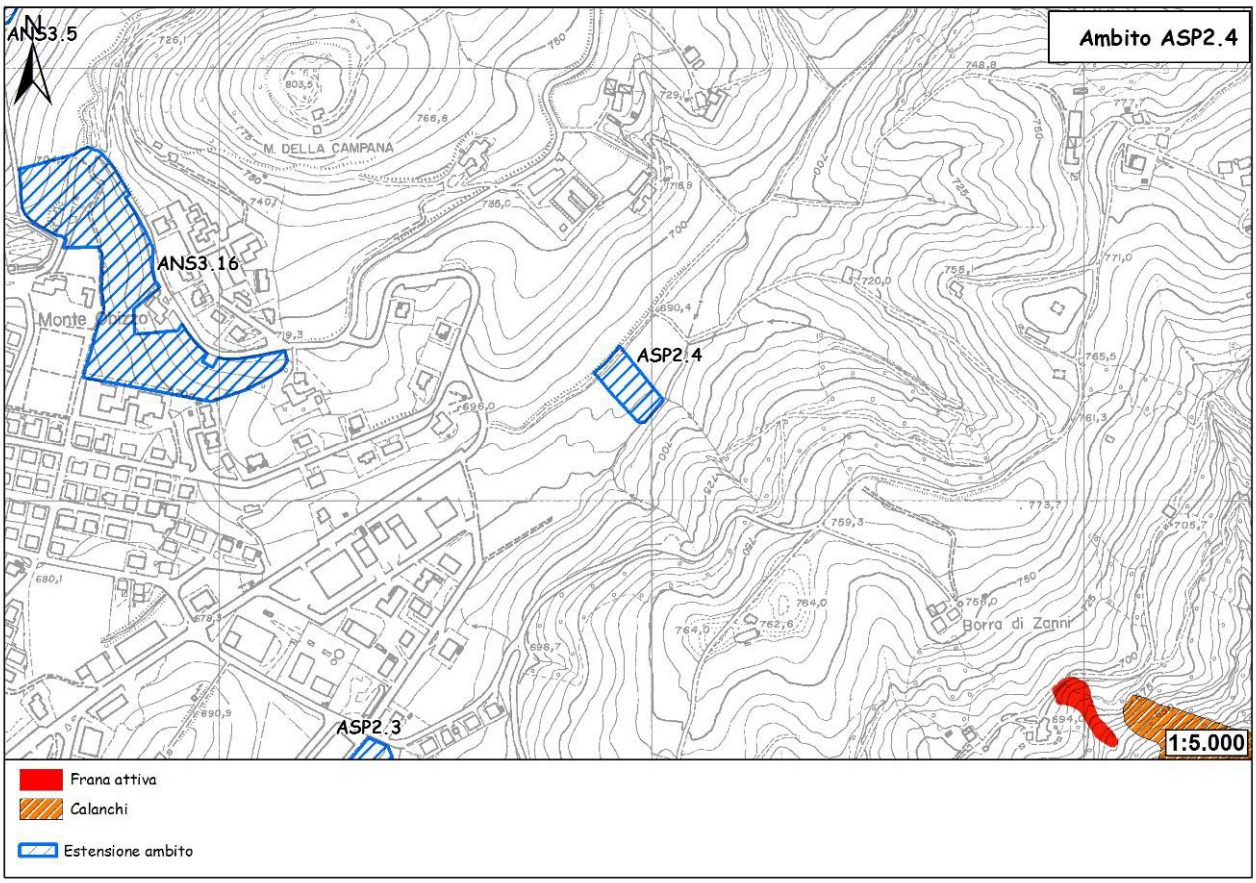


Figura 200 - Carta del dissesto.

Sismica

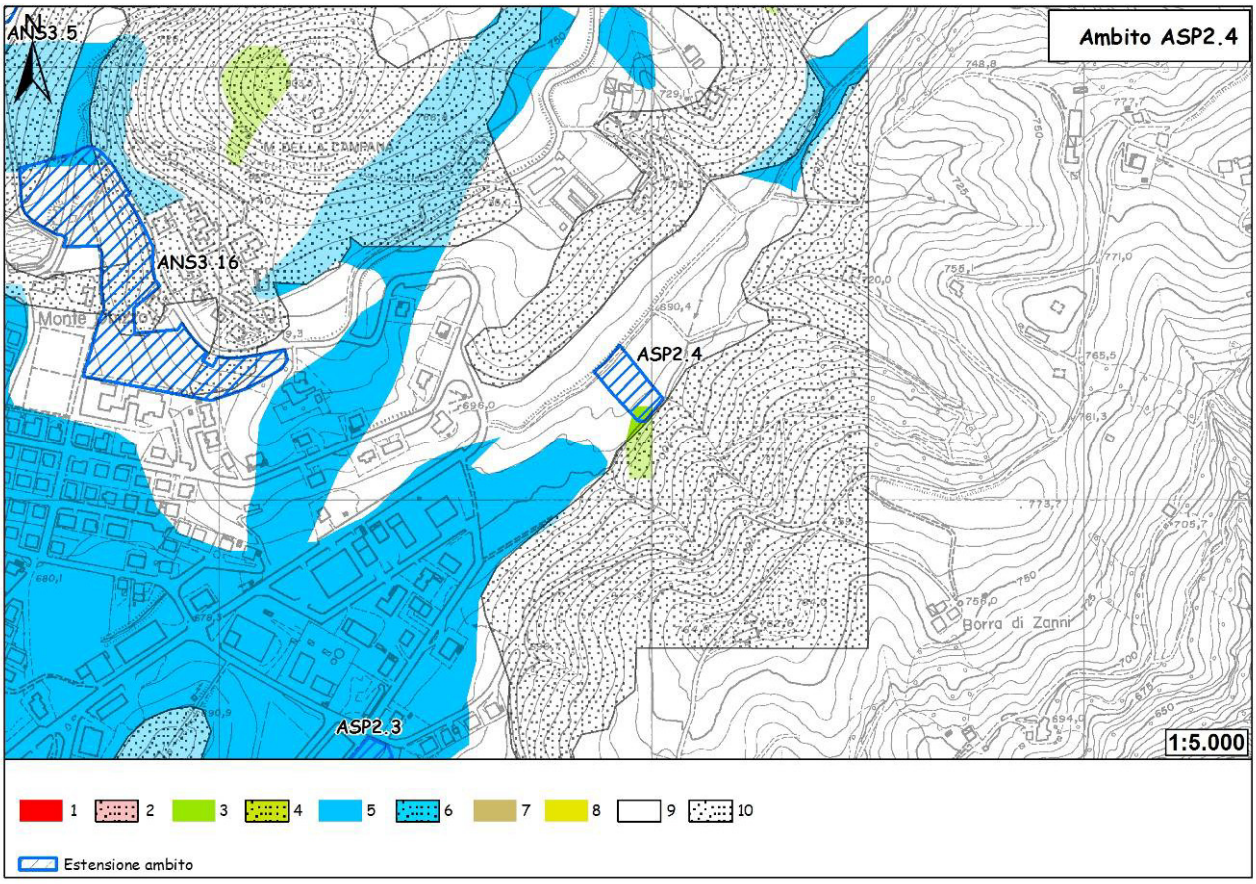


Figura 201 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade quasi totalmente all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti

amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel margine sud-orientale, l'ambito tocca un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazioni per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico e il grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

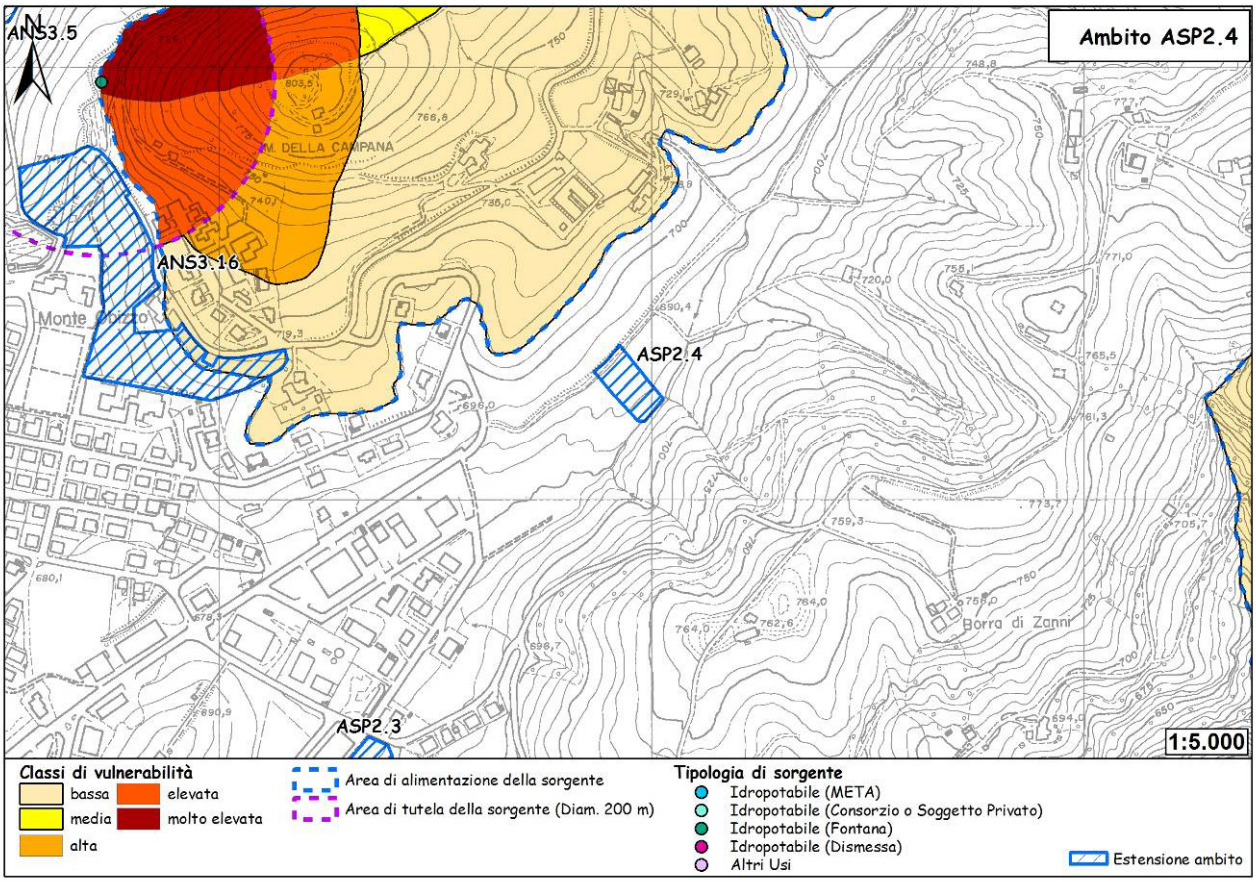


Figura 202 - Carta della vulnerabilità delle sorgenti.

L'ambito è situato al di fuori dell'area di alimentazione della fontana ubicata al piede del versante occidentale del Monte della Campana.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

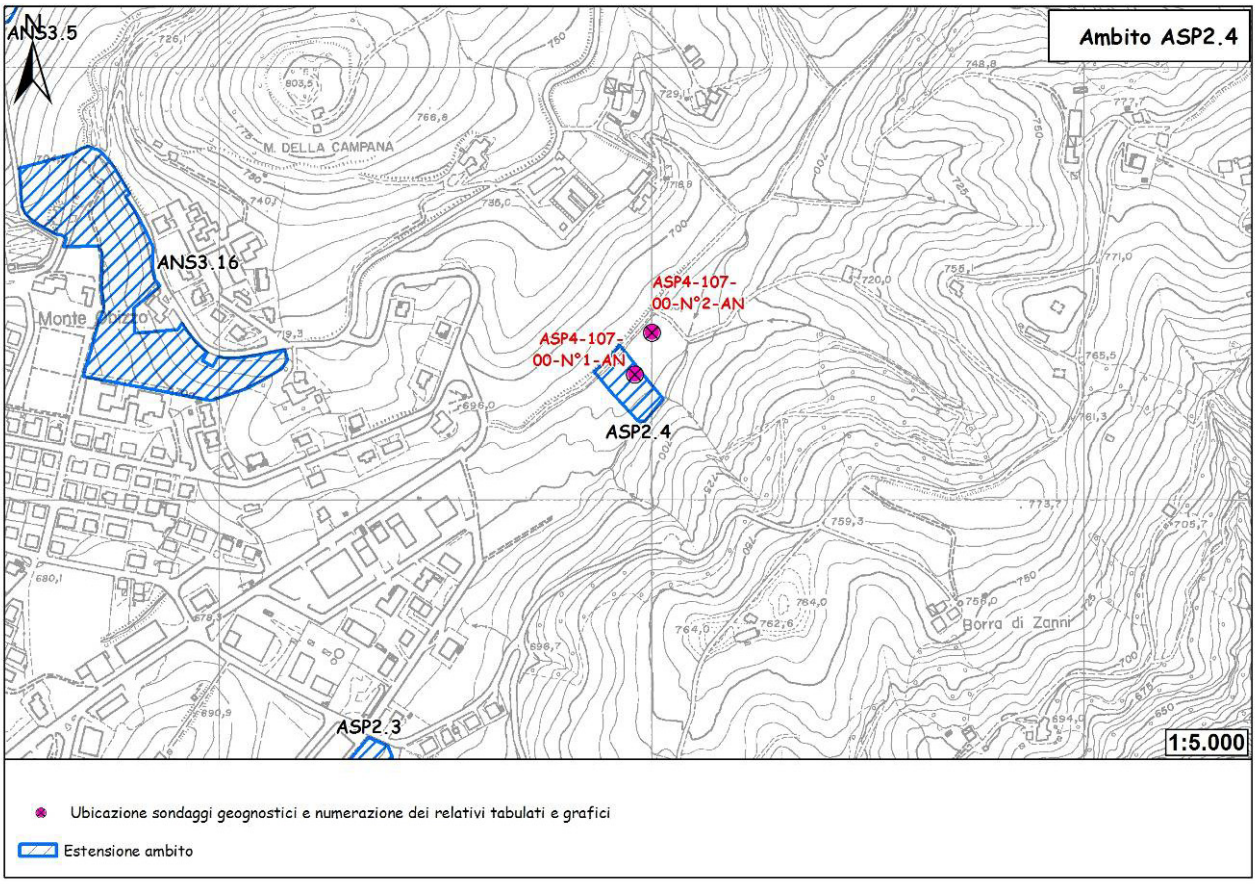


Figura 203 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Due prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 107-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 13
- località : M. della Campana - Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1
0,40 - 0,60	5	28,2	----	1
0,60 - 0,80	8	45,0	----	1
0,80 - 1,00	8	41,7	----	2
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2
1,20 - 1,40	1	5,2	----	2
1,40 - 1,60	1	5,2	----	2
1,60 - 1,80	1	5,2	----	2
1,80 - 2,00	1	4,8	----	3
2,00 - 2,20	2	9,7	----	3
2,20 - 2,40	1	4,8	----	3
2,40 - 2,60	1	4,8	----	3
2,60 - 2,80	1	4,8	----	3
2,80 - 3,00	2	9,1	----	4
3,00 - 3,20	2	9,1	----	4
3,20 - 3,40	4	18,1	----	4
3,40 - 3,60	7	31,7	----	4
3,60 - 3,80	8	36,2	----	4
3,80 - 4,00	11	46,8	----	5
4,00 - 4,20	12	51,0	----	5
4,20 - 4,40	13	55,3	----	5
4,40 - 4,60	13	55,3	----	5
4,60 - 4,80	13	55,3	----	5
4,80 - 5,00	13	52,1	----	6
5,00 - 5,20	13	52,1	----	6
5,20 - 5,40	15	60,1	----	6
5,40 - 5,60	16	64,1	----	6
5,60 - 5,80	17	68,1	----	6
5,80 - 6,00	20	75,8	----	7
6,00 - 6,20	24	90,9	----	7
6,20 - 6,40	23	87,1	----	7
6,40 - 6,60	25	94,7	----	7
6,60 - 6,80	28	106,1	----	7
6,80 - 7,00	34	122,1	----	8
7,00 - 7,20	35	125,7	----	8
7,20 - 7,40	36	129,3	----	8
7,40 - 7,60	40	143,7	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

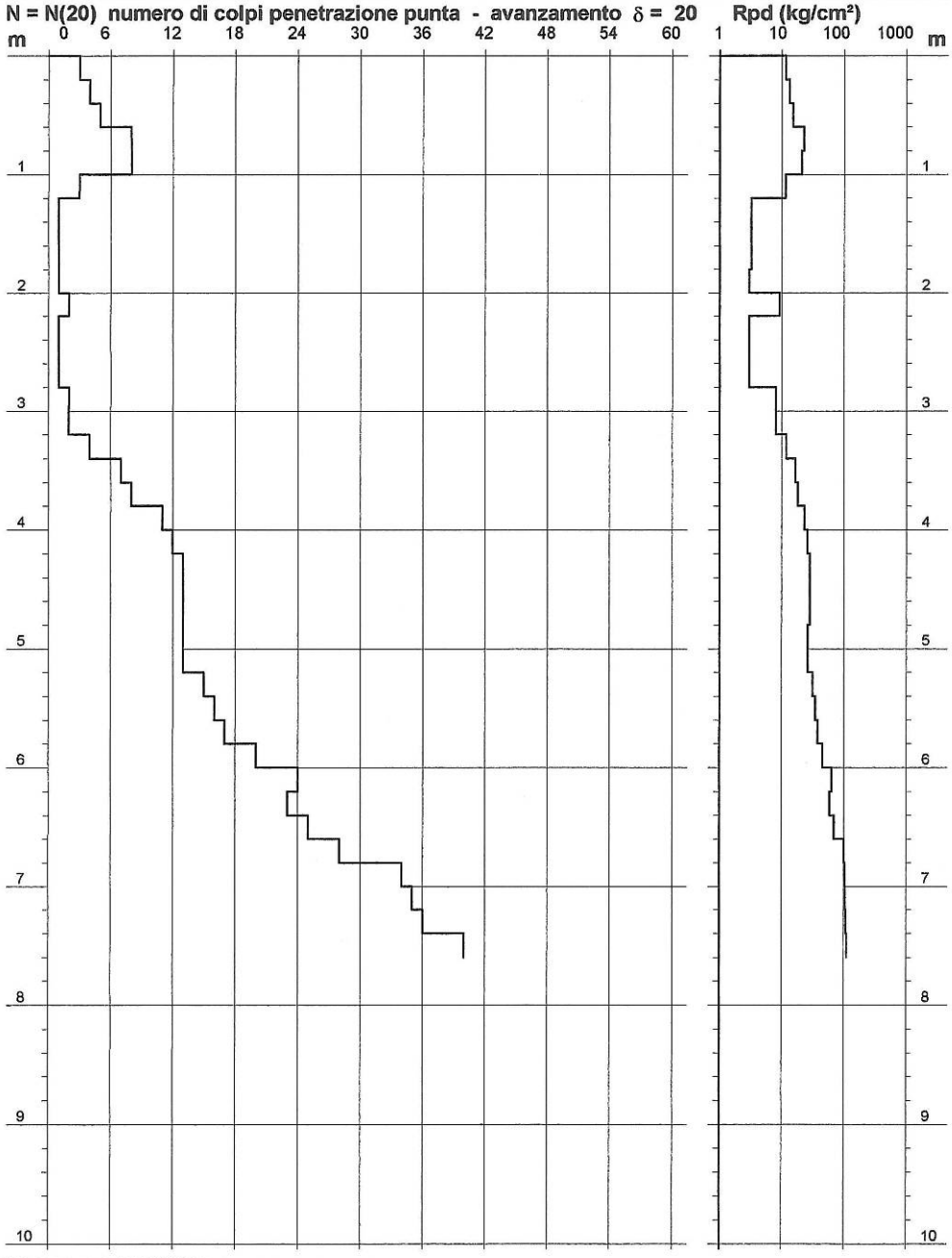
Riferimento: 107-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante 2000 PRG Pavullo	- data :	19/10/2000
- cantiere :	Variante N. 13	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	M. della Campana - Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 107-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 13
- località : M. della Campana - Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1
0,40 - 0,60	6	33,8	----	1
0,60 - 0,80	10	56,3	----	1
0,80 - 1,00	8	41,7	----	2
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2
1,20 - 1,40	1	5,2	----	2
1,40 - 1,60	2	10,4	----	2
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3
2,00 - 2,20	5	24,2	----	3
2,20 - 2,40	7	33,9	----	3
2,40 - 2,60	6	29,1	----	3
2,60 - 2,80	7	33,9	----	3
2,80 - 3,00	7	31,7	----	4
3,00 - 3,20	9	40,8	----	4
3,20 - 3,40	10	45,3	----	4
3,40 - 3,60	10	45,3	----	4
3,60 - 3,80	11	49,8	----	4
3,80 - 4,00	12	51,0	----	5
4,00 - 4,20	14	59,5	----	5
4,20 - 4,40	17	72,3	----	5
4,40 - 4,60	19	80,8	----	5
4,60 - 4,80	22	93,5	----	5
4,80 - 5,00	24	96,2	----	6
5,00 - 5,20	25	100,2	----	6
5,20 - 5,40	27	108,2	----	6
5,40 - 5,60	29	116,2	----	6
5,60 - 5,80	29	116,2	----	6
5,80 - 6,00	33	125,0	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

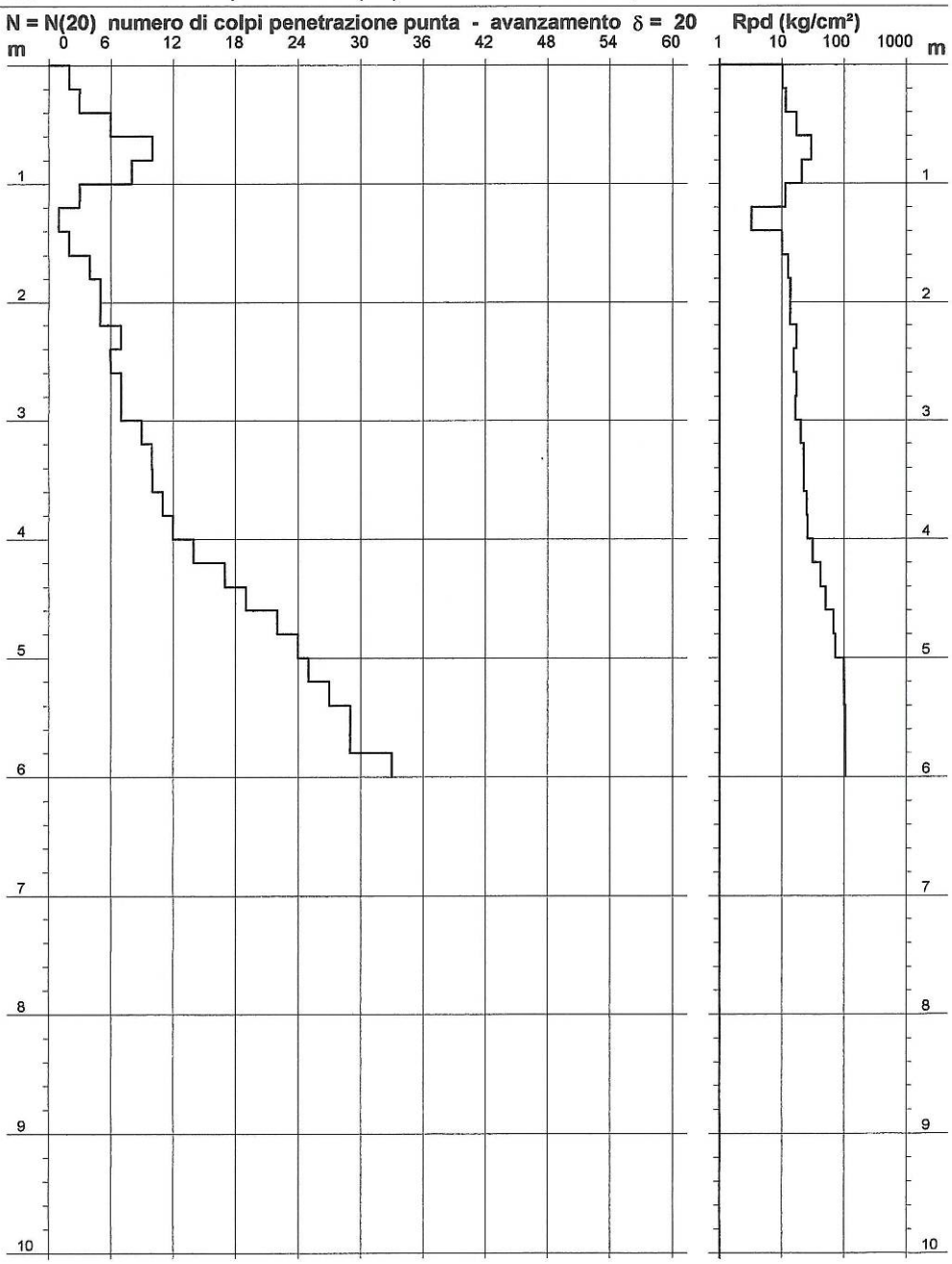
Riferimento: 107-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 13
- località : M. della Campana - Pavullo (MO)
- data : 19/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

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

penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Stratigrafia

Prova ASP.4-107-00-N°1-AN

Dal p.c. a m. 1.0	detrito riconsolidato
Da m. 1.0 a m. 3.2	detrito fine di versante a scarsissima consistenza
Da m. 3.2 a m. 5.4	peliti e peliti sabbiose parzialmente alterate
Da m. 5.4 a m. 7.6	peliti marnose

Prova ASP.4-107-00-N°2-AN

Dal p.c. a m. 1.0	detrito riconsolidato
Da m. 1.0 a m. 1.6	detrito fine di versante a scarsa consistenza
Da m. 1.6 a m. 4.0	peliti e peliti sabbiose parzialmente alterate
Da m. 4.0 a m. 6.0	peliti marnose

Caratterizzazione geotecnica

Trattandosi di una zona di fondovalle incassata, pur appartenente ad un bacino imbrifero potenzialmente < 100 ha, si dovrà tenere in conto di sopraelevare l'attuale livello di campagna per almeno 1.5 m e mantenere gli alvei dei fossi di scolo sovradimensionati per evitare possibili fenomeni di esondazione. Di conseguenza si consiglia di adottare fondazioni profonde che raggiungano e si incastrino convenientemente nel substrato marnoso.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'area d'ambito non sia interessata da alcun tipo di fenomeno di dissesto. Deve però essere tenuta in considerazione l'adiacenza al letto del corso d'acqua in quanto suscettibile di fenomeni erosivi e alluvionali.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato.
Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade quasi totalmente all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per

caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel margine sud-orientale, l'ambito tocca un'area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazioni per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico e il grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di III livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Per quanto riportato sulle condizioni generali dell'area e per le risultanze delle indagini geognostiche eseguite, l'ambito si ritiene edificabile.
Le future costruzioni dovendo prevedere l'innalzamento del piano campagna di almeno 1.5 m per raggiungere un adeguato livello di protezione idraulica, dal punto di vista geotecnico si consiglia l'adozione di fondazioni profonde che raggiungano il substrato.

35. ASP2.5 – Pavullo - Querciagrossa

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

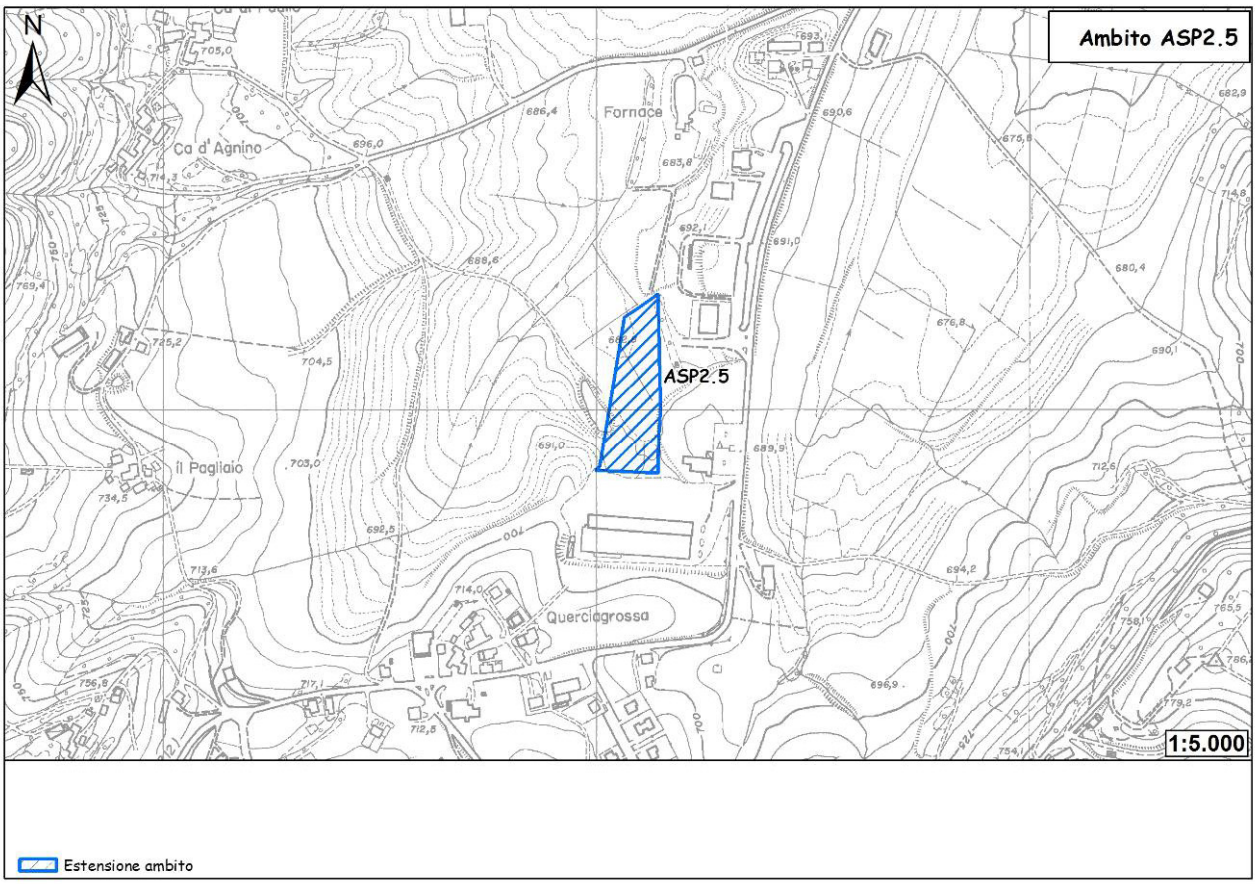


Figura 204 - Ubicazione dell'ambito

L'ambito in oggetto si sviluppa a est della zona industriale di Querciagrossa, a circa 100 m dal bordo occidentale della via Giardini Sud. Con un'estensione di 10.500 mq, l'ambito si colloca in adiacenza al territorio urbanizzato.

Geologia-geomorfologia

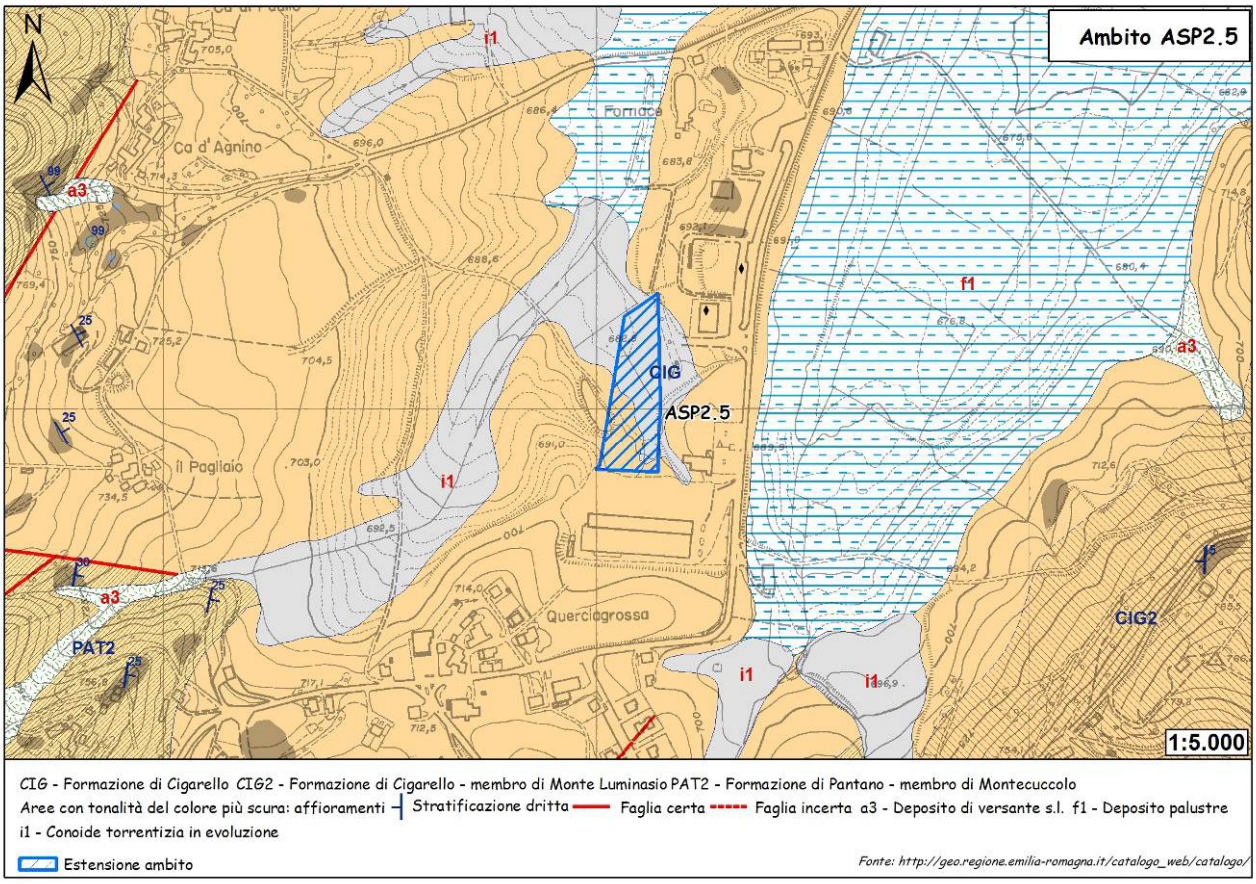


Figura 205 - Carta geologica.

Dall'esame della carta geologica emerge come l'ambito coincida, in gran parte, con la porzione distale di una conoide torrentizia che interessa una piccola vallecola a nord di Querciagrossa. La porzione meridionale dell'area coincide con le marne della Formazione di Cigarello.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

i1 – Conoide torrentizia in evoluzione

Depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, a forma di ventaglio aperto verso valle, in corrispondenza dello sbocco di valli e vallecole trasvesali ai corsi d'acqua principali ove la diminuzione di pendenza provoca la sedimentazione del materiale trasportato dall'acqua, soggetti ad evoluzione dovuta alla dinamica torrentizia.

CIG - FORMAZIONE DI Cigarello

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere. Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con A/P < 1 o litofacies marnose franche. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. Lo potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m. *Langhiano - Serravalliano*

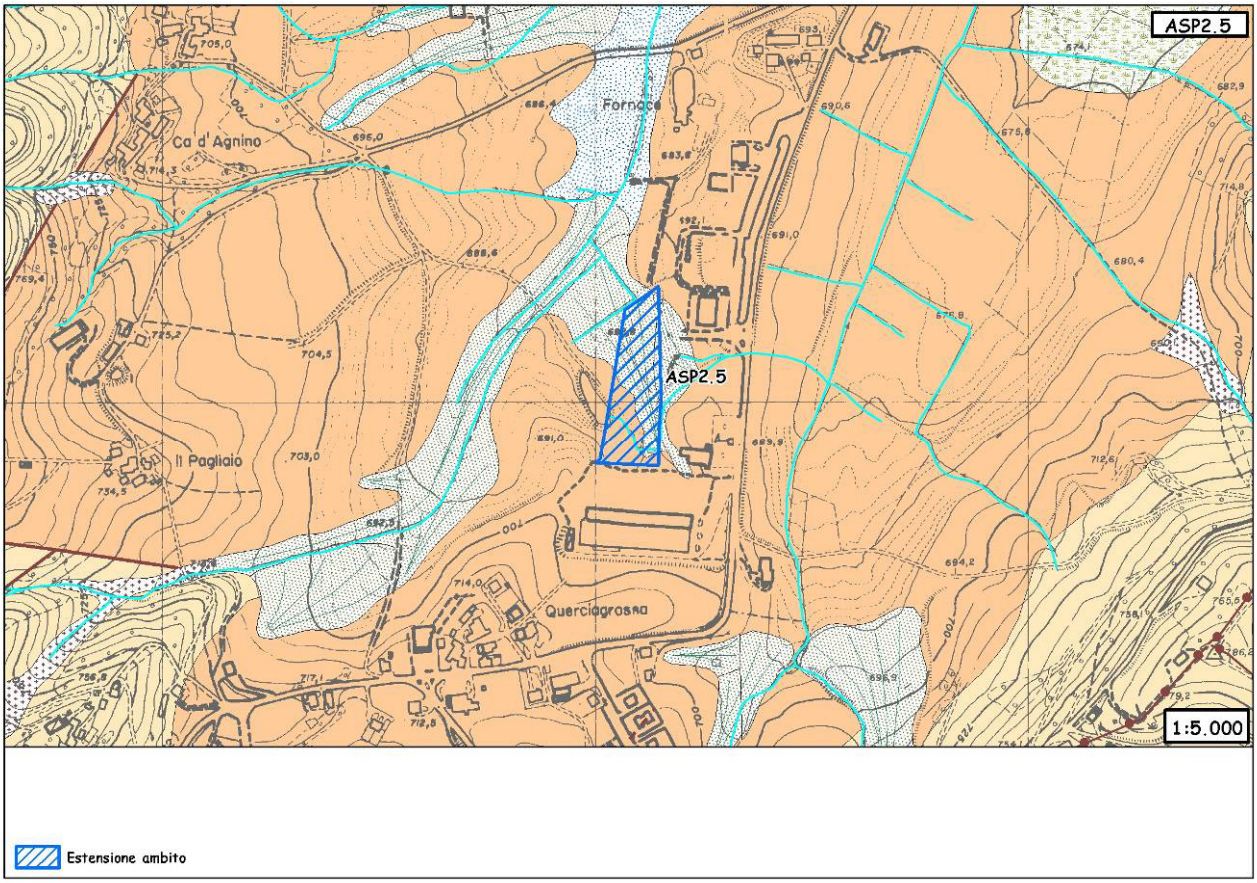


Figura 206 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica riprende sostanzialmente quanto riportato dalla carta geologica, evidenziando la presenza di un corso d'acqua minore, probabilmente responsabile della costruzione della conoide torrentizia su cui sorge parzialmente l'ambito, ma il cui corso sembra essere stato deviato verso la conca palustre ad est.

Dissesto

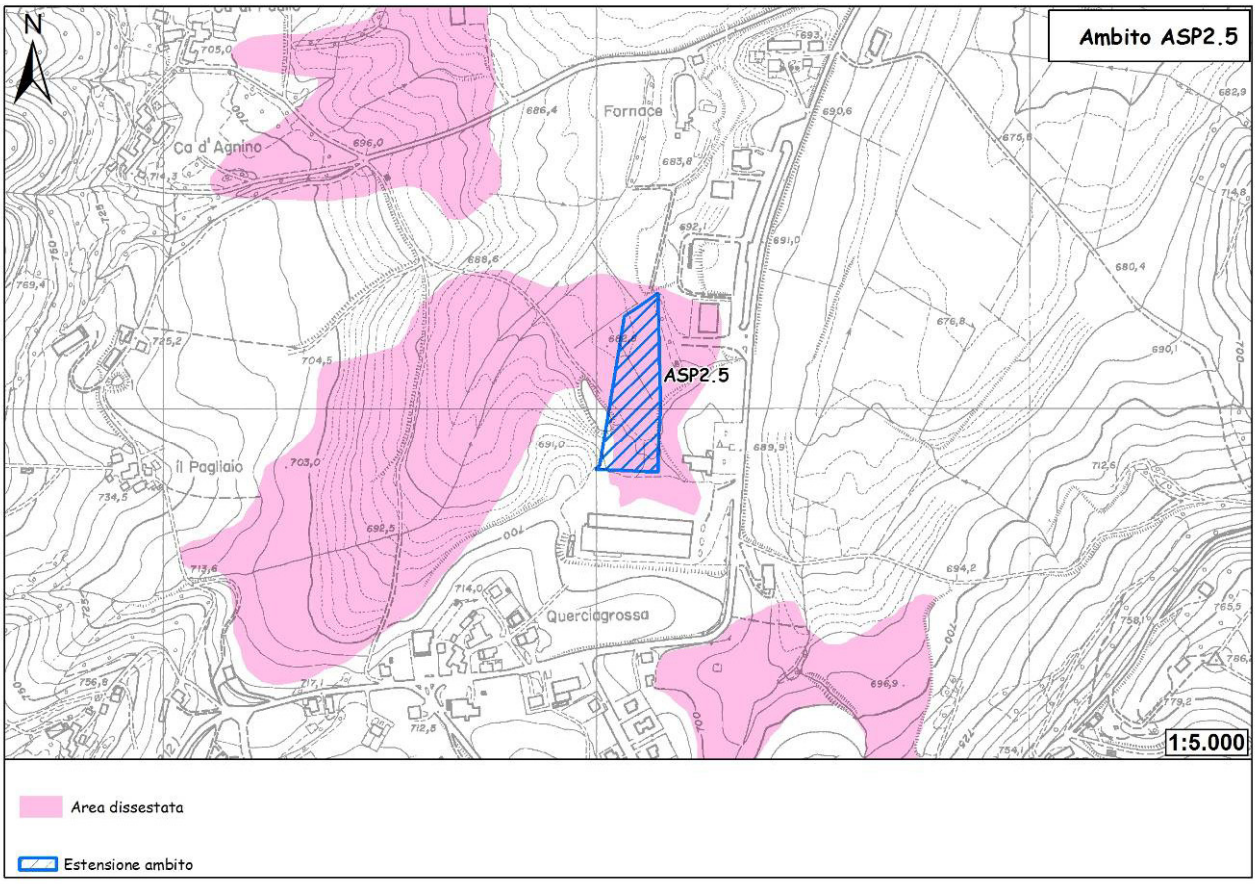


Figura 207 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto conferma la presenza, in corrispondenza dell'ambito, di un'area dissestata dovuta alla presenza di possibili fenomeni torrentizi. Rispetto alle carte geologica e geomorfologica, tale area ha un'estensione leggermente maggiore nella carta del dissesto, nella porzione d'ambito meridionale.

Sismica

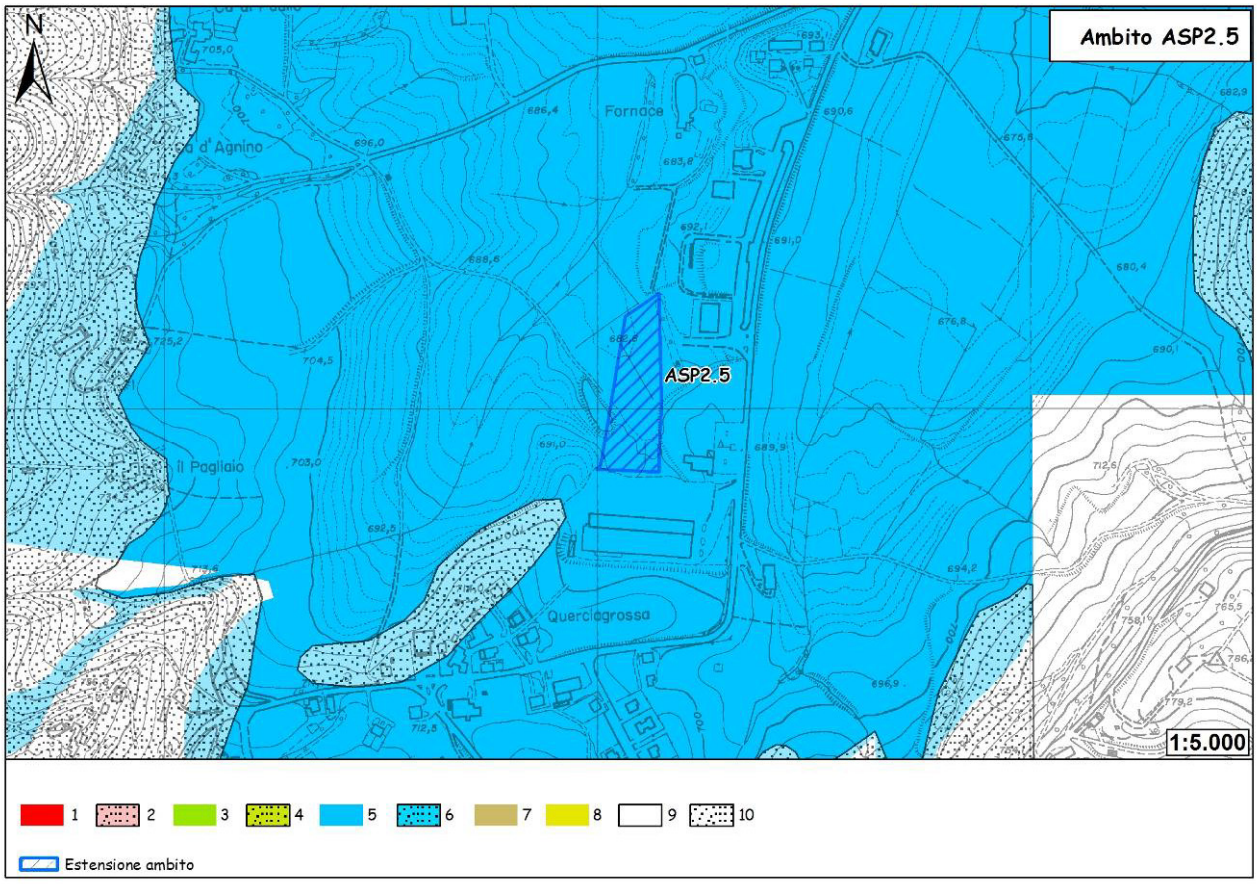


Figura 208 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade interamente all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

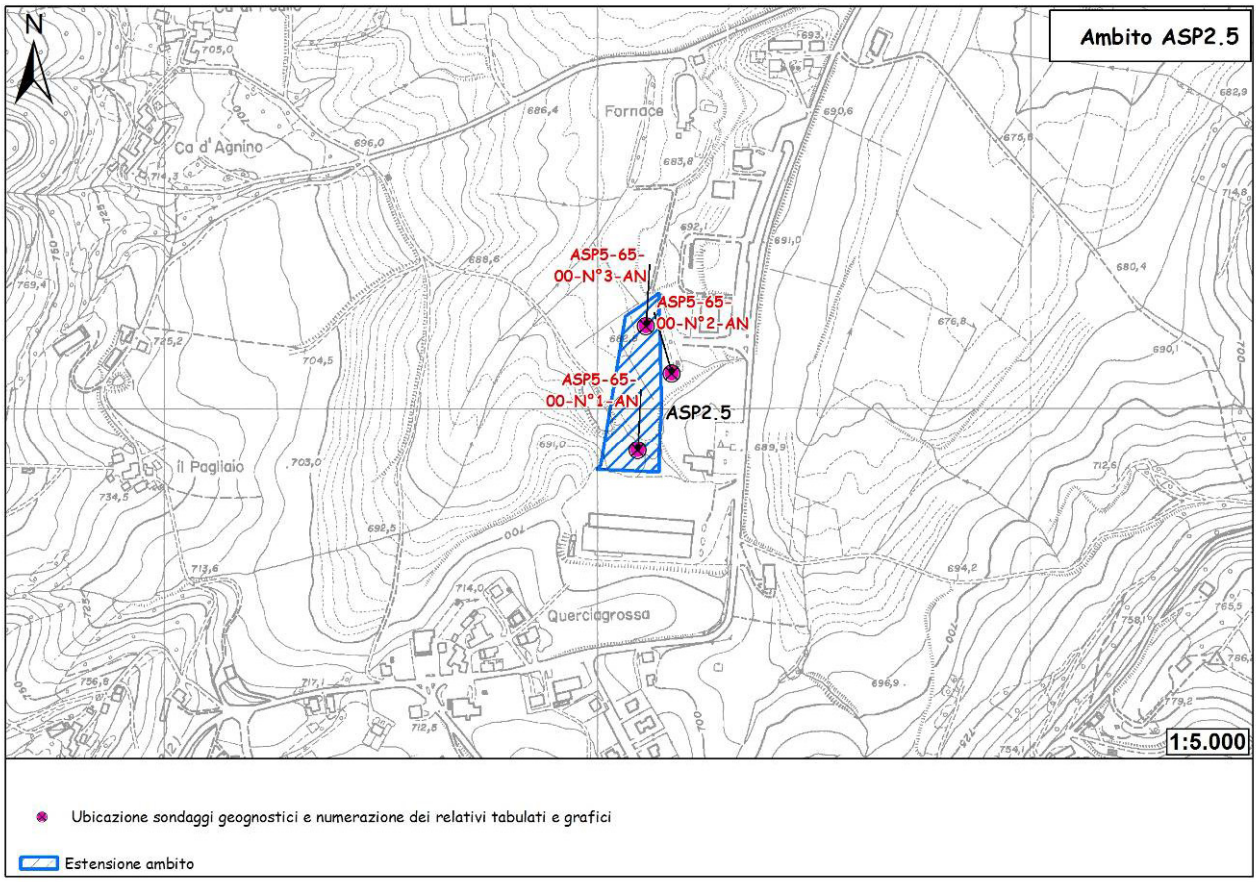


Figura 209 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Tre prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito dallo studio geologico Dott. Fabrizio Anderlini, in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 20/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	16,9	----	1
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1
0,40 - 0,60	3	16,9	----	1
0,60 - 0,80	2	11,3	----	1
0,80 - 1,00	1	5,2	----	2
1,00 - 1,20	1	5,2	----	2
1,20 - 1,40	1	5,2	----	2
1,40 - 1,60	1	5,2	----	2
1,60 - 1,80	1	5,2	----	2
1,80 - 2,00	1	4,8	----	3
2,00 - 2,20	1	4,8	----	3
2,20 - 2,40	1	4,8	----	3
2,40 - 2,60	2	9,7	----	3
2,60 - 2,80	1	4,8	----	3
2,80 - 3,00	1	4,5	----	4
3,00 - 3,20	2	9,1	----	4
3,20 - 3,40	2	9,1	----	4
3,40 - 3,60	4	18,1	----	4
3,60 - 3,80	5	22,6	----	4
3,80 - 4,00	5	21,3	----	5
4,00 - 4,20	8	34,0	----	5
4,20 - 4,40	9	38,3	----	5
4,40 - 4,60	12	51,0	----	5
4,60 - 4,80	12	51,0	----	5
4,80 - 5,00	14	56,1	----	6
5,00 - 5,20	17	68,1	----	6
5,20 - 5,40	17	68,1	----	6
5,40 - 5,60	19	76,1	----	6
5,60 - 5,80	22	88,1	----	6
5,80 - 6,00	25	94,7	----	7
6,00 - 6,20	28	106,1	----	7
6,20 - 6,40	40	151,5	----	7
6,40 - 6,60	42	159,1	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

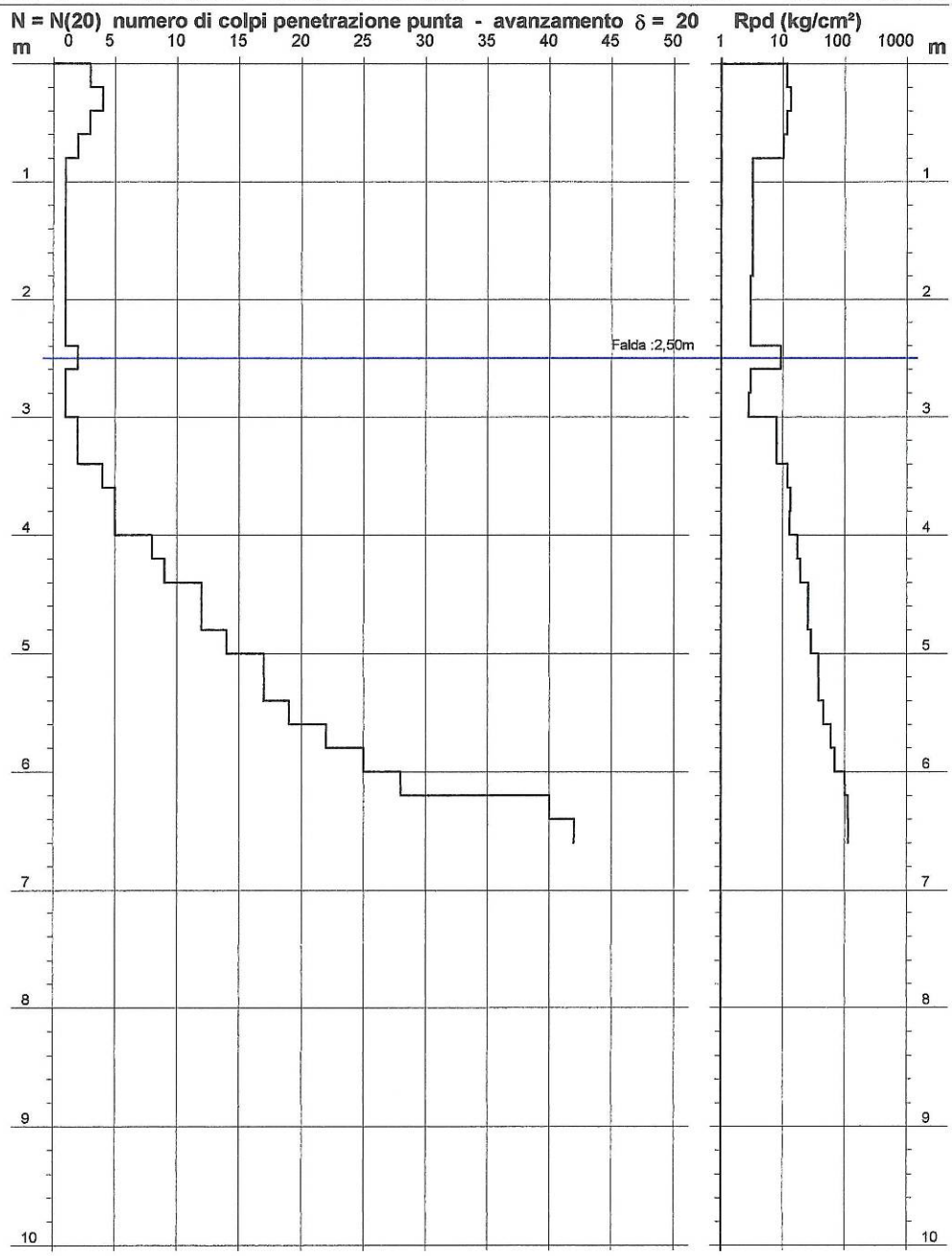
Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	20/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	2,50 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 20/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	5	28,2	----	1
0,20 - 0,40	5	28,2	----	1
0,40 - 0,60	4	22,5	----	1
0,60 - 0,80	4	22,5	----	1
0,80 - 1,00	4	20,8	----	2
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2
1,20 - 1,40	2	10,4	----	2
1,40 - 1,60	3	15,6	----	2
1,60 - 1,80	3	15,6	----	2
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3
2,00 - 2,20	7	33,9	----	3
2,20 - 2,40	9	43,6	----	3
2,40 - 2,60	13	63,0	----	3
2,60 - 2,80	15	72,7	----	3
2,80 - 3,00	17	77,0	----	4
3,00 - 3,20	20	90,6	----	4
3,20 - 3,40	23	104,2	----	4
3,40 - 3,60	24	108,7	----	4
3,60 - 3,80	26	117,8	----	4
3,80 - 4,00	32	136,1	----	5
4,00 - 4,20	40	170,1	----	5
4,20 - 4,40	44	187,1	----	5
4,40 - 4,60	51	216,8	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

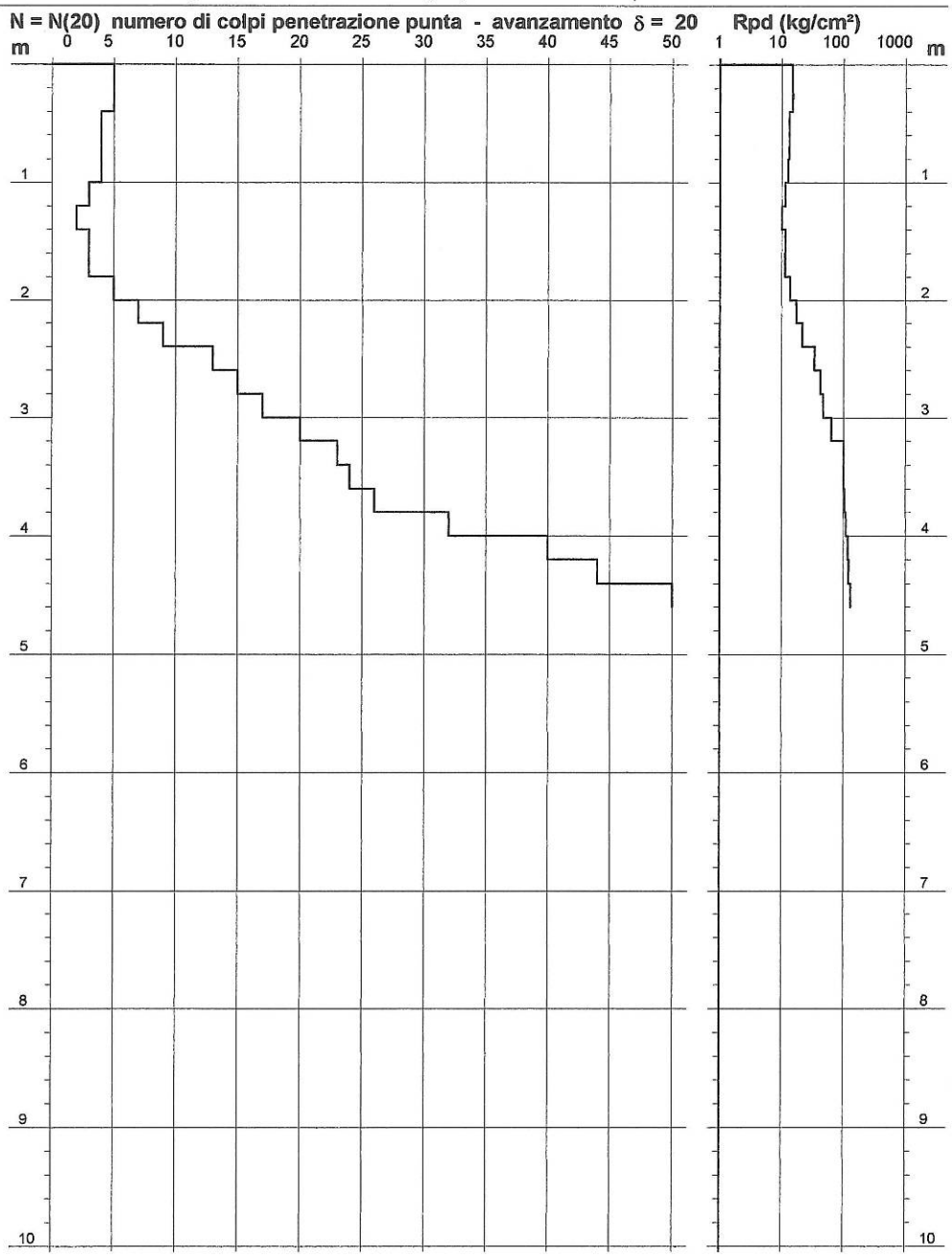
Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	20/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 20/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	22,5	----	1
0,20 - 0,40	5	28,2	----	1
0,40 - 0,60	4	22,5	----	1
0,60 - 0,80	3	16,9	----	1
0,80 - 1,00	4	20,8	----	2
1,00 - 1,20	3	15,6	----	2
1,20 - 1,40	2	10,4	----	2
1,40 - 1,60	2	10,4	----	2
1,60 - 1,80	3	15,6	----	2
1,80 - 2,00	3	14,5	----	3
2,00 - 2,20	5	24,2	----	3
2,20 - 2,40	5	24,2	----	3
2,40 - 2,60	6	29,1	----	3
2,60 - 2,80	9	43,6	----	3
2,80 - 3,00	10	45,3	----	4
3,00 - 3,20	14	63,4	----	4
3,20 - 3,40	17	77,0	----	4
3,40 - 3,60	20	90,6	----	4
3,60 - 3,80	22	99,6	----	4
3,80 - 4,00	28	119,0	----	5
4,00 - 4,20	32	136,1	----	5
4,20 - 4,40	41	174,3	----	5
4,40 - 4,60	49	208,3	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

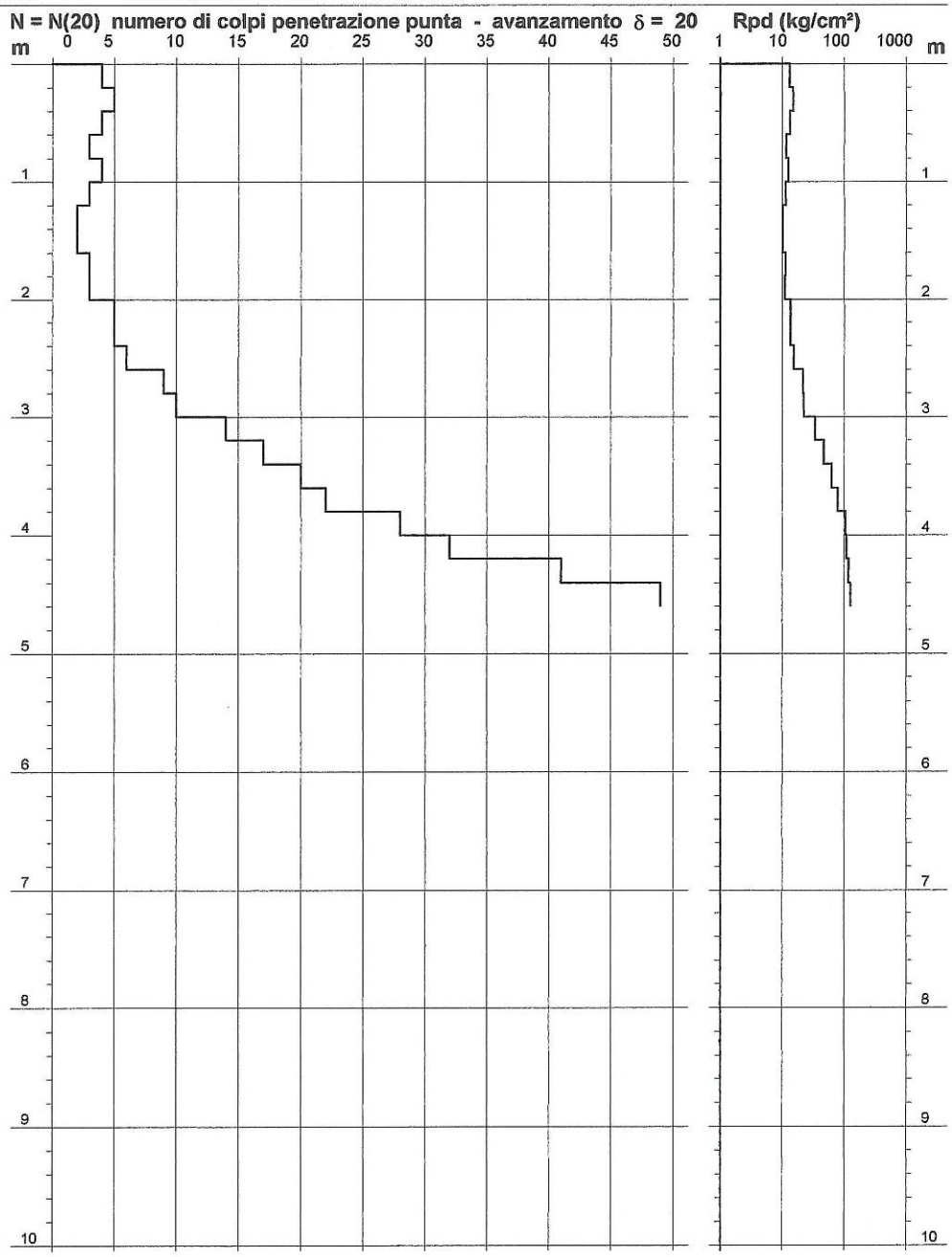
Riferimento: 65-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	20/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Querciagrossa - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Stratigrafia

Prova ASP.5-65-00-N°1-AN

Dal p.c. a m. 0.6	terreno superficiale alterato
Da m. 0.6 a m. 3.4	detrito fine
Da m. 3.4 a m. 4.2	peliti marnose alterate
Da m. 4.2 a m. 6.6	peliti marnose compatte

Prove ASP.5-65-00-N°2-AN e ASP.5-65-00-N°3-AN

Dal p.c. a m. 0.8	terreno superficiale alterato
Da m. 0.8 a m. 2.2	detrito fine a bassa consistenza
Da m. 2.2 a m. 2.8	peliti marnose alterate
Da m. 2.8 a m. 4.6	peliti marnose compatte

Caratterizzazione geotecnica

La disomogeneità stratigrafica rilevata tra la prova ASP.5-65-00-N°1-AN e le restanti prove è probabilmente da imputare a rimaneggiamenti del terreno conseguenti all'antropizzazione dell'area industriale esistente. Al termine della medesima prova si è riscontrata la presenza di acqua di infiltrazione alla profondità di -2.5 m. L'area circostante la prova ASP.5-65-00-N°1-AN dovrà essere circoscritta con precisione in fase di POC, dato che si dovrà ricorrere all'adozione di fondazioni profonde su pali, mentre per la restante area d'ambito si potranno adottare fondazioni superficiali dirette con un modesto approfondimento del piano d'appoggio.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'area d'ambito sia interessata da potenziali fenomeni di dissesto rappresentati da processi torrentizi. Tali processi sono relativi ad un piccolo corso d'acqua caratterizzato da un esiguo bacino di alimentazione e il cui corso sembra aver subito modificazioni, naturali e/o antropiche: il cono d'esondazione che interessa l'ambito sembra infatti possedere un'estensione sovradimensionata rispetto alla capacità di trasporto del corso d'acqua attuale che mostra una brusca deviazione a 90° verso est.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

La caratterizzazione dell'area permette di ritenere edificabile la stessa, ed in particolare la caratterizzazione geotecnica mostra come sia necessario prevedere due modalità costruttive differenti che tengano conto della disomogenea stratigrafia riscontrata dai sondaggi.

36. ASP2.7 –Madonna dei Baldaccini (Casa Bosi)

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

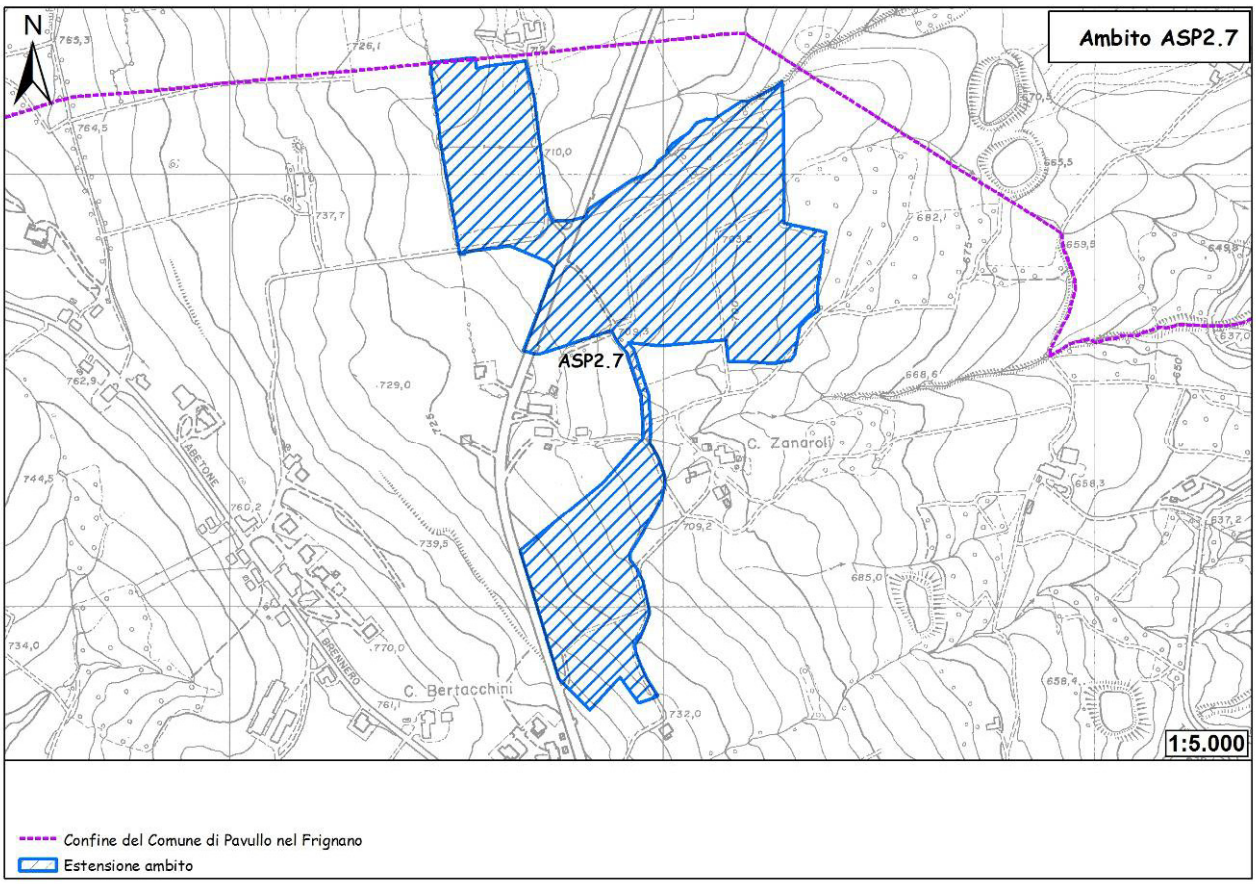


Figura 210 - Ubicazione dell'ambito

L'ambito in oggetto è situato in prossimità del limite comunale settentrionale, a circa 6 km dal capoluogo. Con una superficie di 121.613 mq, l'ambito si sviluppa lungo la statale estense da Casa Bosi al confine comunale con Serramazzoni.. Si sviluppa in gran parte ad est di un asse viario secondario che collega le località Cà Bertacchini e Cà Zanaroli.

Geologia-geomorfologia

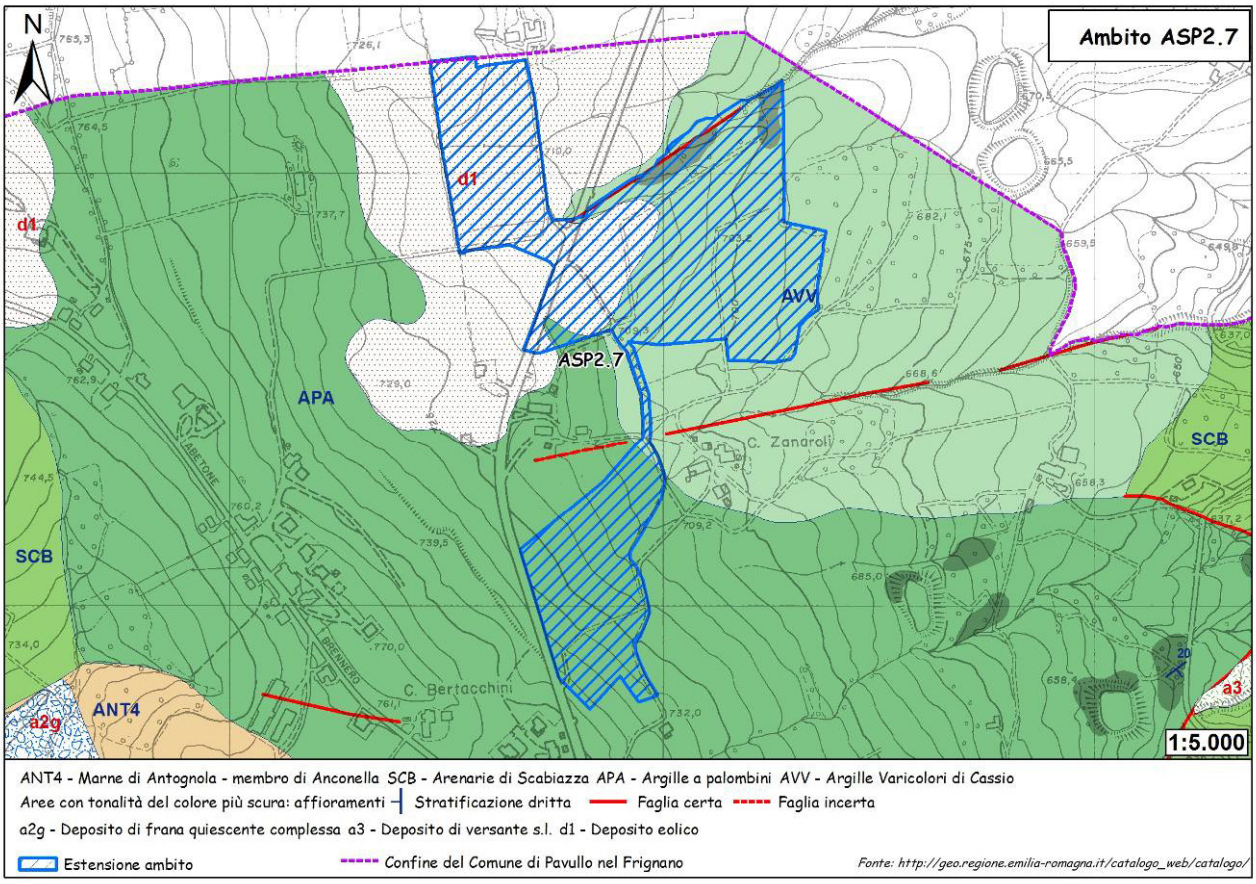


Figura 211 - Carta geologica.

La porzione meridionale dell'ambito è impostata sui terreni prevalentemente argillitici della formazione delle Argille a Palombini (APA). La porzione settentrionale ricade in parte sulle argilliti altamente tettonizzate della formazione delle Argille Varicolori di Cassio e in parte su uno spessore non meglio definito di sabbie, limi e limi argillosi di origine eolica (secondo quanto riportato da REGIONE EMILIA-ROMAGNA, SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI), o redisuale, derivante dalla pedogenesi di paleo-superfici, in parte preservate dagli agenti erosivi.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

APA - ARGILLE A PALOMBINI

Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base arenitica da fine a grossolana, in strati da medi a spessi (molto spesso discontinui per motivi tettonici) e più rari calcari marnosi grigi e verdi in strati spessi. Rapporto Argilla/Calcare quasi sempre >1. Frequenti intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini (talora manganesifere) a tetto pelitico in letti molto sottili e sottili di colore grigio scuro (o beige se alterate). La formazione in genere è intensamente deformata con perdita

dell'originario ordine stratigrafico alla scala dell'affioramento; gli strati calcilutitici sono spesso "boudinati". All'interno della formazione sono talora presenti lembi di brecce poligeniche a elementi magmatici, calcarei e diasprigni: (**bp1**), basalti (**β**), serpentiniti (**Σ**), lembi di rocce granitoidi (**Gr**). Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. Da: *Barremiano* A: *Turoniano*?

AVV - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione, generalmente sostituita da un pervasivo clivaggio scaglioso. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. Lo spessore stratigrafico è difficilmente determinabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza affiorante è variabile, può raggiungere i 200 m. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*

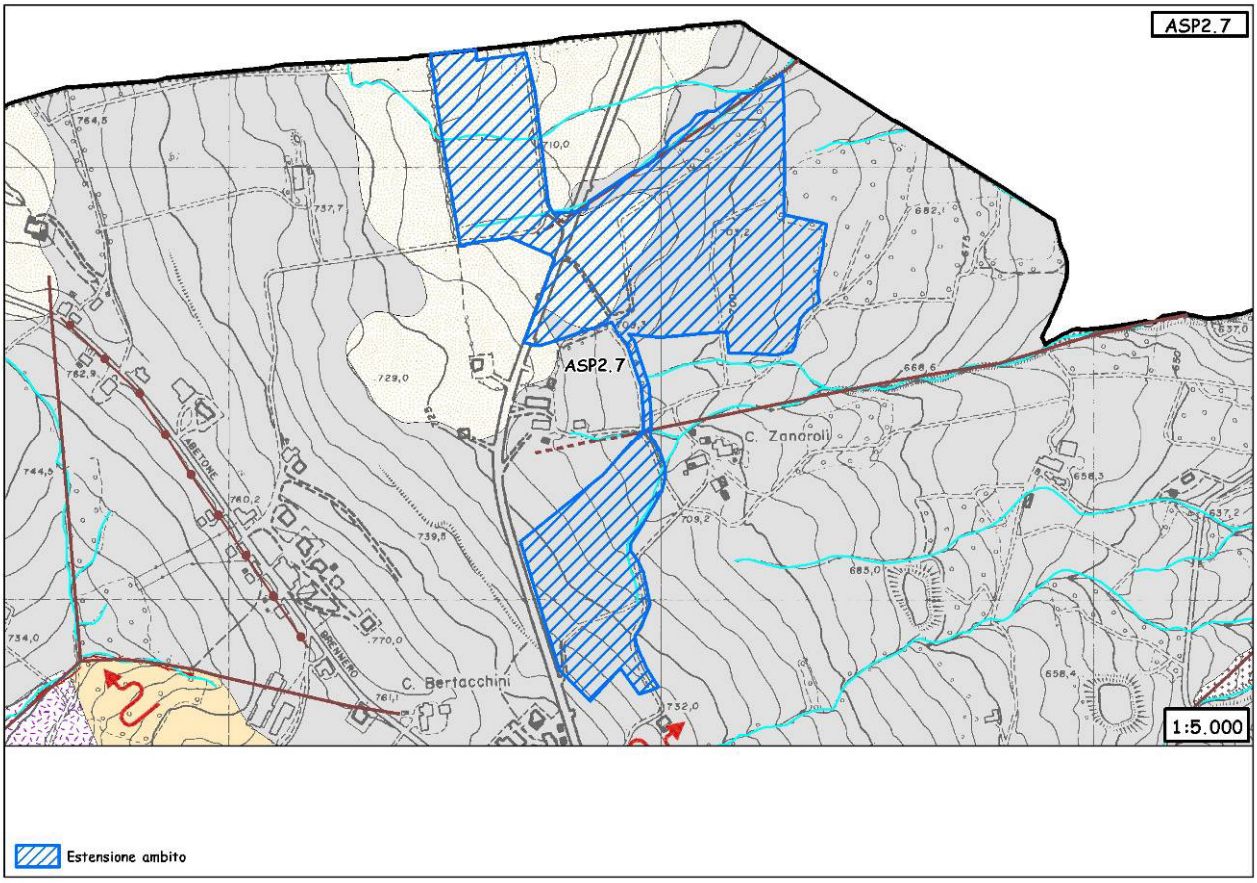


Figura 212 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica evidenzia la presenza di diversi corsi d'acqua minori che drenano l'area d'ambito in corrispondenza del versante orientale in corrispondenza del quale, nel margine meridionale, sono presenti fenomeni di soliflusso generalizzato.

Dissesto

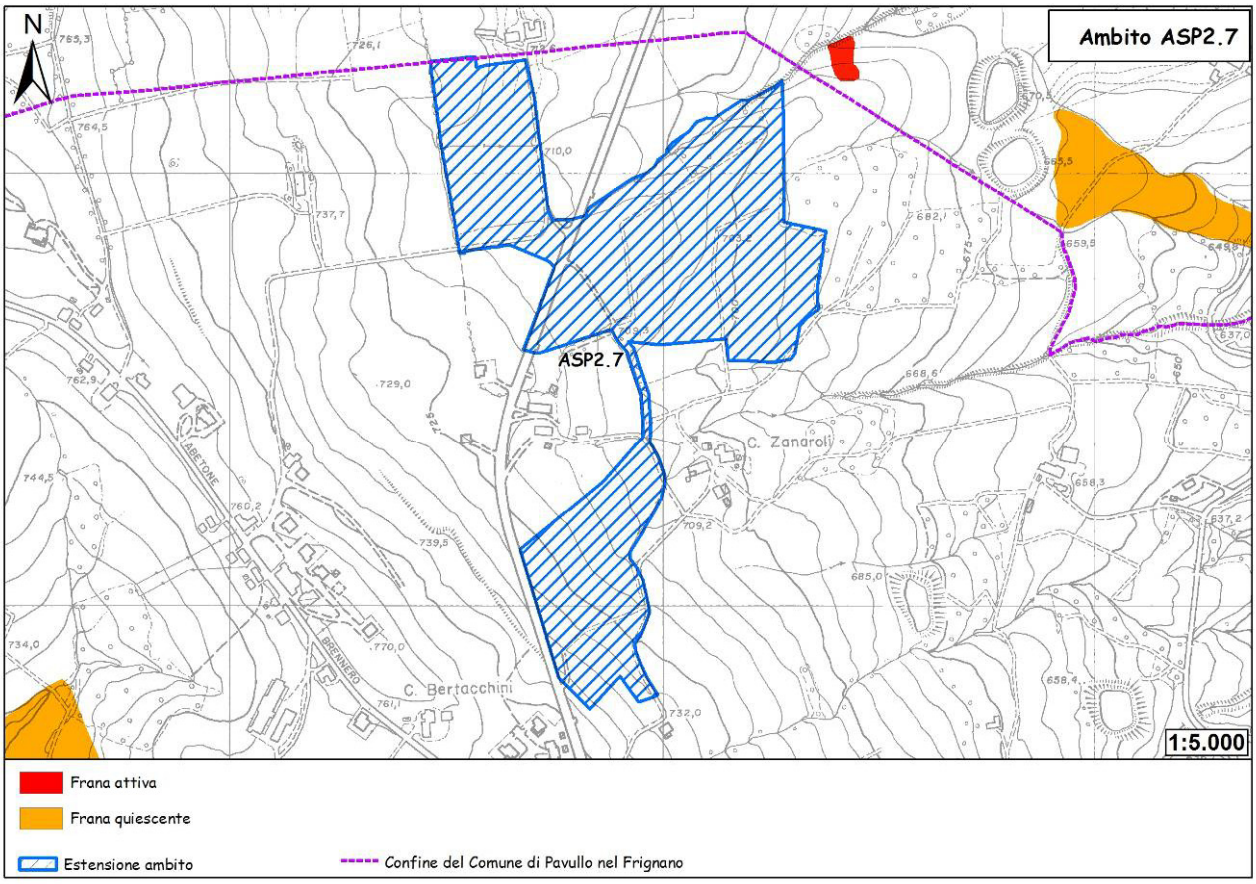


Figura 213 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto non identifica alcun fenomeno di dissesto in corrispondenza dell'ambito. Tuttavia occorre richiamare l'attenzione verso la presenza di due frane a valle dello stesso che possono essere indicative di una condizione di potenziale instabilità da parte dell'intero versante, peraltro caratterizzato da una litologia e una morfologia uniformi.

Sismica

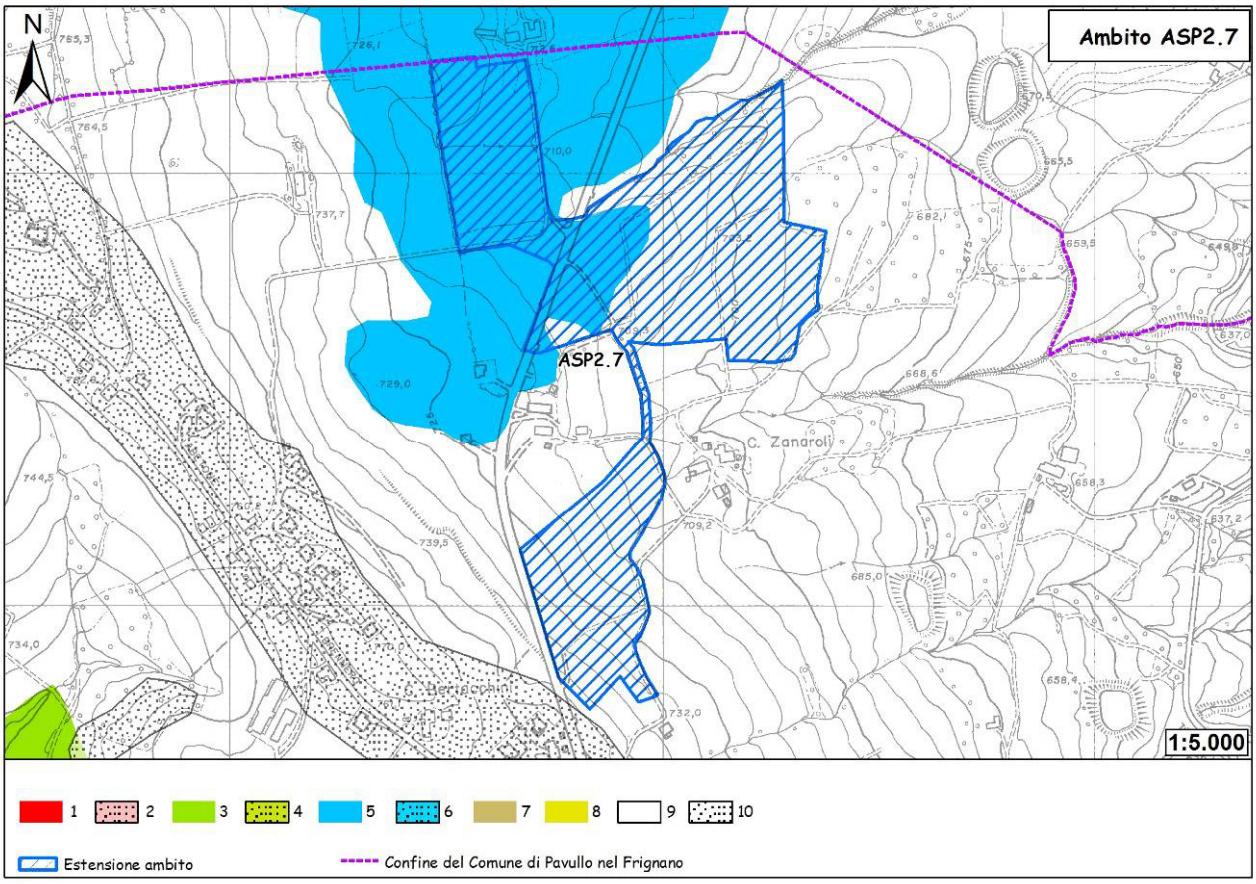


Figura 214 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

La porzione nord-occidentale dell'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
La restante porzione d'ambito corrisponde invece ad un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di

POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

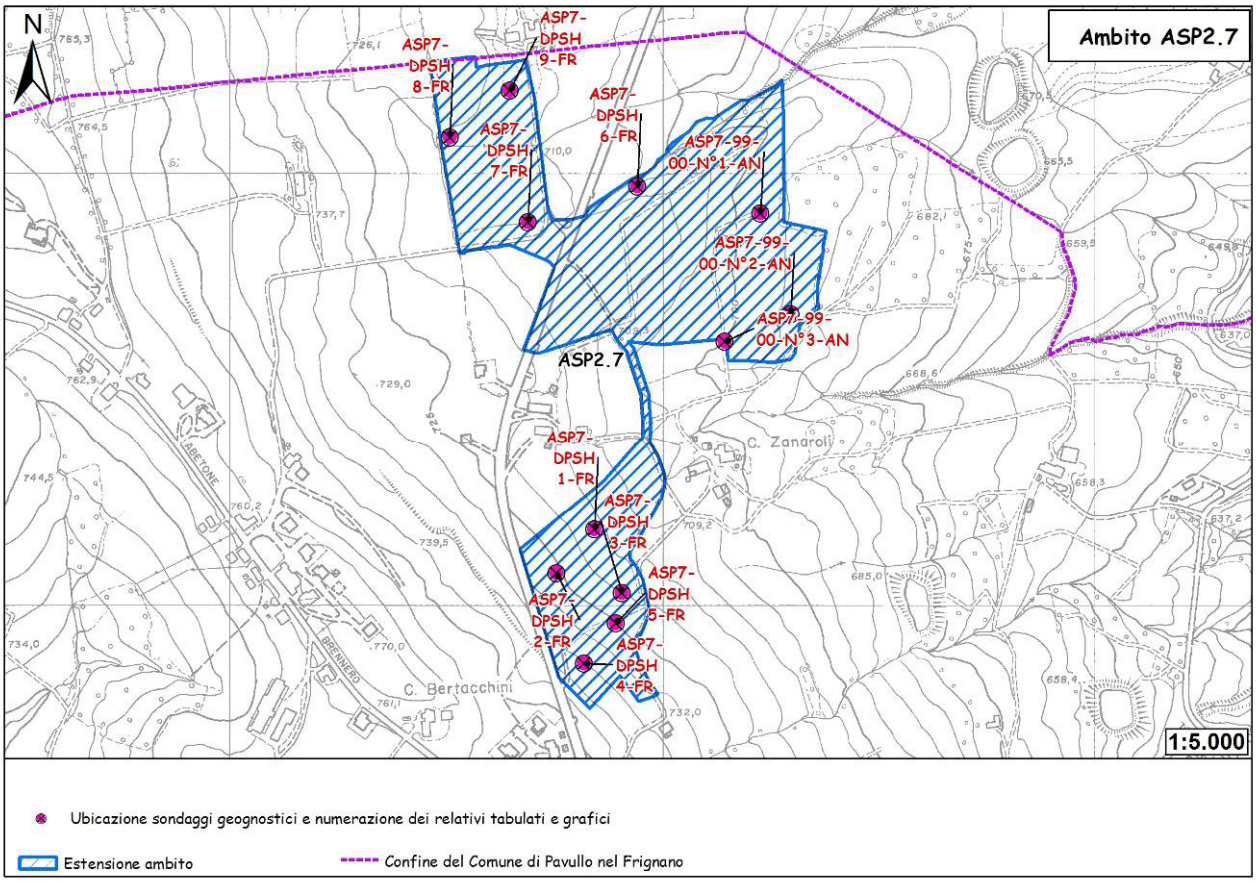


Figura 215 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Tre prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza del settore nord-orientale dell'ambito dallo studio geologico Dott. Fabrizio Anderlini, in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- note :
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	5	28,2	----	1
0,40 - 0,60	9	50,7	----	1
0,60 - 0,80	8	45,0	----	1
0,80 - 1,00	10	52,1	----	2
1,00 - 1,20	9	46,9	----	2
1,20 - 1,40	8	41,7	----	2
1,40 - 1,60	5	26,0	----	2
1,60 - 1,80	5	26,0	----	2
1,80 - 2,00	7	33,9	----	3
2,00 - 2,20	17	82,4	----	3
2,20 - 2,40	14	67,8	----	3
2,40 - 2,60	28	135,7	----	3
2,60 - 2,80	14	67,8	----	3
2,80 - 3,00	28	126,8	----	4
3,00 - 3,20	70	317,0	----	4
3,20 - 3,40	120	543,5	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

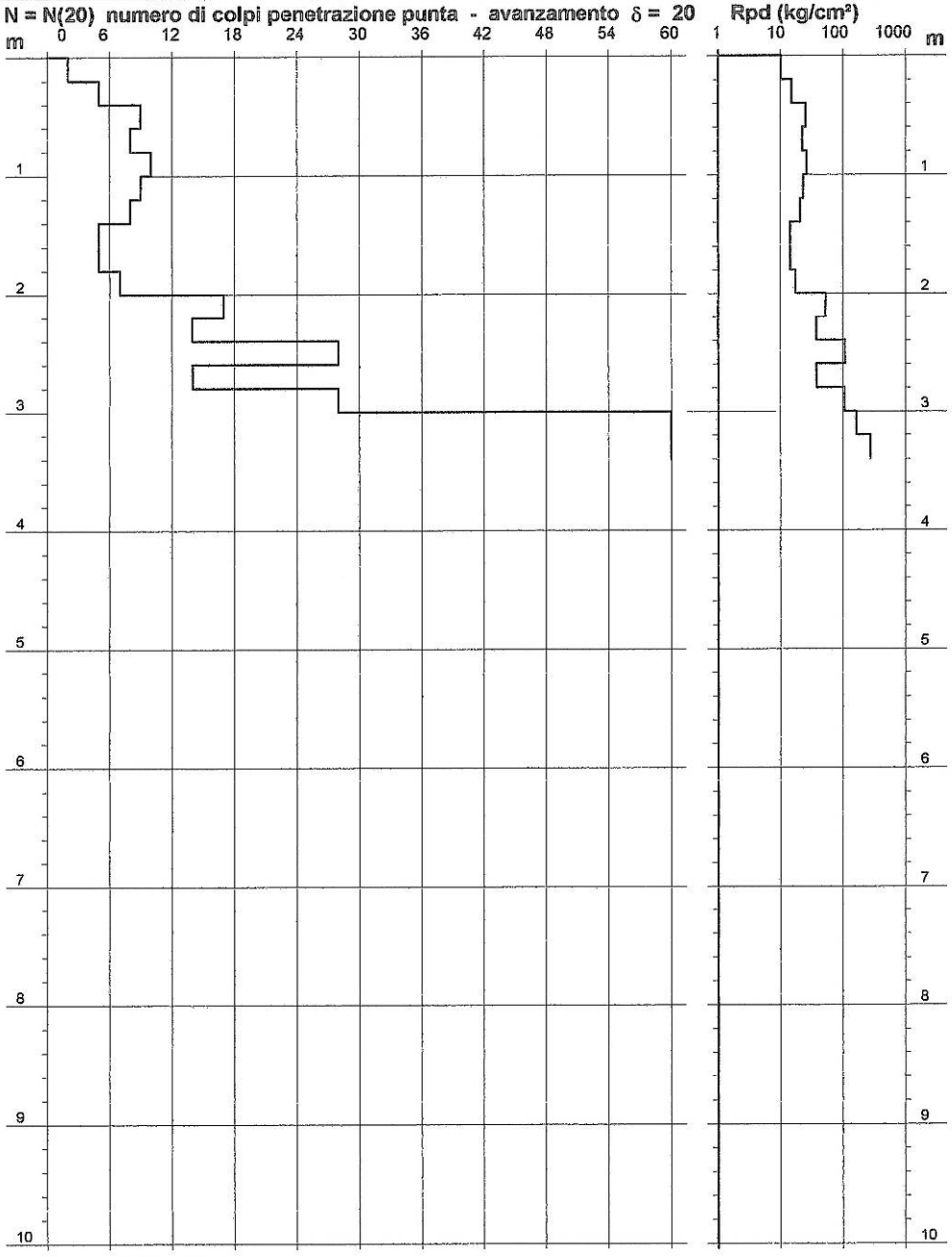
Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- note :
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	14	78,8	----	1
0,60 - 0,80	20	112,6	----	1
0,80 - 1,00	22	114,6	----	2
1,00 - 1,20	21	109,4	----	2
1,20 - 1,40	13	67,7	----	2
1,40 - 1,60	12	62,5	----	2
1,60 - 1,80	27	140,6	----	2
1,80 - 2,00	10	48,4	----	3
2,00 - 2,20	7	33,9	----	3
2,20 - 2,40	15	72,7	----	3
2,40 - 2,60	9	43,6	----	3
2,60 - 2,80	18	87,2	----	3
2,80 - 3,00	20	90,6	----	4
3,00 - 3,20	33	149,5	----	4
3,20 - 3,40	14	63,4	----	4
3,40 - 3,60	19	86,1	----	4
3,60 - 3,80	30	135,9	----	4
3,80 - 4,00	18	76,5	----	5
4,00 - 4,20	10	42,5	----	5
4,20 - 4,40	15	63,8	----	5
4,40 - 4,60	12	51,0	----	5
4,60 - 4,80	17	72,3	----	5
4,80 - 5,00	10	40,1	----	6
5,00 - 5,20	9	36,1	----	6
5,20 - 5,40	15	60,1	----	6
5,40 - 5,60	12	48,1	----	6
5,60 - 5,80	10	40,1	----	6
5,80 - 6,00	9	34,1	----	7
6,00 - 6,20	13	49,2	----	7
6,20 - 6,40	11	41,7	----	7
6,40 - 6,60	11	41,7	----	7
6,60 - 6,80	13	49,2	----	7
6,80 - 7,00	13	46,7	----	8
7,00 - 7,20	12	43,1	----	8
7,20 - 7,40	16	57,5	----	8
7,40 - 7,60	21	75,4	----	8
7,60 - 7,80	19	68,2	----	8
7,80 - 8,00	15	51,2	----	9
8,00 - 8,20	15	51,2	----	9
8,20 - 8,40	17	58,1	----	9
8,40 - 8,60	16	54,6	----	9
8,60 - 8,80	18	61,5	----	9
8,80 - 9,00	19	61,8	----	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

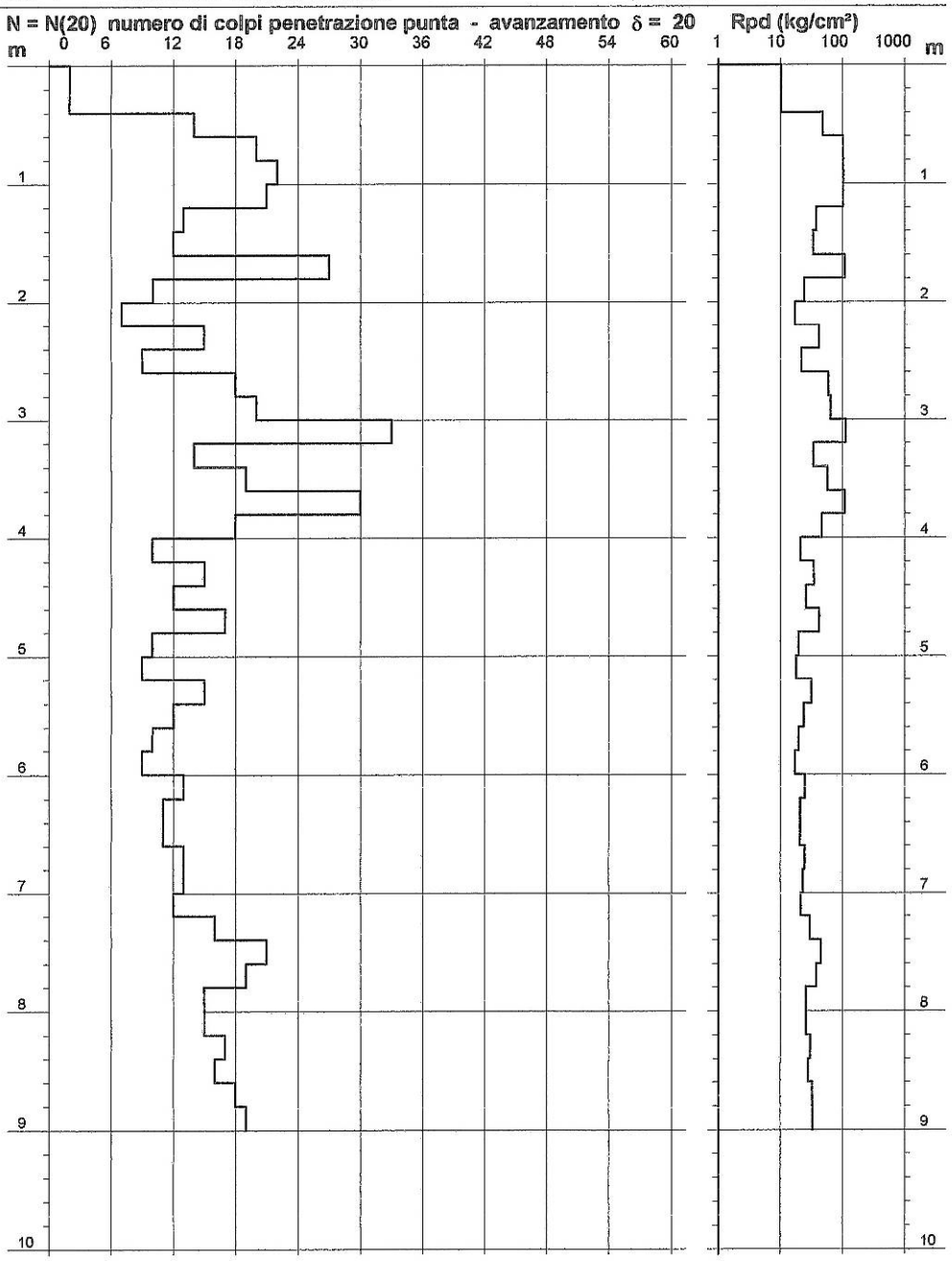
Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- data : 18/10/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE S.r.l.
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- note :
- data : 20/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	5	28,2	----	1
0,40 - 0,60	7	39,4	----	1
0,60 - 0,80	8	45,0	----	1
0,80 - 1,00	9	46,9	----	2
1,00 - 1,20	7	36,5	----	2
1,20 - 1,40	3	15,6	----	2
1,40 - 1,60	2	10,4	----	2
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2
1,80 - 2,00	5	24,2	----	3
2,00 - 2,20	3	14,5	----	3
2,20 - 2,40	4	19,4	----	3
2,40 - 2,60	3	14,5	----	3
2,60 - 2,80	3	14,5	----	3
2,80 - 3,00	3	13,6	----	4
3,00 - 3,20	4	18,1	----	4
3,20 - 3,40	4	18,1	----	4
3,40 - 3,60	3	13,6	----	4
3,60 - 3,80	4	18,1	----	4
3,80 - 4,00	5	21,3	----	5
4,00 - 4,20	4	17,0	----	5
4,20 - 4,40	8	34,0	----	5
4,40 - 4,60	7	29,8	----	5
4,60 - 4,80	7	29,8	----	5
4,80 - 5,00	5	20,0	----	6
5,00 - 5,20	7	28,0	----	6
5,20 - 5,40	9	36,1	----	6
5,40 - 5,60	10	40,1	----	6
5,60 - 5,80	120	480,8	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

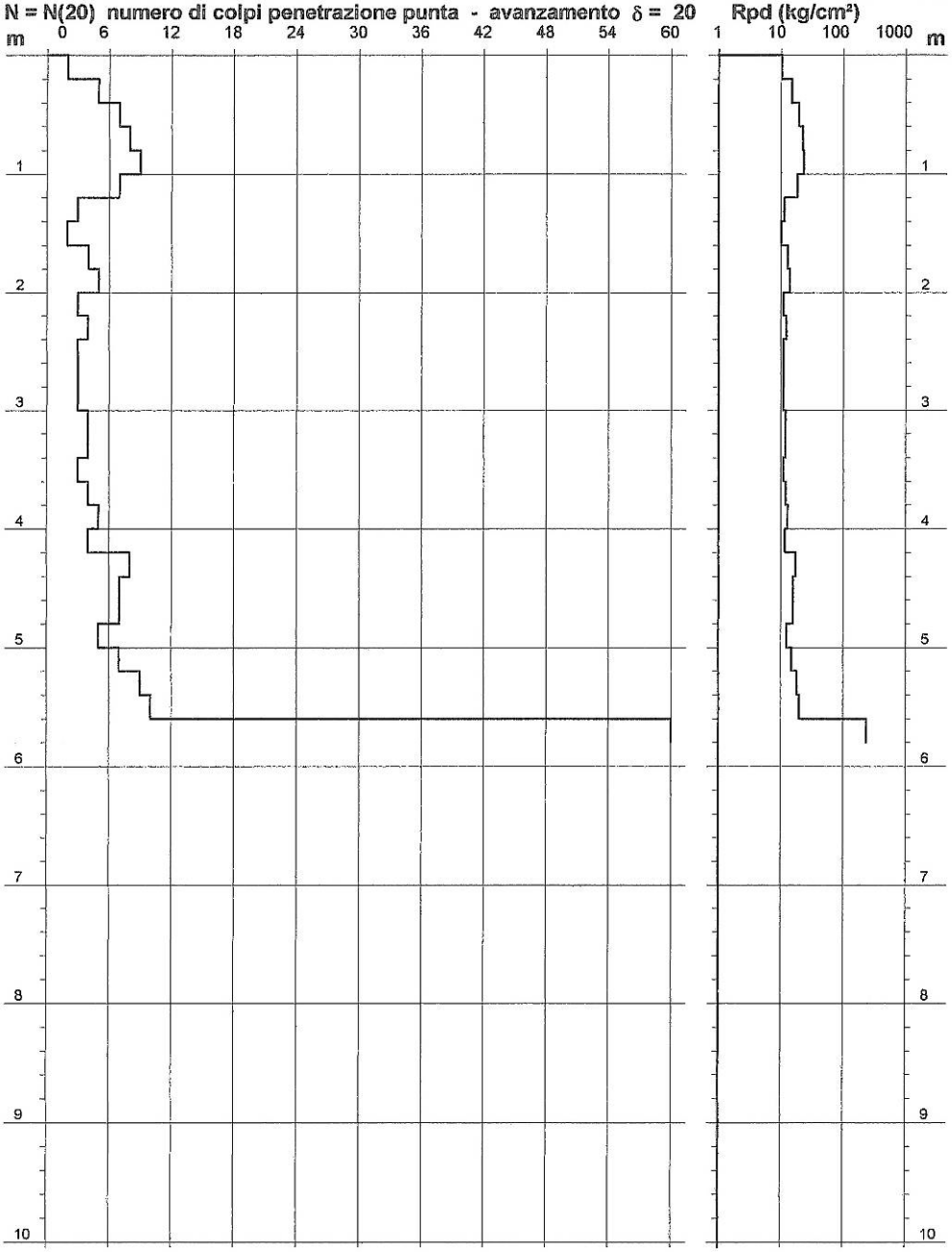
Riferimento: 99-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Variante PRG Pavullo 2000
- cantiere : Variante N. 27
- località : Cà Zanaroli - Comune di Pavullo
- data : 20/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Stratigrafia

Prova ASP.7-99-00-N°1-AN

Dal p.c. a m. 0.3	terreno vegetale
Da m. 0.3 a m. 2.0	torbiditi parzialmente alterate
Da m. 2.0 a m. 3.0	torbiditi arenaceo-pelitiche
Da m. 3.0 a m. 3.4	livello arenaceo

Prova ASP.7-99-00-N°2-AN

Dal p.c. a m. 0.4	terreno vegetale
Da m. 0.4 a m. 9.0	torbiditi pelitico-arenacee a discreta consistenza

Prova ASP.7-99-00-N°3-AN

Dal p.c. a m. 0.3	terreno vegetale
Da m. 0.3 a m. 1.2	detrito di versante parzialmente consolidato
Da m. 1.2 a m. 4.2	detrito di versante scarsamente consolidato
Da m. 4.2 a m. 5.4	torbiditi arenaceo-pelitiche alterate
Da m. 5.4 a m. 5.8	torbiditi arenaceo-pelitiche.

In occasione della Variante Specifica al P.R.G. 2002 – Art.15 per l'inserimento di aree destinate ad attività produttive, lo Studio Geologico Dott. Valeriano Franchi ha eseguito nove prove penetrometriche super pesanti (tipo DPSH) i cui tabulati e diagrammi vengono di seguito riportati.

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 1
Data 01/07/02
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

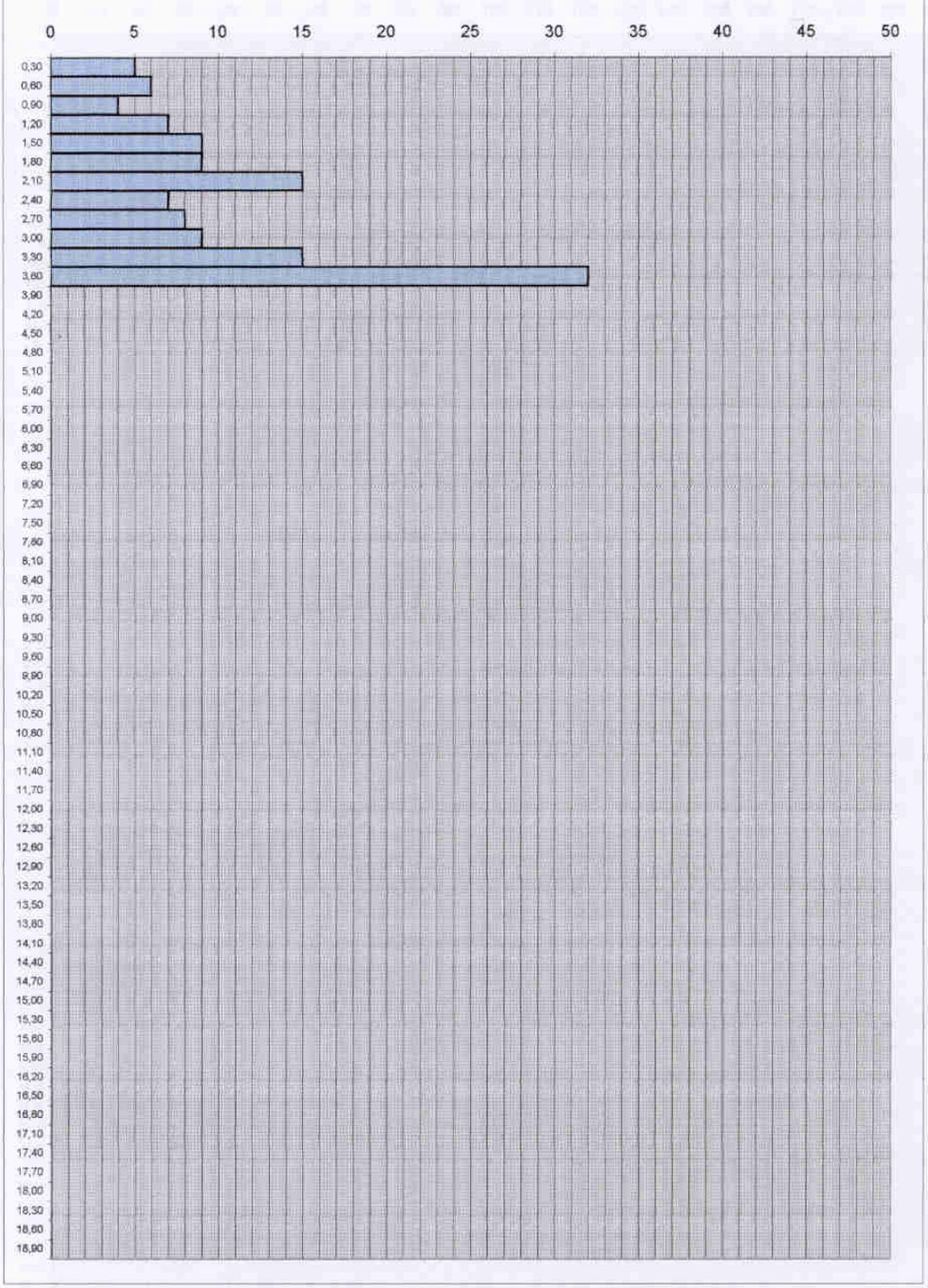
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
0,60	6	2	1	66,61	3,33	26,65	1,33	73
0,90	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
1,20	7	3	1	72,86	3,64	29,14	1,46	78
1,50	9	3	1	93,67	4,68	37,47	1,87	95
1,80	9	3	1	93,67	4,68	37,47	1,87	95
2,10	15	4	1	146,94	7,35	58,78	2,94	138
2,40	7	4	1	68,57	3,43	27,43	1,37	75
2,70	8	4	1	78,37	3,92	31,35	1,57	83
3,00	9	4	1	88,16	4,41	35,27	1,76	91
3,30	15	5	1	138,78	6,94	55,51	2,78	131
3,60	32	5	1	296,06	14,80	118,42	5,92	257
3,90								
4,20								
4,50								
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

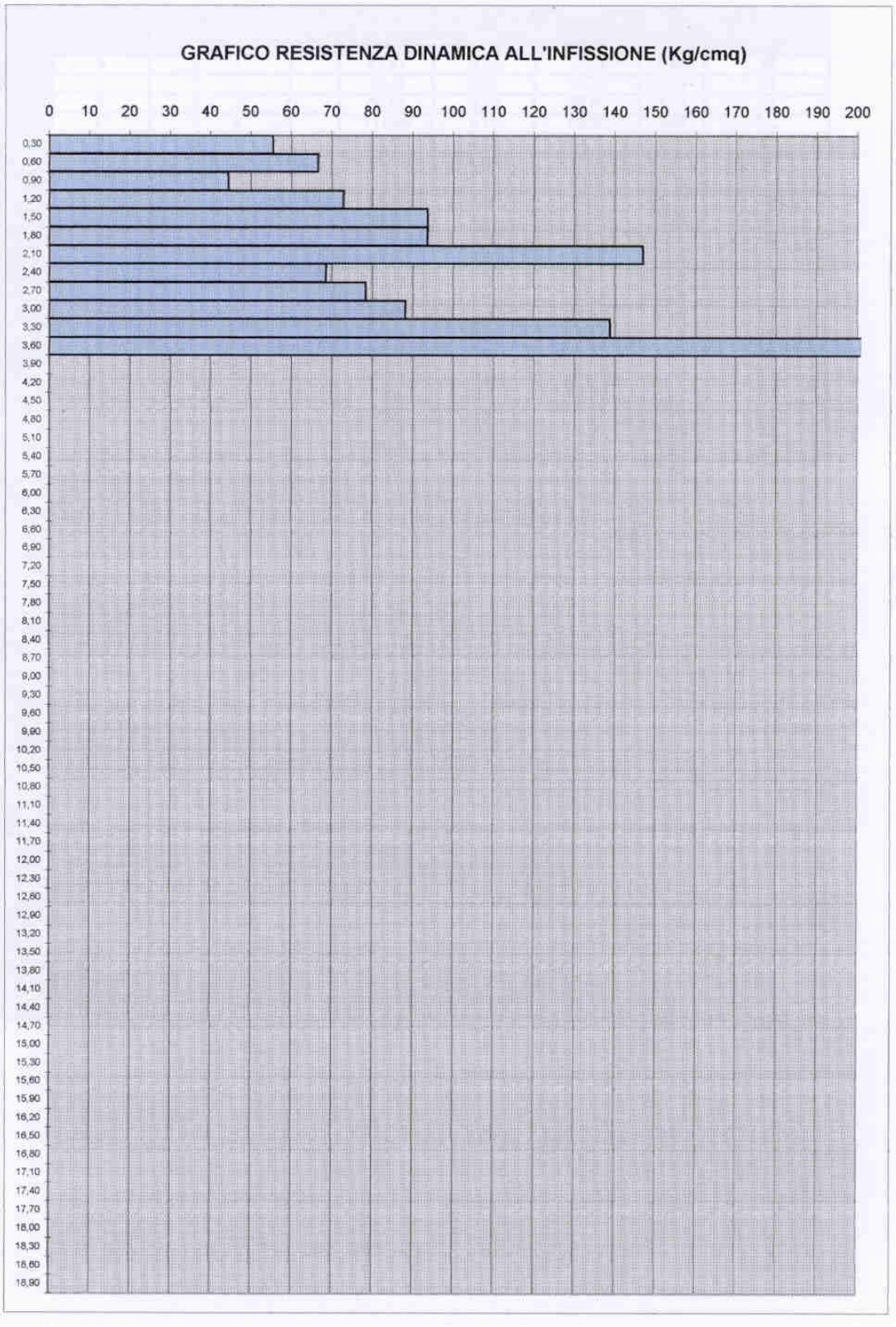
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	1
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	2
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

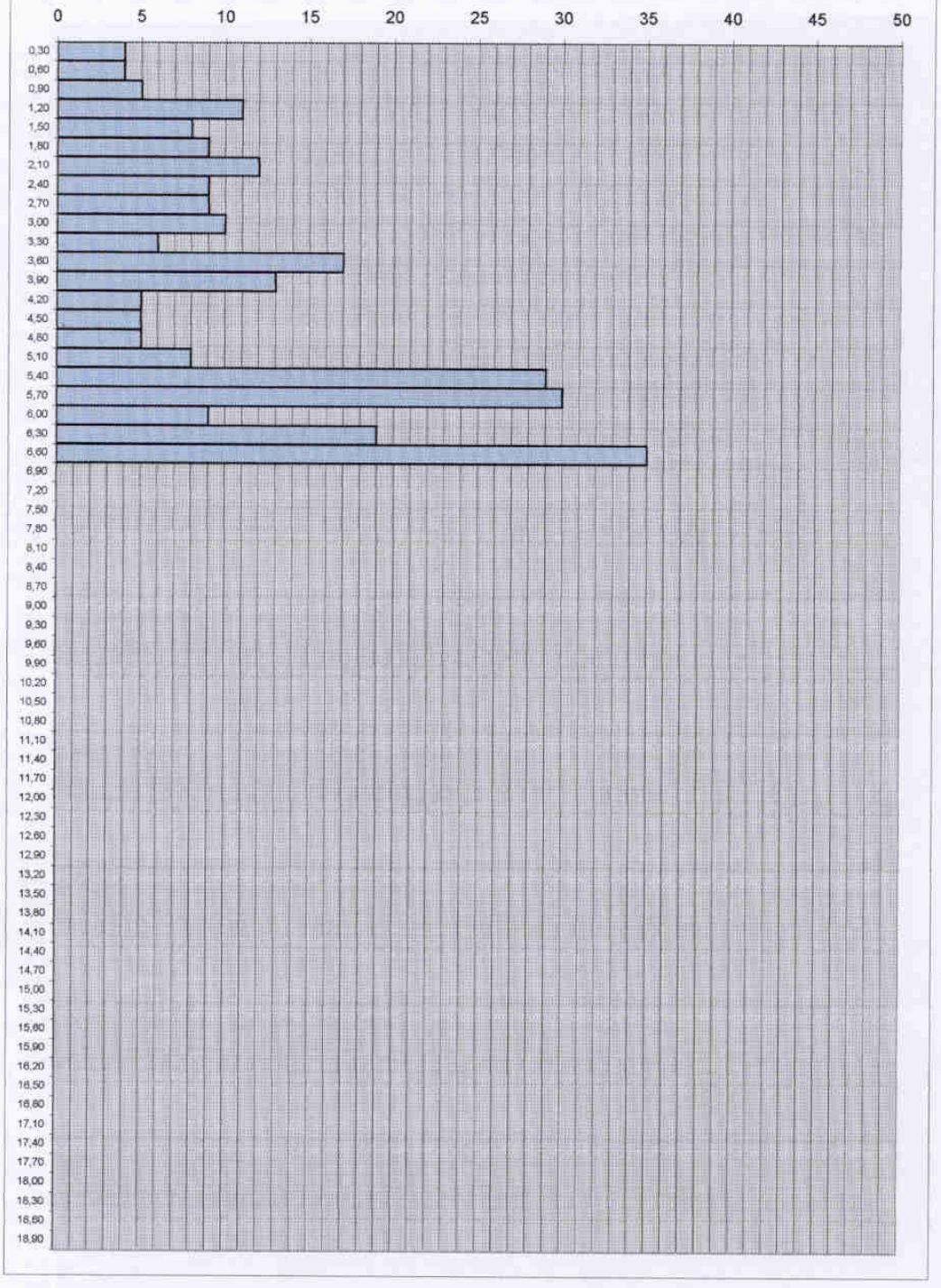
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
1,20	11	3	1	114,49	5,72	45,80	2,29	112
1,50	8	3	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
1,80	9	3	1	93,67	4,68	37,47	1,87	95
2,10	12	4	1	117,55	5,88	47,02	2,35	114
2,40	9	4	1	88,16	4,41	35,27	1,76	91
2,70	9	4	1	88,16	4,41	35,27	1,76	91
3,00	10	4	1	97,96	4,90	39,18	1,96	98
3,30	6	5	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
3,60	17	5	1	157,28	7,86	62,91	3,15	146
3,90	13	5	1	120,27	6,01	48,11	2,41	116
4,20	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
4,50	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
4,80	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
5,10	8	7	1	66,61	3,33	26,65	1,33	73
5,40	29	7	1	241,47	12,07	96,59	4,83	213
5,70	30	7	1	249,80	12,49	99,92	5,00	220
6,00	9	7	1	74,94	3,75	29,98	1,50	80
6,30	19	8	1	150,67	7,53	60,27	3,01	141
6,60	35	8	1	277,55	13,88	111,02	5,55	242
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	2
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

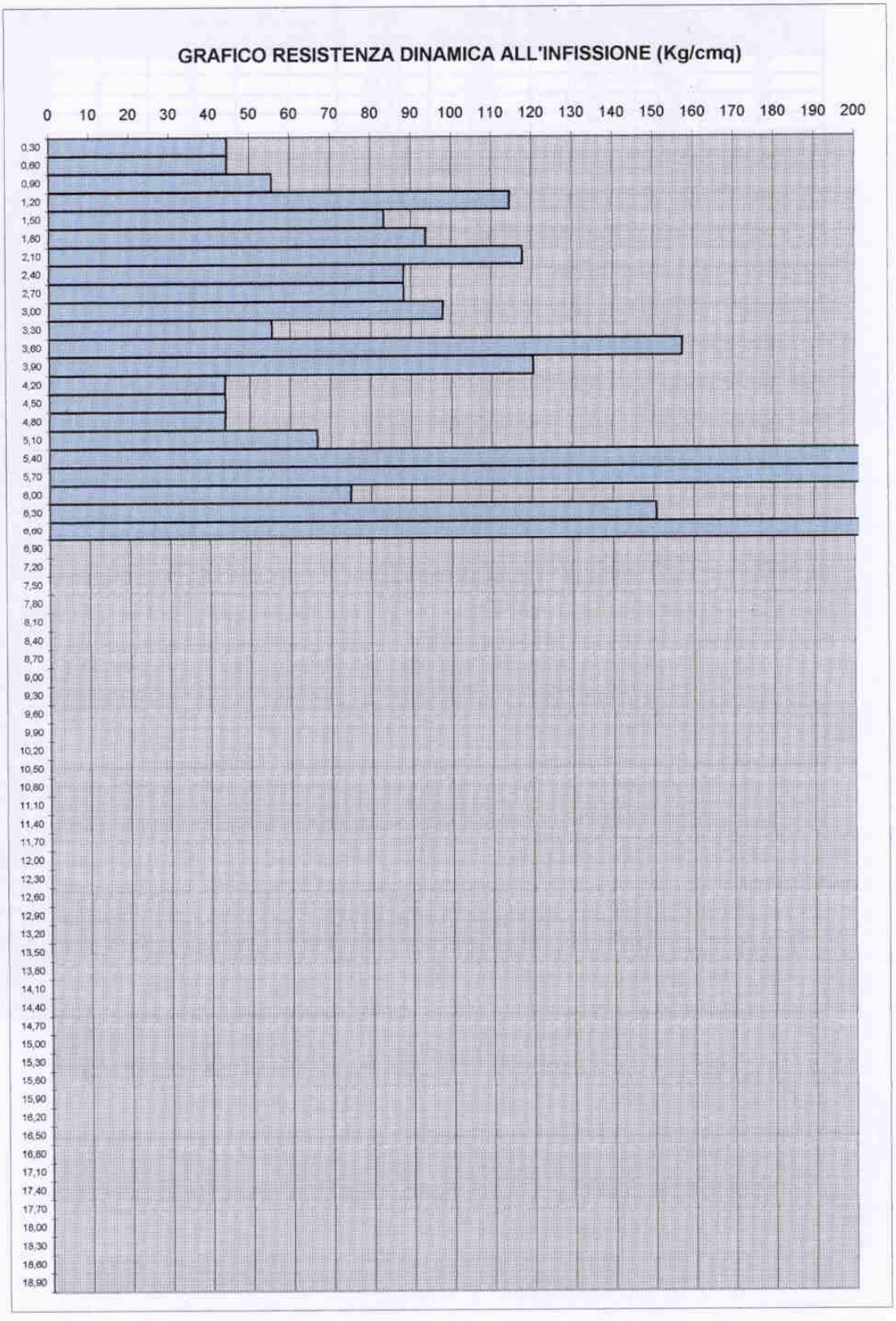
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	2
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 3
Data 01/07/02
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo

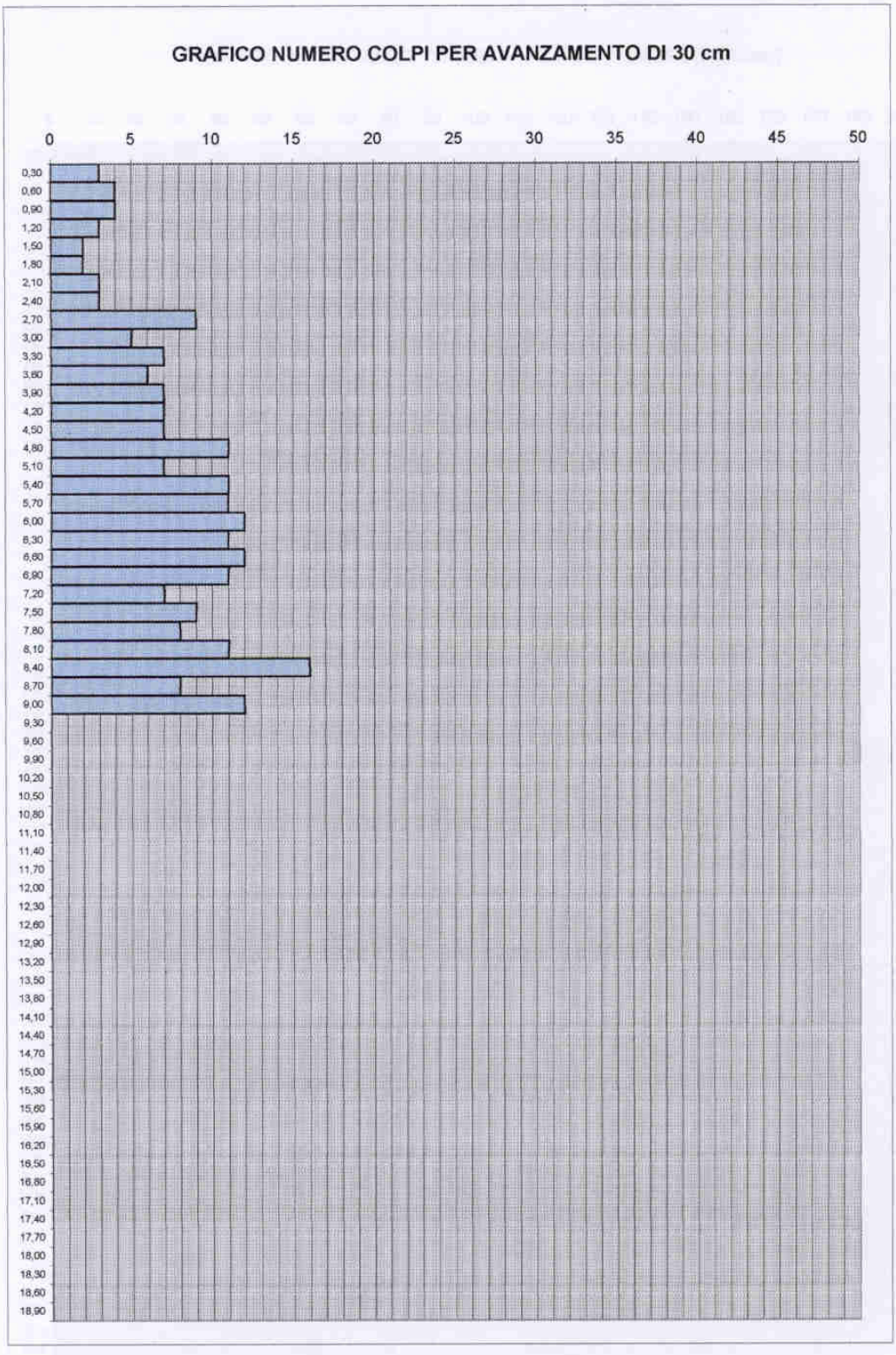
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
1,20	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,50	2	3	1	20,82	1,04	8,33	0,42	37
1,80	2	3	1	20,82	1,04	8,33	0,42	37
2,10	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
2,40	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
2,70	9	4	1	88,16	4,41	35,27	1,76	91
3,00	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,30	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
3,60	6	5	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
3,90	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
4,20	7	6	1	61,35	3,07	24,54	1,23	69
4,50	7	6	1	61,35	3,07	24,54	1,23	69
4,80	11	6	1	96,41	4,82	38,57	1,93	97
5,10	7	7	1	58,29	2,91	23,31	1,17	67
5,40	11	7	1	91,59	4,58	36,64	1,83	93
5,70	11	7	1	91,59	4,58	36,64	1,83	93
6,00	12	7	1	99,92	5,00	39,97	2,00	100
6,30	11	8	1	87,23	4,36	34,89	1,74	90
6,60	12	8	1	95,16	4,76	38,06	1,90	96
6,90	11	8	1	87,23	4,36	34,89	1,74	90
7,20	7	9	1	52,99	2,65	21,19	1,06	62
7,50	9	9	1	68,13	3,41	27,25	1,36	75
7,80	8	9	1	60,56	3,03	24,22	1,21	68
8,10	11	10	1	79,65	3,98	31,86	1,59	84
8,40	16	10	1	115,85	5,79	46,34	2,32	113
8,70	8	10	1	57,92	2,90	23,17	1,16	66
9,00	12	10	1	86,89	4,34	34,75	1,74	90
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	3
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

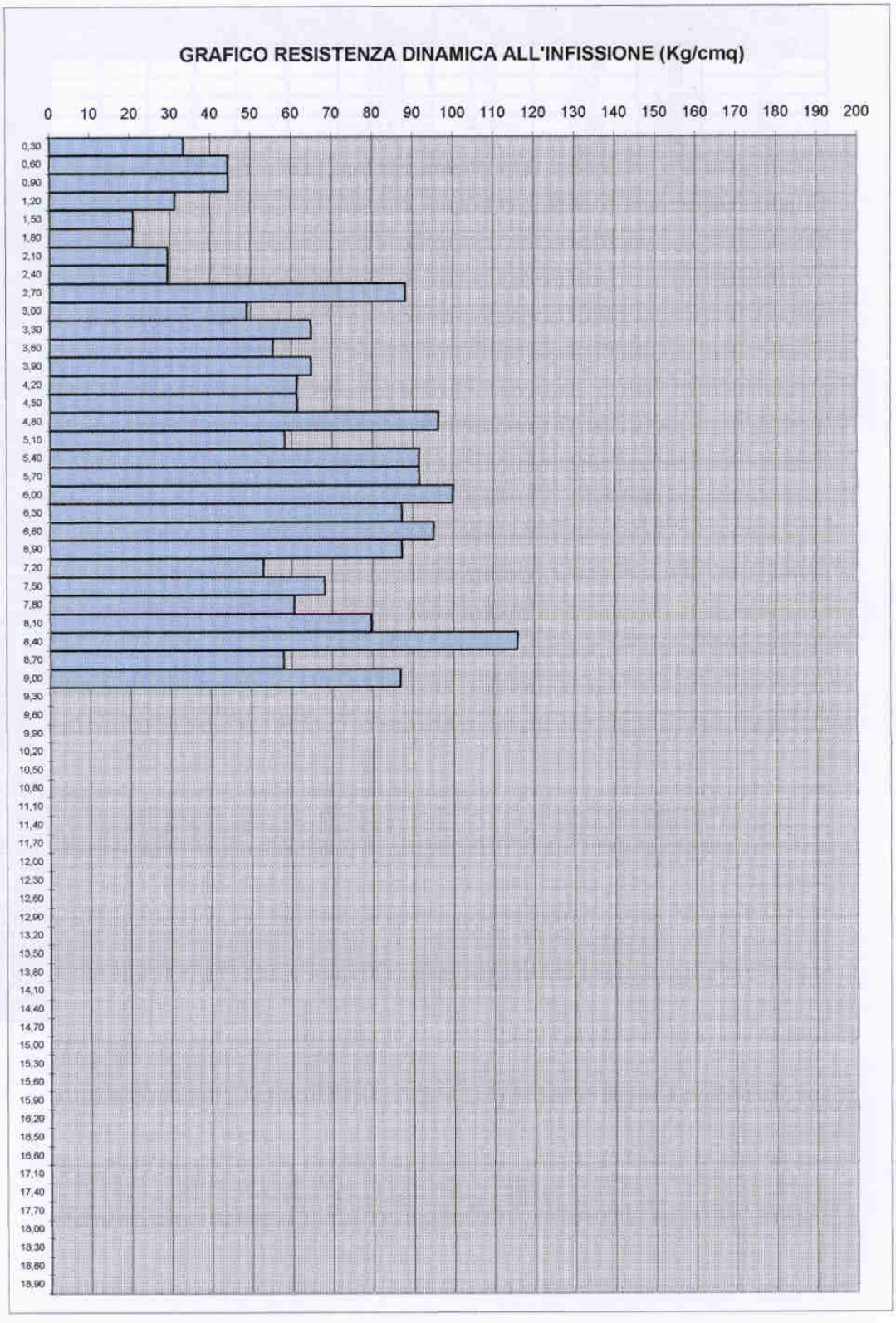
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	3
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	4
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

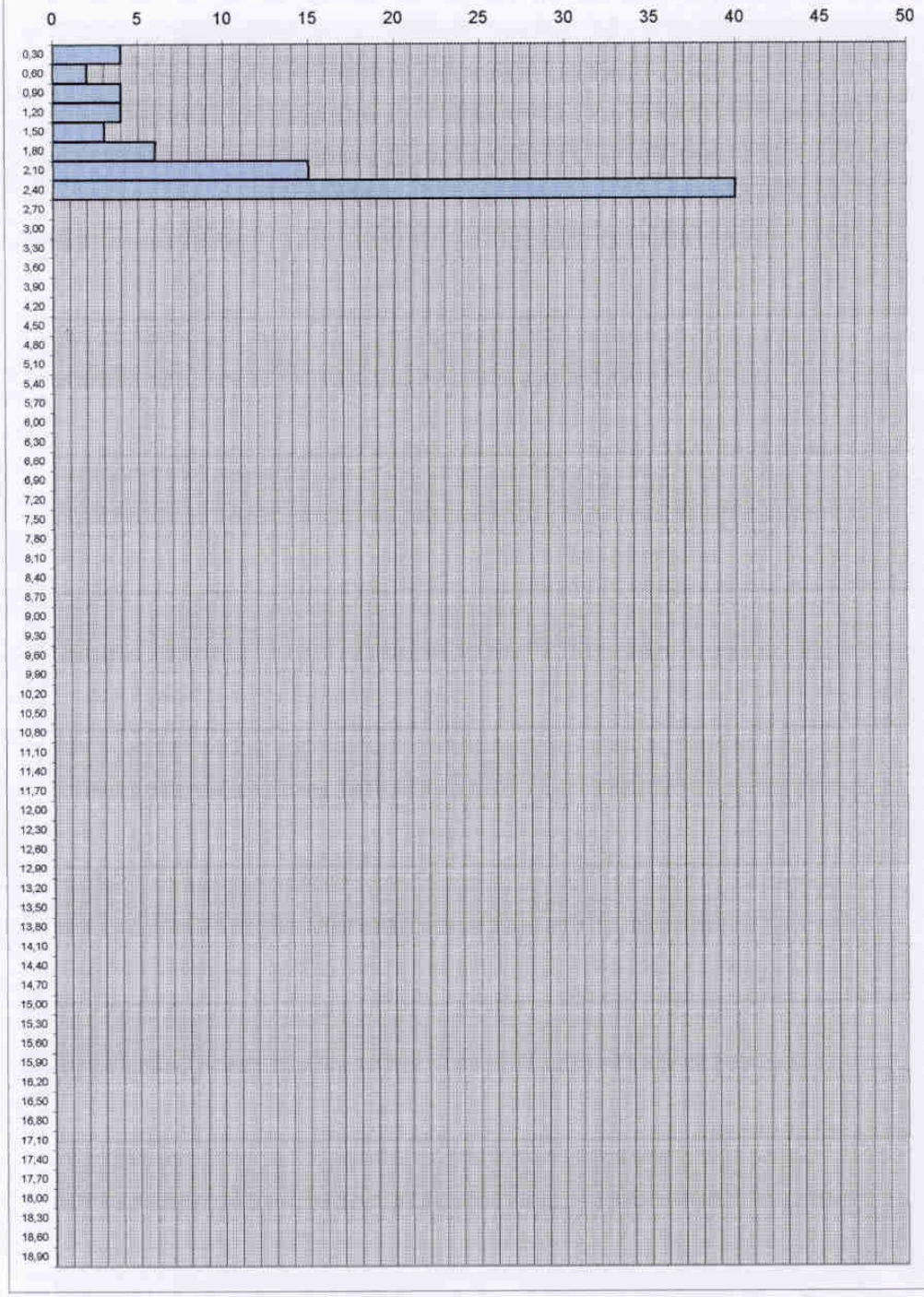
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,60	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,90	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
1,20	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,50	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,80	6	3	1	62,45	3,12	24,98	1,25	70
2,10	15	4	1	146,94	7,35	58,78	2,94	138
2,40	40	4	1	391,84	19,59	156,74	7,84	333
2,70								
3,00								
3,30								
3,60								
3,90								
4,20								
4,50								
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	4
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

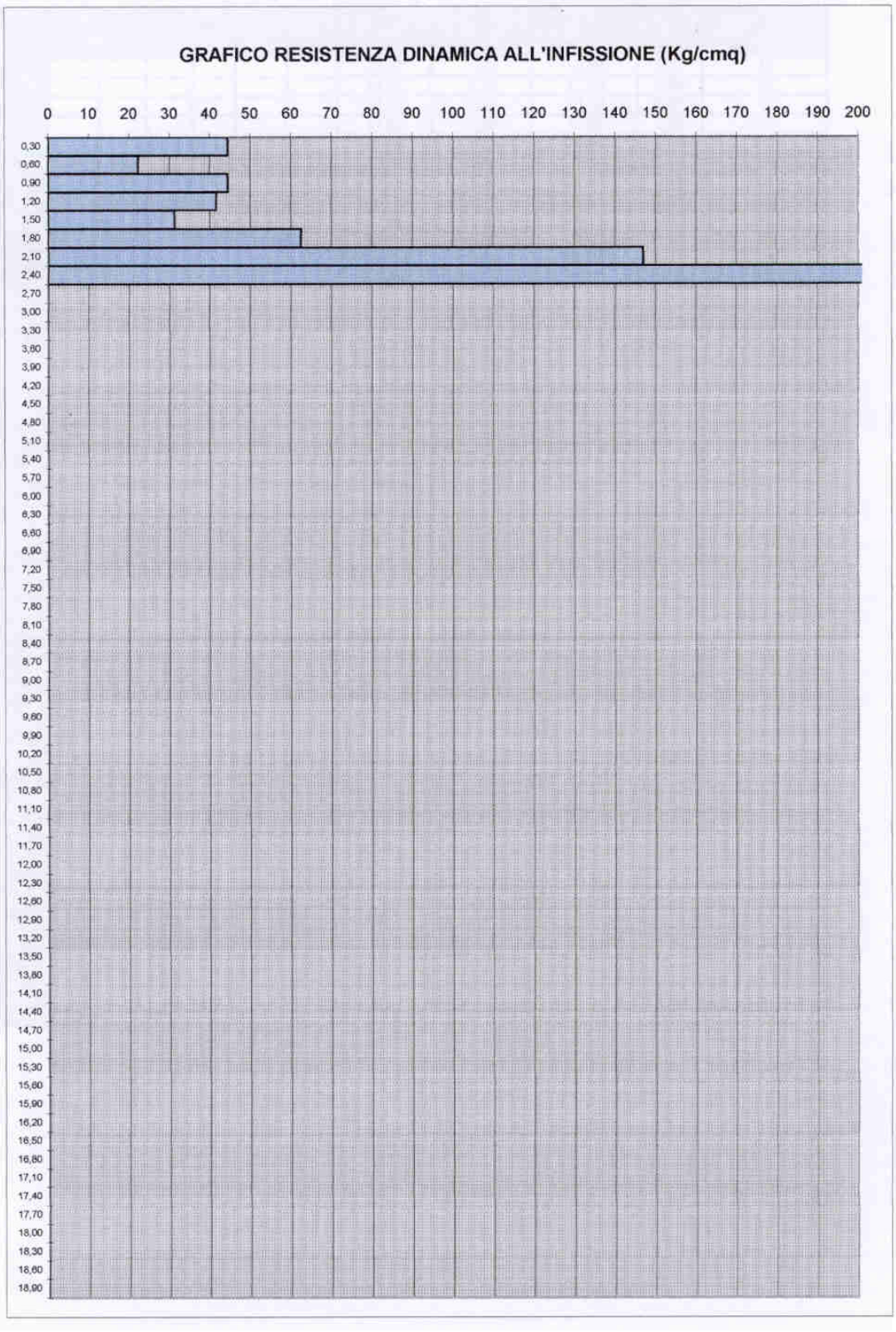
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	4
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	5
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

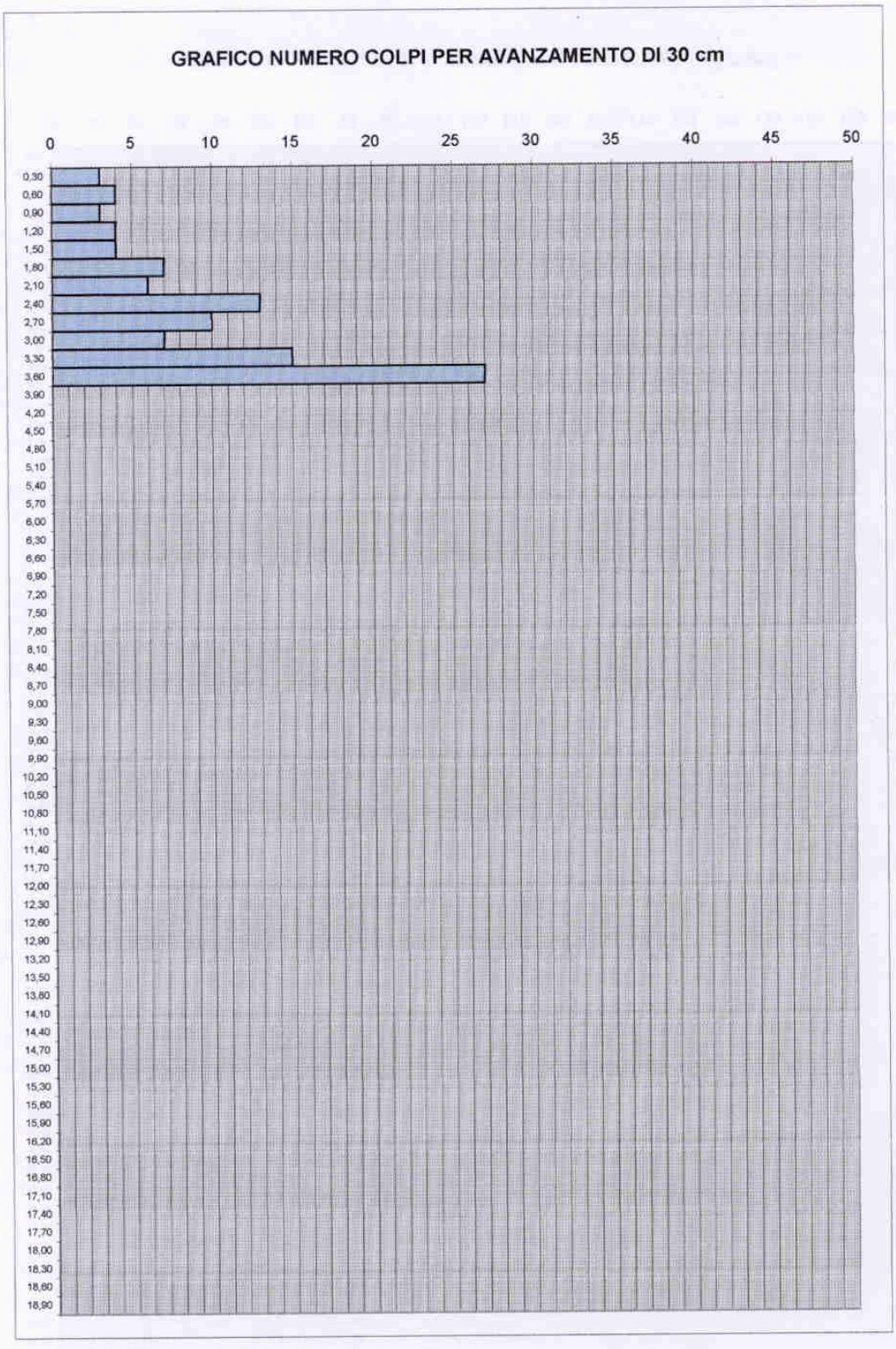
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
1,20	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,50	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,80	7	3	1	72,86	3,64	29,14	1,46	78
2,10	6	4	1	58,78	2,94	23,51	1,18	67
2,40	13	4	1	127,35	6,37	50,94	2,55	122
2,70	10	4	1	97,96	4,90	39,18	1,96	98
3,00	7	4	1	68,57	3,43	27,43	1,37	75
3,30	15	5	1	138,78	6,94	55,51	2,78	131
3,60	27	5	1	249,80	12,49	99,92	5,00	220
3,90								
4,20								
4,50								
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	5
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

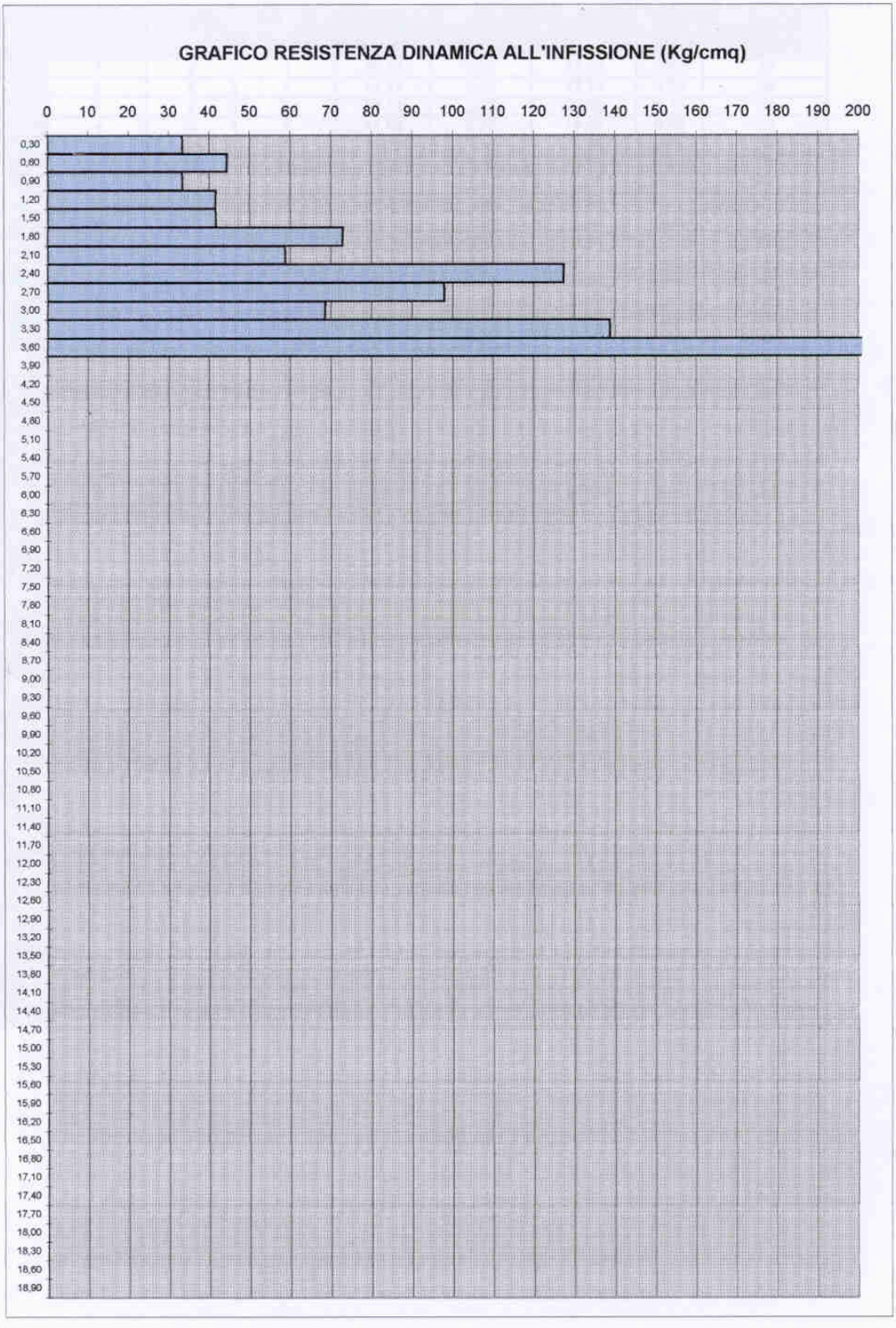
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	5
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 6
Data 01/07/02
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

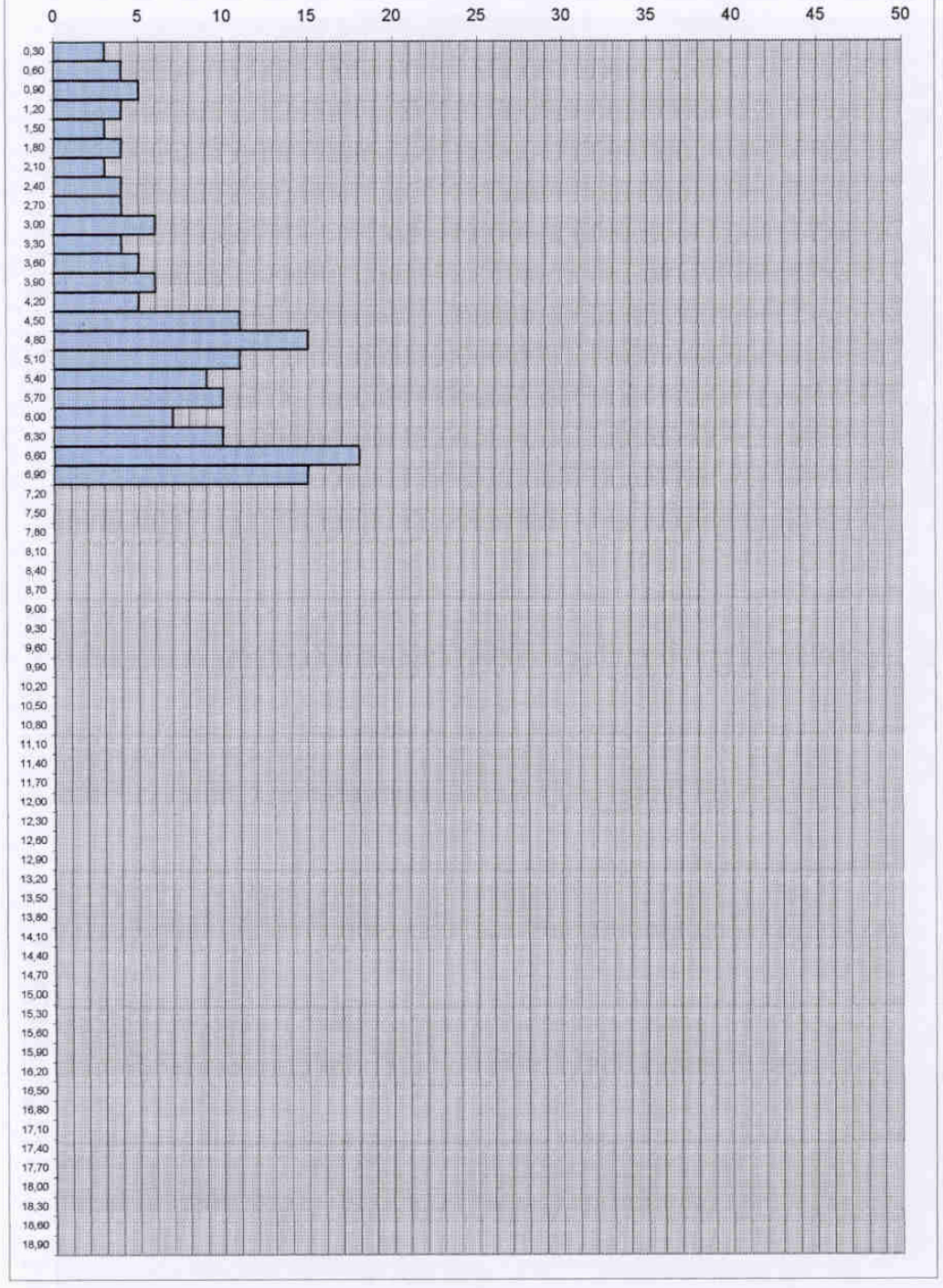
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
1,20	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,50	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,80	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
2,10	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
2,40	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
2,70	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
3,00	6	4	1	58,78	2,94	23,51	1,18	67
3,30	4	5	1	37,01	1,85	14,80	0,74	50
3,60	5	5	1	46,26	2,31	18,50	0,93	57
3,90	6	5	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
4,20	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
4,50	11	6	1	96,41	4,82	38,57	1,93	97
4,80	15	6	1	131,47	6,57	52,59	2,63	125
5,10	11	7	1	91,59	4,58	36,64	1,83	93
5,40	9	7	1	74,94	3,75	29,98	1,50	80
5,70	10	7	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
6,00	7	7	1	58,29	2,91	23,31	1,17	67
6,30	10	8	1	79,30	3,97	31,72	1,59	83
6,60	18	8	1	142,74	7,14	57,10	2,85	134
6,90	15	8	1	118,95	5,95	47,58	2,38	115
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	6
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

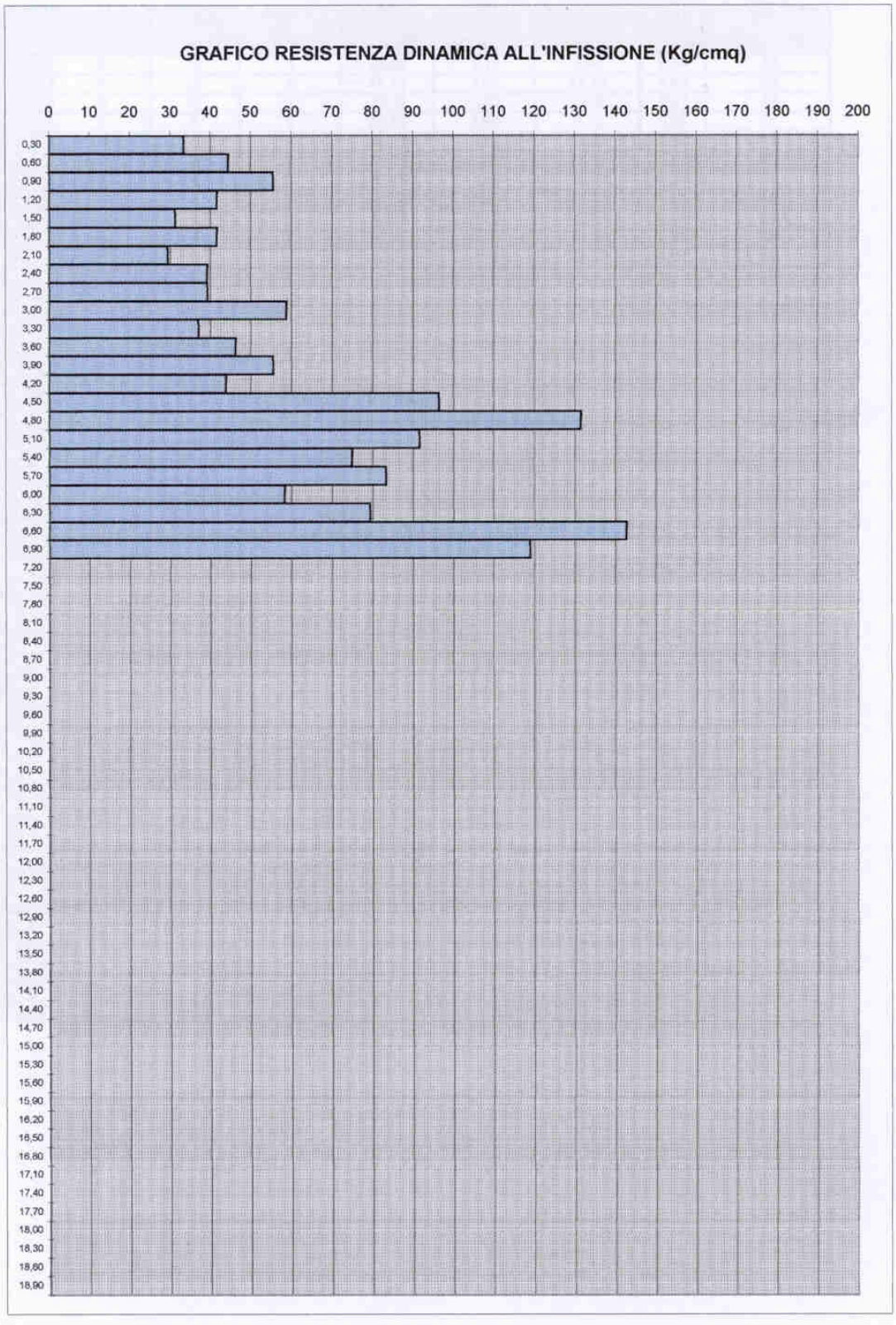
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	6
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	7
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

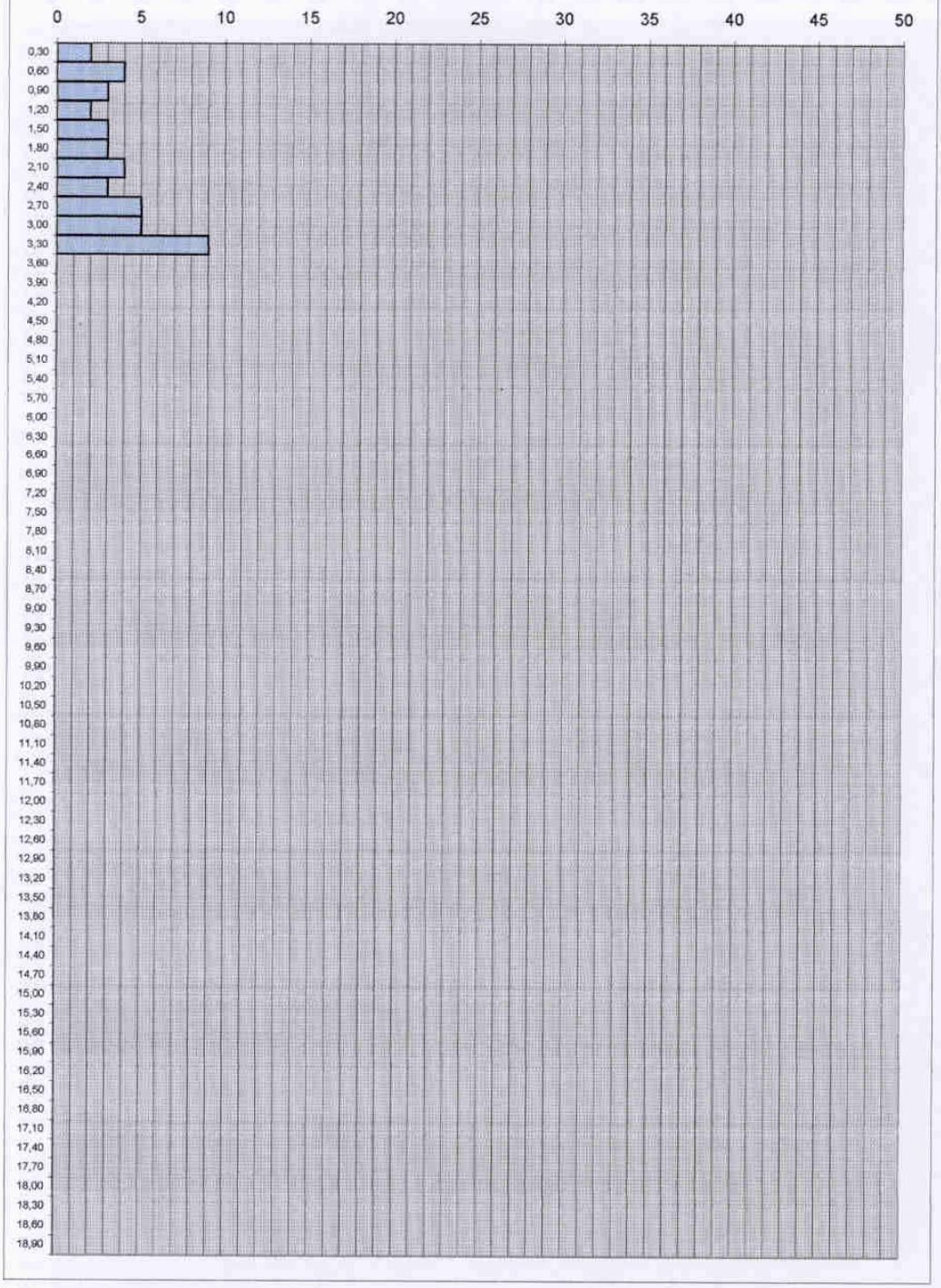
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	2	2	1	22,20	1,11	8,88	0,44	38
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	3	2	1	33,31	1,67	13,32	0,67	47
1,20	2	3	1	20,82	1,04	8,33	0,42	37
1,50	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,80	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
2,10	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
2,40	3	4	1	29,39	1,47	11,76	0,59	44
2,70	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,00	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,30	9	5	1	83,27	4,16	33,31	1,67	87
3,60								
3,90								
4,20								
4,50								
4,80								
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	7
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

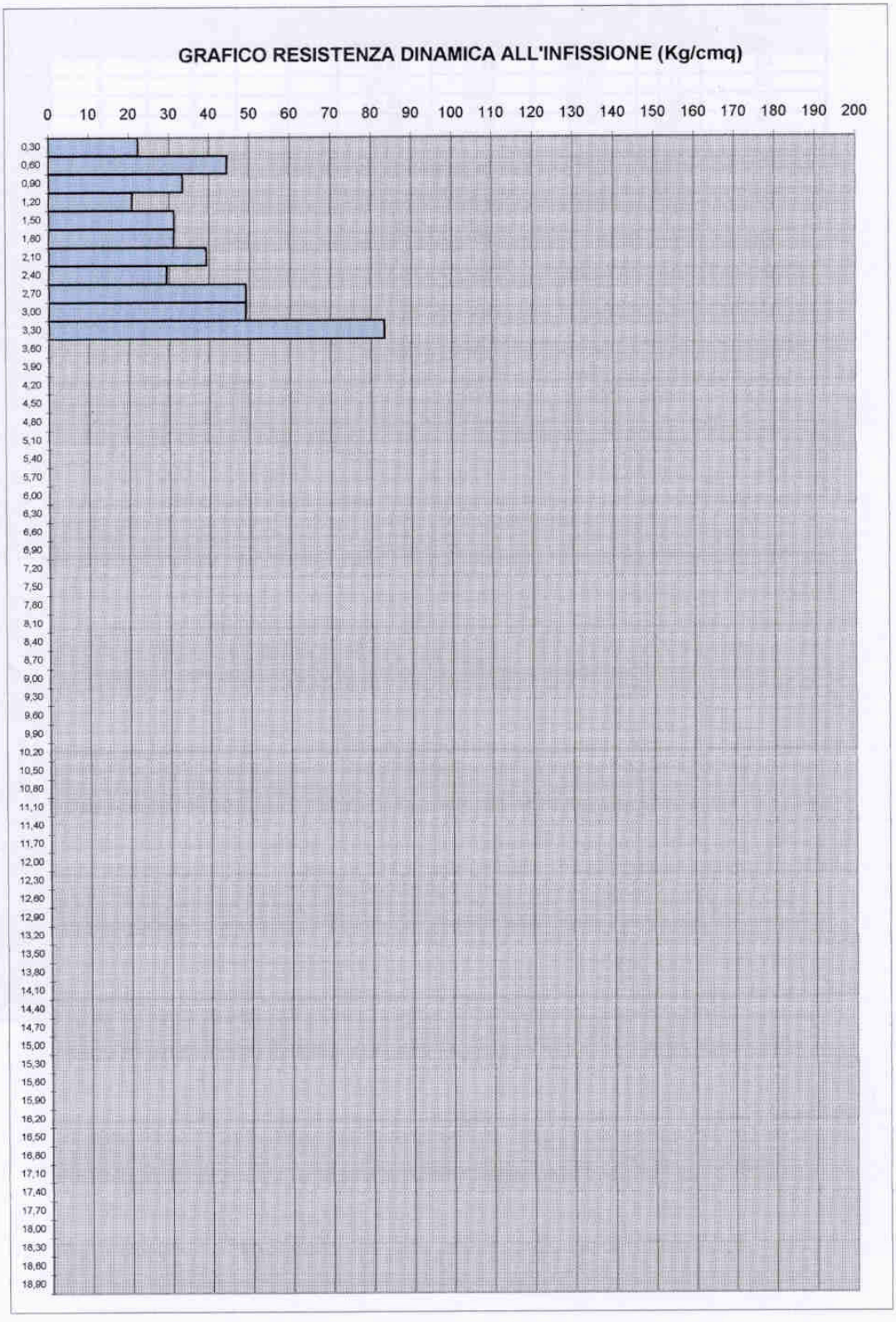
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	7
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n. DPSH 8
Data 01/07/02
Committente
Ubicazione dell'intervento Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

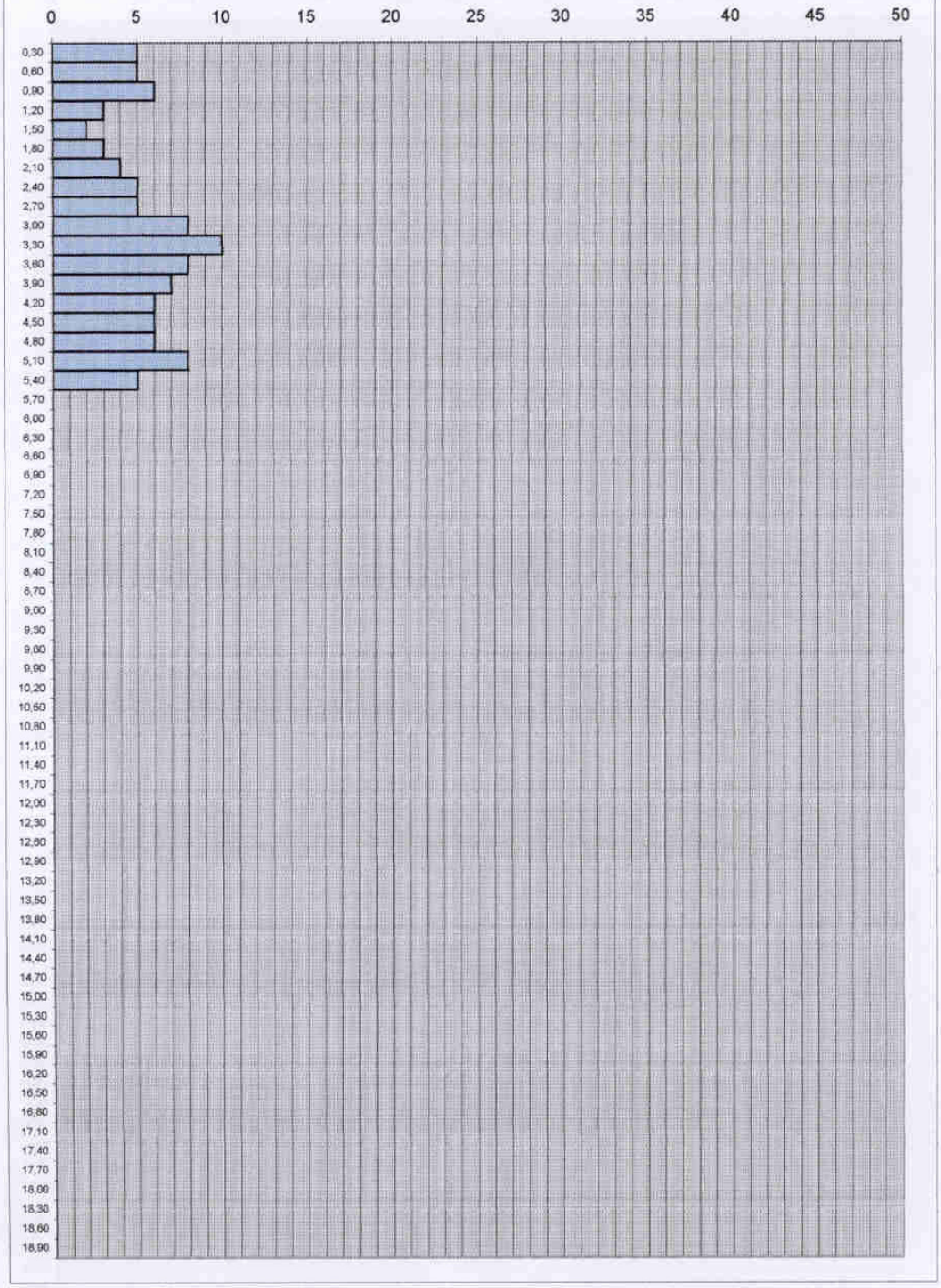
Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
0,60	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
0,90	6	2	1	66,61	3,33	26,65	1,33	73
1,20	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
1,50	2	3	1	20,82	1,04	8,33	0,42	37
1,80	3	3	1	31,22	1,56	12,49	0,62	45
2,10	4	4	1	39,18	1,96	15,67	0,78	51
2,40	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
2,70	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,00	8	4	1	78,37	3,92	31,35	1,57	83
3,30	10	5	1	92,52	4,63	37,01	1,85	94
3,60	8	5	1	74,01	3,70	29,61	1,48	79
3,90	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
4,20	6	6	1	52,59	2,63	21,04	1,05	62
4,50	6	6	1	52,59	2,63	21,04	1,05	62
4,80	6	6	1	52,59	2,63	21,04	1,05	62
5,10	8	7	1	66,61	3,33	26,65	1,33	73
5,40	5	7	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	8
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

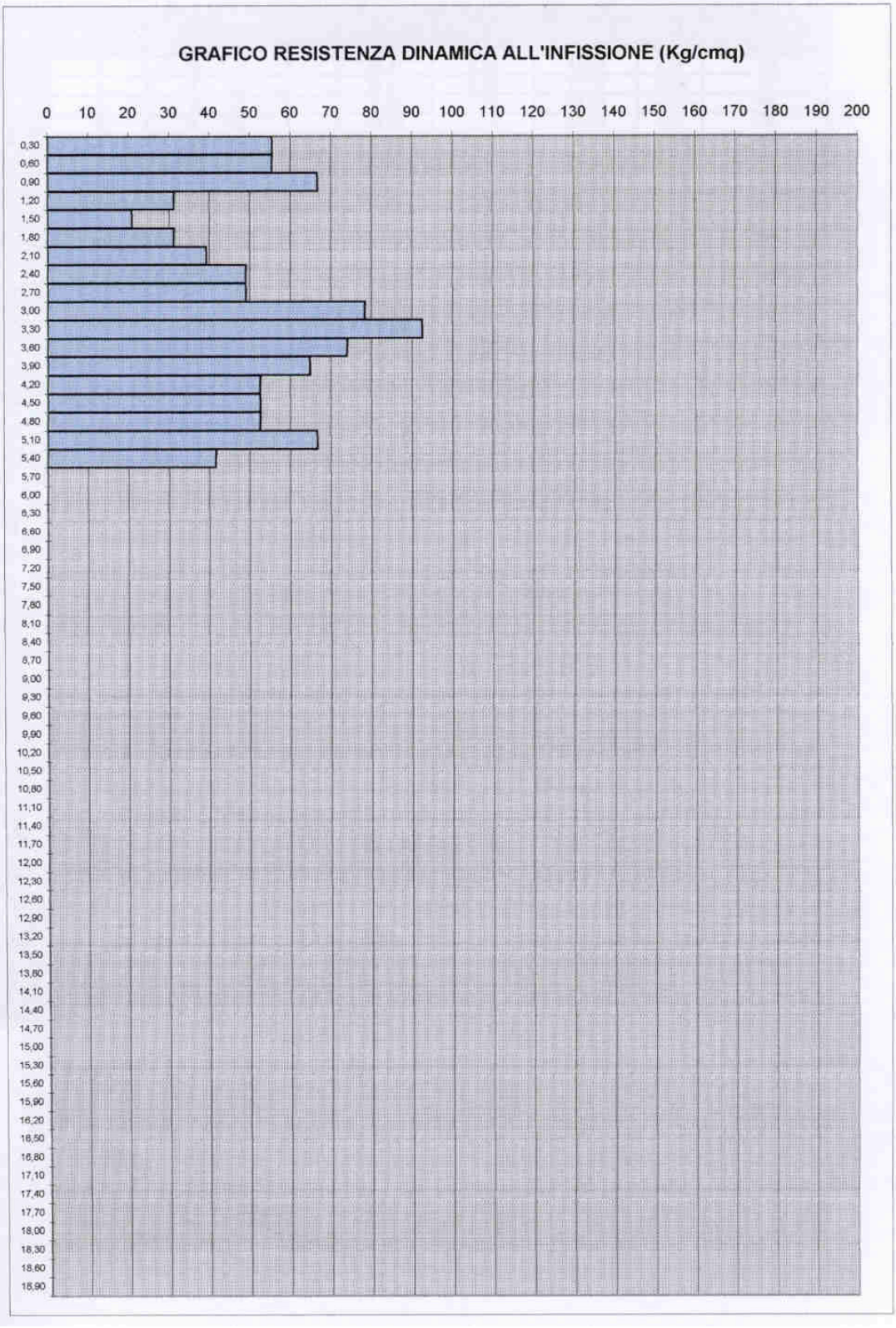
GRAFICO NUMERO COLPI PER AVANZAMENTO DI 30 cm



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	8
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	9
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

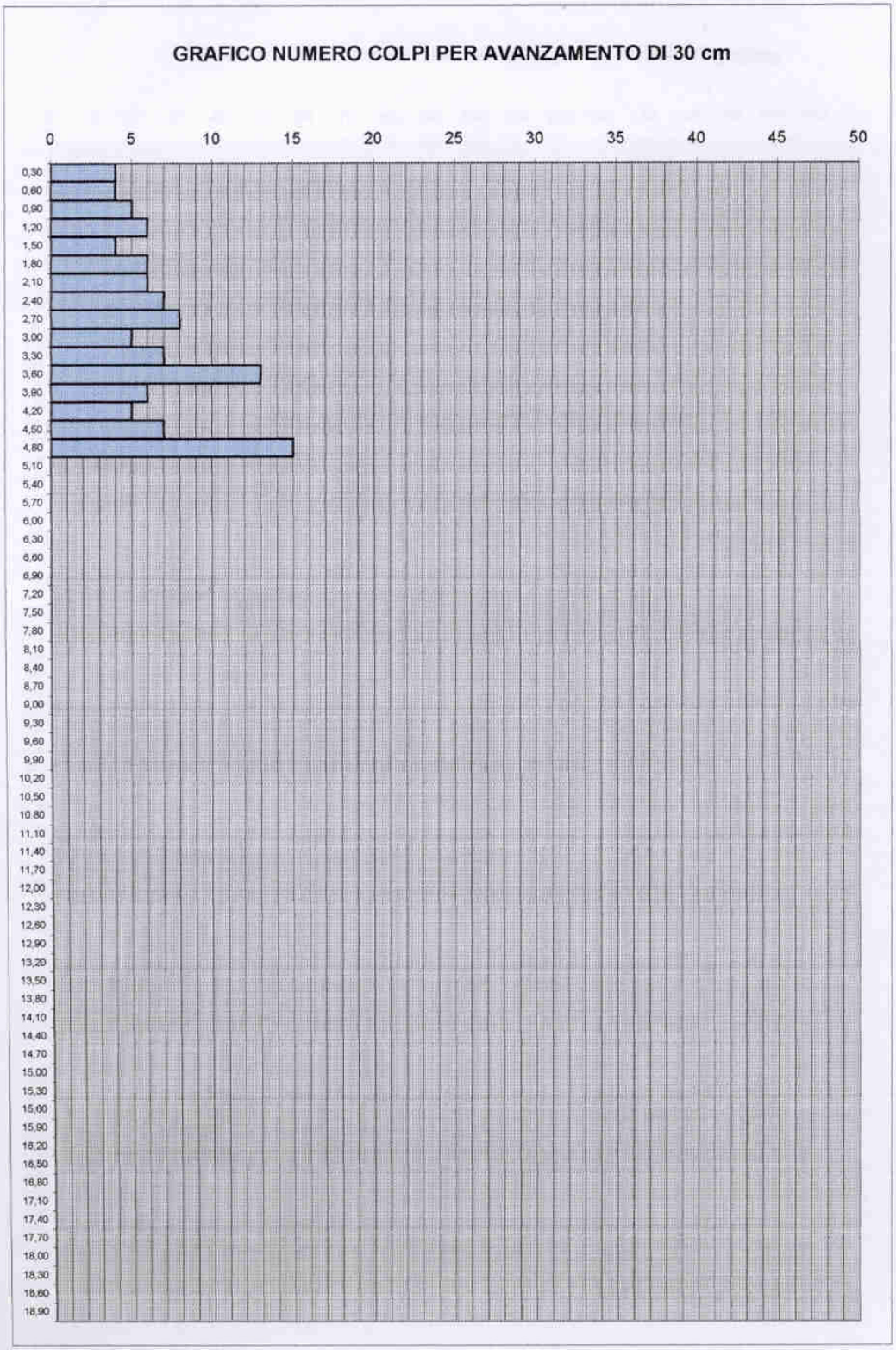
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6,00	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	

Profondità [m]	N. colpi	N. aste	Attrito Aste	Rd [Kg/cm²]	Qa [Kg/cm²]	Rp statico [Kg/cm²]	Cu [Kg/cm²]	Eed [Kg/cm²]
0,30	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,60	4	2	1	44,41	2,22	17,76	0,89	56
0,90	5	2	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
1,20	6	3	1	62,45	3,12	24,98	1,25	70
1,50	4	3	1	41,63	2,08	16,65	0,83	53
1,80	6	3	1	62,45	3,12	24,98	1,25	70
2,10	6	4	1	58,78	2,94	23,51	1,18	67
2,40	7	4	1	68,57	3,43	27,43	1,37	75
2,70	8	4	1	78,37	3,92	31,35	1,57	83
3,00	5	4	1	48,98	2,45	19,59	0,98	59
3,30	7	5	1	64,76	3,24	25,90	1,30	72
3,60	13	5	1	120,27	6,01	48,11	2,41	116
3,90	6	5	1	55,51	2,78	22,20	1,11	64
4,20	5	6	1	43,82	2,19	17,53	0,88	55
4,50	7	6	1	61,35	3,07	24,54	1,23	69
4,80	15	6	1	131,47	6,57	52,59	2,63	125
5,10								
5,40								
5,70								
6,00								
6,30								
6,60								
6,90								
7,20								
7,50								
7,80								
8,10								
8,40								
8,70								
9,00								
9,30								
9,60								
9,90								
10,20								
10,50								
10,80								
11,10								
11,40								
11,70								
12,00								
12,30								
12,60								
12,90								
13,20								
13,50								
13,80								
14,10								
14,40								
14,70								
15,00								

DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	9
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

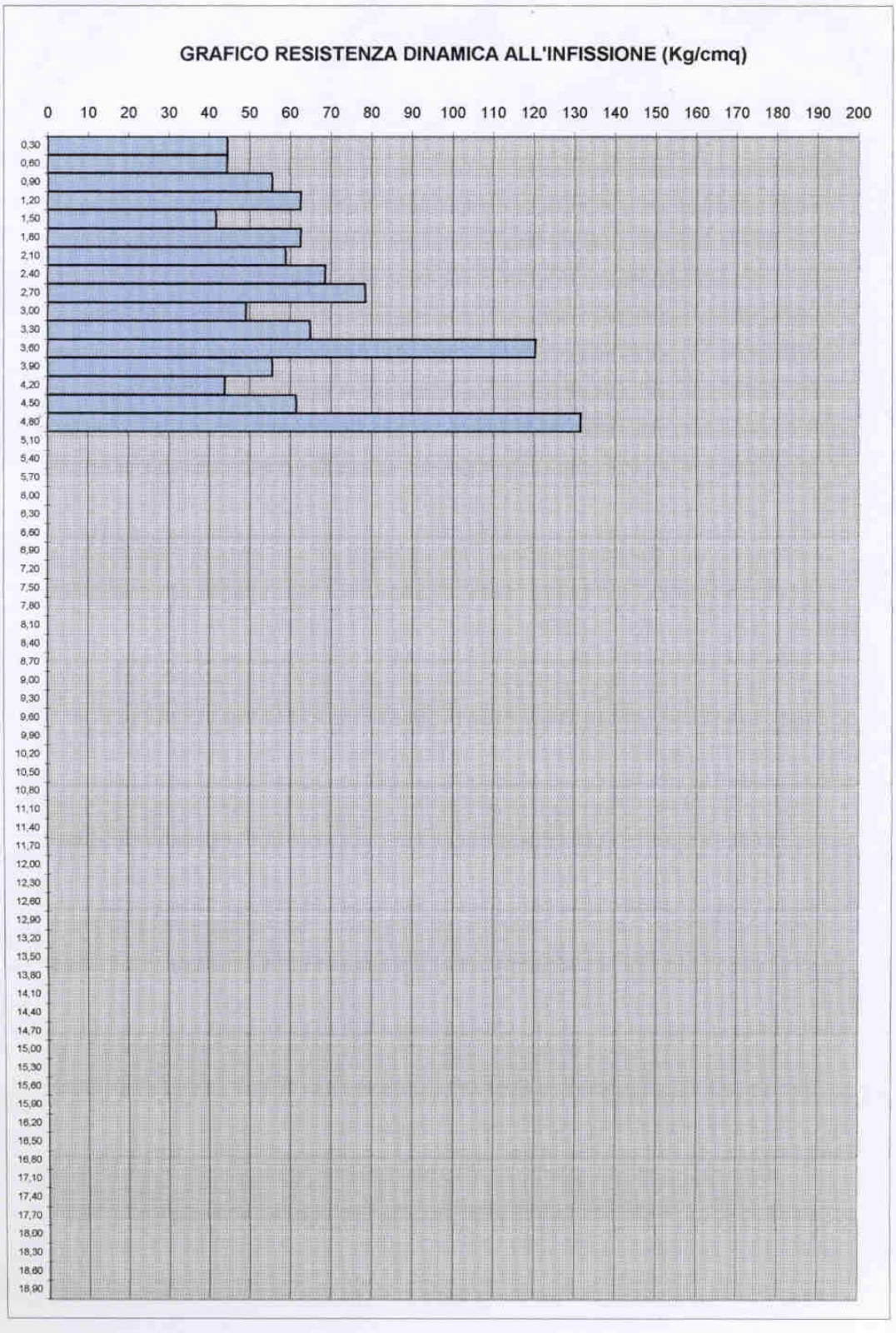
Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



DOTT. GEOL. V. FRANCHI

Prova n.	DPSH	9
Data		01/07/02
Committente		
Ubicazione dell'intervento		Pavullo

Maglio	73	[Kg]
Altezza di caduta	0,75	[m]
Area della punta	20	[cm_2]
Angolo della punta	60	[gradi]
Peso delle aste	6	[Kg/ml]
Massa passiva	5	[Kg]
Raffronto statico	0,4	



Caratterizzazione geotecnica

Dall'analisi di tutti sondaggi geognostici eseguiti è possibile tracciare la seguente caratterizzazione geotecnica dell'area.

Per quanto riguarda il settore nord-orientale dell'ambito, la stratigrafia derivante dalle prove ASP.7-99-00-N°1-AN e ASP.7-99-00-N°2-AN induce a prevedere fondazioni superficiali dirette con carico ammissibile = 1 kg/cm^2; la stratigrafia della prova ASP.7-99-00-N°3-AN induce invece a preferire fondazioni di tipo profondo, previa analisi di stabilità e stratigrafiche e dell'eventuale realizzazione di opere di consolidamento.

Per quanto riguarda la porzione d'ambito nord-occidentale, i sondaggi penetrometrici eseguiti hanno evidenziato la presenza di materiale incoerente per profondità variabili da 3.5 m a circa 5.5 m: nella prova ASP.7-DPSH-9-FR, arrestatasi alla profondità di 4.8 m dal piano campagna, i valori di resistenza meccanica si mantengono generalmente maggiori di 20 Kg/cm^2, tranne che in corrispondenza della profondità di 4.2 m, dove scende a 17.5 Kg/cm^2; a tale profondità si segnala uno strato, dello spessore di circa 60 cm, tra 3.9 m e 4.5 m, in cui si rileva un peggioramento delle condizioni generali di resistenza meccanica, con valori di Cu che si attestano mediamente intorno a 1.0 Kg/cm^2, con valore minimo che scende a 0.88 Kg/cm^2. Nella prova ASP.7-DPSH-8-FR, che si arresta a 5.4 m dalla superficie, si segnala un valore di Rp minimo pari a 8.33 Kg/cm^2, in corrispondenza del quale la coesione risulta pari a 0.42 Kg/cm^2; fino a 2.7 m si evidenzia comunque uno livello entro il quale i valori di Rp si mantengono sotto i 20 Kg/cm^2, con Cu che non supera 1.0 Kg/cm^2. Tra 4.2 m e 4.8 m si segnala la presenza di uno strato dello spessore di circa 60 cm in cui si evidenzia un peggioramento dei parametri geotecnici; tale strato si correla con quello evidenziato alla stessa profondità nel sondaggio ASP.7-DPSH-9-FR. La prova ASP.7-DPSH-7-FR si è infine arrestata a 3.3 m dal p.d.c. per rifiuto; sino a tale profondità la resistenza meccanica presenta valori medio-bassi, che non superano mai i 20 Kg/cm^2 con Cu sempre minore di 1.0 Kg/cm^2. Se si correlano i dati relativi a tale sondaggio con quelli delle altre due prove, si può ragionevolmente ritenere che questo si sia arrestato per l'intercettazione di un livello competente, riconoscibile anche nei sondaggi ASP.7-DPSH-8-FR e ASP.7-DPSH-9-FR a profondità analoghe, in questo caso non superato.

Per quanto riguarda il sondaggio ASP.7-DPSH-6-FR, esso ha raggiunto la profondità di 6.6 m dal p.d.c.; in corrispondenza di tale prova i valori di resistenza meccanica sono risultati mediamente discreti, con Rp minimo pari circa a 12 Kg/cm^2 (2.1 m). Superato il primo metro di terreno superficiale, si ha un primo strato, sino a 4.2 m, in cui le caratteristiche geotecniche sono discrete, con orizzonti in cui Rp si mantiene mediamente intorno a 14-15 Kg/cm^2 e Cu risulta pari a 0.7-0.8 Kg/cm^2, cui s'intercalano straterelli a minore competenza (1.5 m) ed orizzonti a competenza più elevata (3.0 m e 3.9 m). Oltre tale strato, le caratteristiche meccaniche risultano buone, con Cu quasi ovunque maggiore di 1.5 Kg/cm^2.

Nel settore meridionale dell'ambito sono infine stati condotti 5 sondaggi penetrometrici (da ASP.7-DPSH-1-FR a ASP.7-DPSH-5-FR), spinti a profondità molto variabili, da un minimo di 2.4 m (ASP.7-DPSH-4-FR) sino ad un massimo di 9.0 m (ASP.7-DPSH-3-FR). Nel sondaggio

ASP.7-DPSH-1-FR, che ha raggiunto 3.6 m di profondità, si segnalano buoni valori di Rp, con minimo pari a 29 Kg/cm^2 alla profondità di 1.6 m, mentre nel resto del sondaggio la resistenza meccanica si mantiene sempre Su valori superiori a 25 Kg/cm^2 con Cu maggiore di 1.3 Kg/ cm^2.
La prova ASP.7-DPSH-2-FR, spinta sino alla profondità di 6.6 m, ha invece evidenziato la presenza uno strato superficiale, sino 3.9 m, con buone caratteristiche geotecniche, con valori di Rp sempre maggiori di 30 Kg/cm^2, tranne che a 3.3 m, dove si rileva un valore isolato di 22.0 Kg/cm^2; tra 4.2 e 5.1 m si segnala un netto peggioramento dei parametri di resistenza meccanica, se rapportati al resto della prova, con Rp minimo di 17.5 Kg/cm^2 e Cu pari a 0.83 Kg/cm^2. Il sondaggio termina infine con uno strato a maggiore competenza con buoni valori di Rp e Cu. Nella prova ASP.7-DPSH-3-FR è stata raggiunta la maggiore profondità d'indagine (6.0 m dal p.d.c.), evidenziando caratteristiche mediocri sino a 2.4 m, con valori di Rp che tra 1.5 e 1.8 scendono a circa 8.0 Kg/cm^2, uno strato sottostante, tra 2.7 e 4.5 m, con resistenza meccanica discreta, con valori di Rp mediamente maggiori di 25 Kg/cm^2 e Cu minima di 1.0 Kg/cm^2 ed uno strato terminale in cui i valori di Rp si mantengono sempre discreti, con un'unica inflessione tra 7.2 e 7.8 m, dove comunque la Cu non scende al di sotto di 12.0 Kg/cm^2.
Il sondaggio ASP.7-DPSH-4-FR si è invece arrestato a 2.4 m, con tutta probabilità per la presenza di un trovante roccioso; per la profondità investigata si segnalano discrete caratteristiche meccaniche dei terreni presenti, con Rp sempre maggiore di 12.0 Kg/cm^2. La prova ASP.7-DPSH-5-FR ha raggiunto infine la profondità di 3.6 m ed è risultata caratterizzata da un primo strato, fino a 1.5 m con valore di Rp costante, pari a 16 Kg/cm^2 e Cu 0.83 Kg/cm^2, seguito da un orizzonte a competenza maggiore con valori di resistenza meccanica sempre maggiore di 25 Kg/ cm^2.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'ambito si collochi in un'area sostanzialmente stabile, nonostante vi siano evidenze di fenomeni di soliflusso generalizzato e di frane attive e quiescenti nelle vicinanze che interessano terreni geomorfologicamente simili a quelli su cui sorge l'ambito stesso. Il quadro è confermato anche dalla carta del dissesto.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato soprattutto in corrispondenza delle aree interessate dalle maggiori criticità prima evidenziate.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, la porzione nord-occidentale dell'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico.
Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in sede di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione

per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
La restante porzione d'ambito corrisponde invece ad un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti locali. In fase di POC saranno necessarie indagini per definire la Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, mentre non è richiesta nel primo caso, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello, sempre in sede di POC. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Sulla base della campagna geognostica eseguita, le aree considerate si ritengono quindi dotate di terreni che consentono l'edificazione, con le cautele in questa sede evidenziate ed il dimensionamento che le indagini da eseguirsi in fase esecutiva imporranno.

37. ASP2.8 –Madonna dei Baldaccini (parte nord)

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

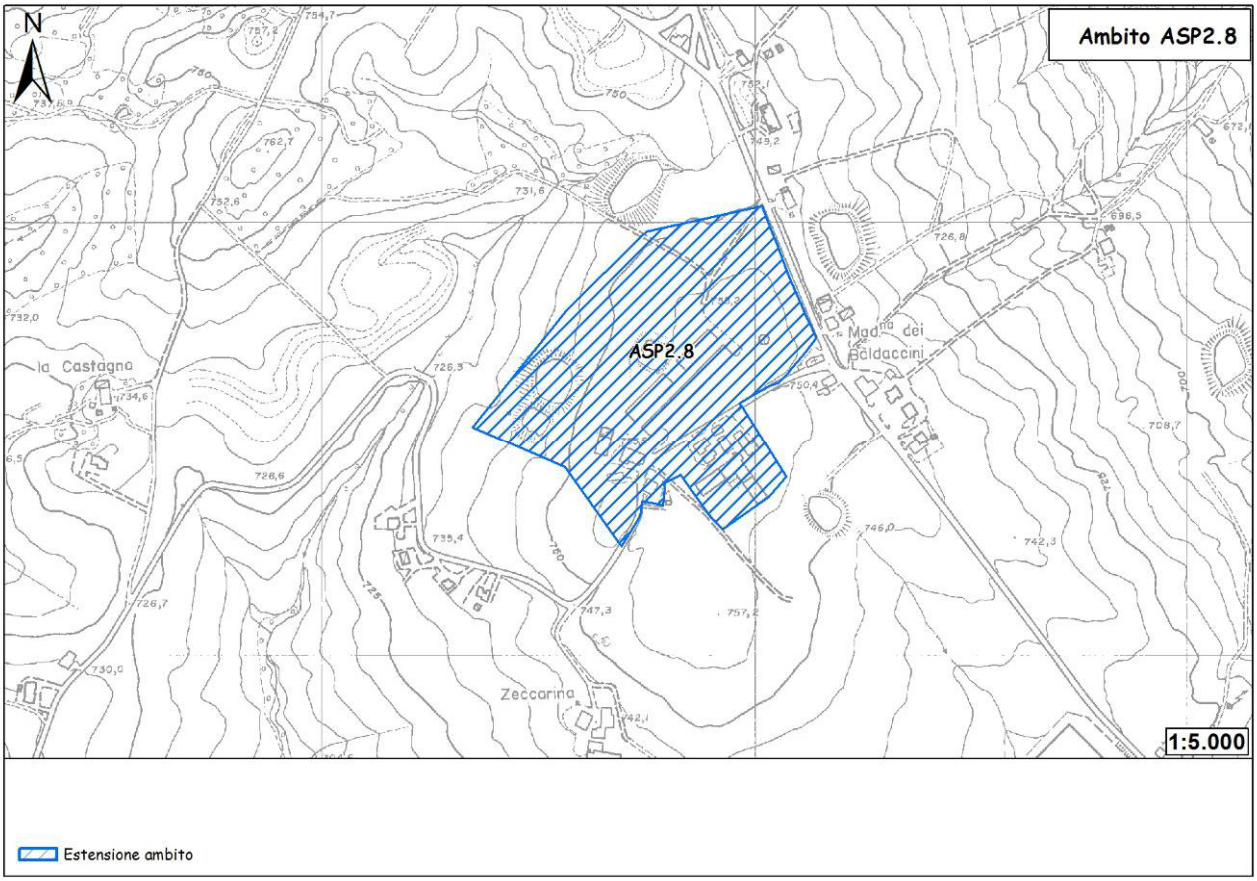


Figura 216 - Ubicazione dell'ambito

L'ambito in oggetto si sviluppa a nord di Madonna di Baldaccini a ovest della statale estense. Con un'estensione di 118.000 mq, l'ambito si inserisce nell'area industriale interna al polo produttivo sopracomunale di Madonna dei Baldaccini – Serramazzoni, in adiacenza al limite del territorio urbanizzato.

Geologia-geomorfologia

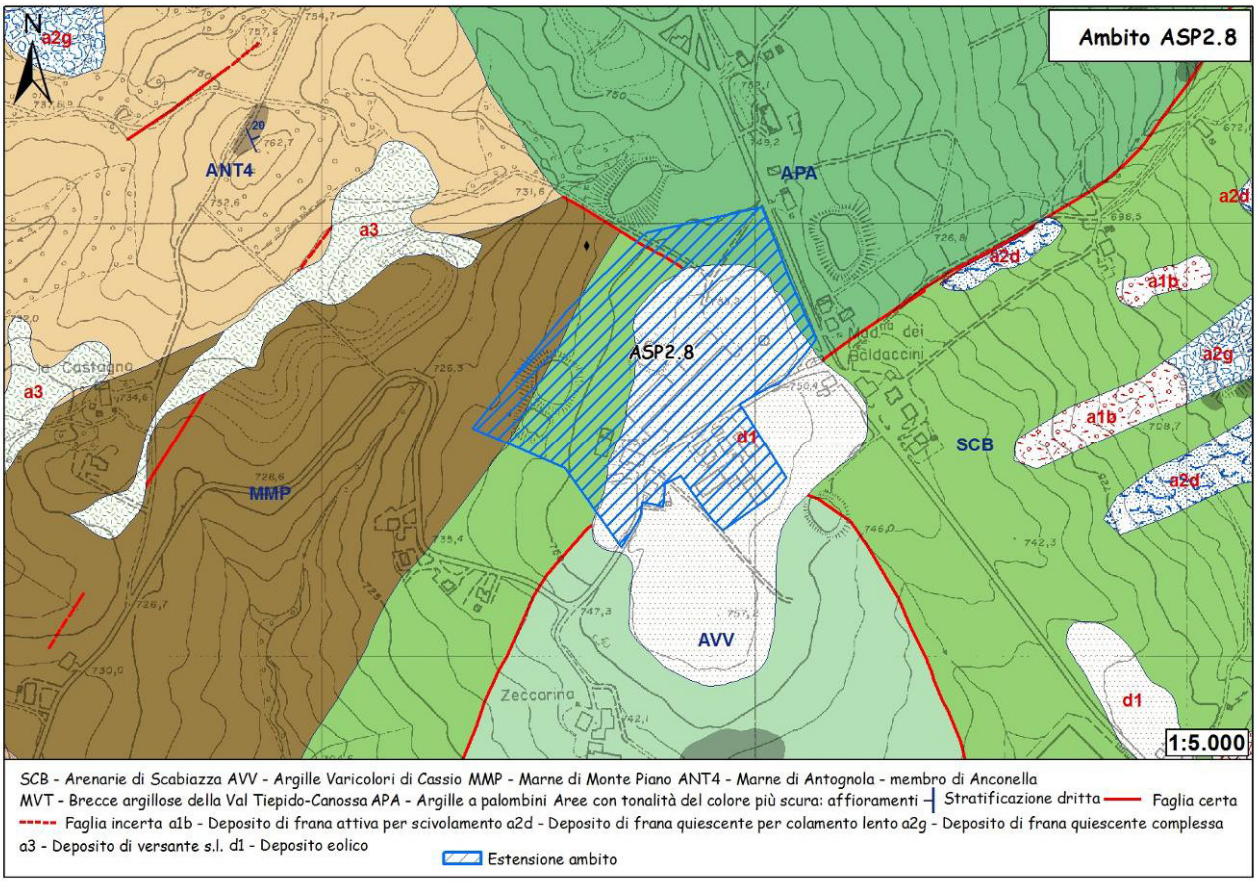


Figura 217 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa su quattro diverse formazioni geologiche: le Arenarie di Scabiazza, nella fascia centrale, le Marne di Monte Piano, al margine nord-occidentale, la Argille Varicolori di Cassio, al margine sud-occidentale e le Argille a Palombini, al margine settentrionale. Nel settore centro-orientale è presente un deposito di origine eolica.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

APA - ARGILLE A PALOMBINI

Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base arenitica da fine a grossolana, in strati da medi a spessi (molto spesso discontinui per motivi tettonici) e più rari calcari marnosi grigi e verdi in strati spessi. Rapporto Argilla/Calcare quasi sempre >1. Frequenti intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini (talora manganesifere) a tetto pelitico in letti molto sottili e sottili di colore grigio scuro (o beige se alterate). La formazione in genere è intensamente deformata con perdita dell'originario ordine stratigrafico alla scala dell'affioramento; gli strati calcilutitici sono spesso "boudinati". All'interno della formazione sono talora presenti lembi di brecce poligeniche a elementi magmatici, calcarei e diasprigni: (**bp1**), basalti (**ß**), serpentiniti (**Σ**),

lembi di rocce granitoidi (**Gr**). Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. Da: *Barremiano* A: *Turoniano*?

AVV - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione, generalmente sostituita da un pervasivo clivaggio scaglioso. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. Lo spessore stratigrafico è difficilmente determinabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza affiorante è variabile, può raggiungere i 200 m. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*

MMP - MARNE DI MONTE PIANO

Argille, argille marnose e marne rosse, rosate, grigio chiaro e verdi, con rari e sottilissimi strati di feldspatoareniti risedimentate biancastre, siltiti nerastre e calcari marnosi grigio-verdi od ocra. Sono presenti slump. Stratificazione generalmente poco evidente. Sedimentazione di tipo pelagico, in ambiente confinato e profondo, con rari apporti torbiditici. Il limite inferiore è discordante sulle unità liguri deformate e su BAI. Da*: Luteziano superiore A: Rupeliano inferiore?*

SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio, grigio-scure o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marnose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P<1 o uguale a 1. Presenza saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*

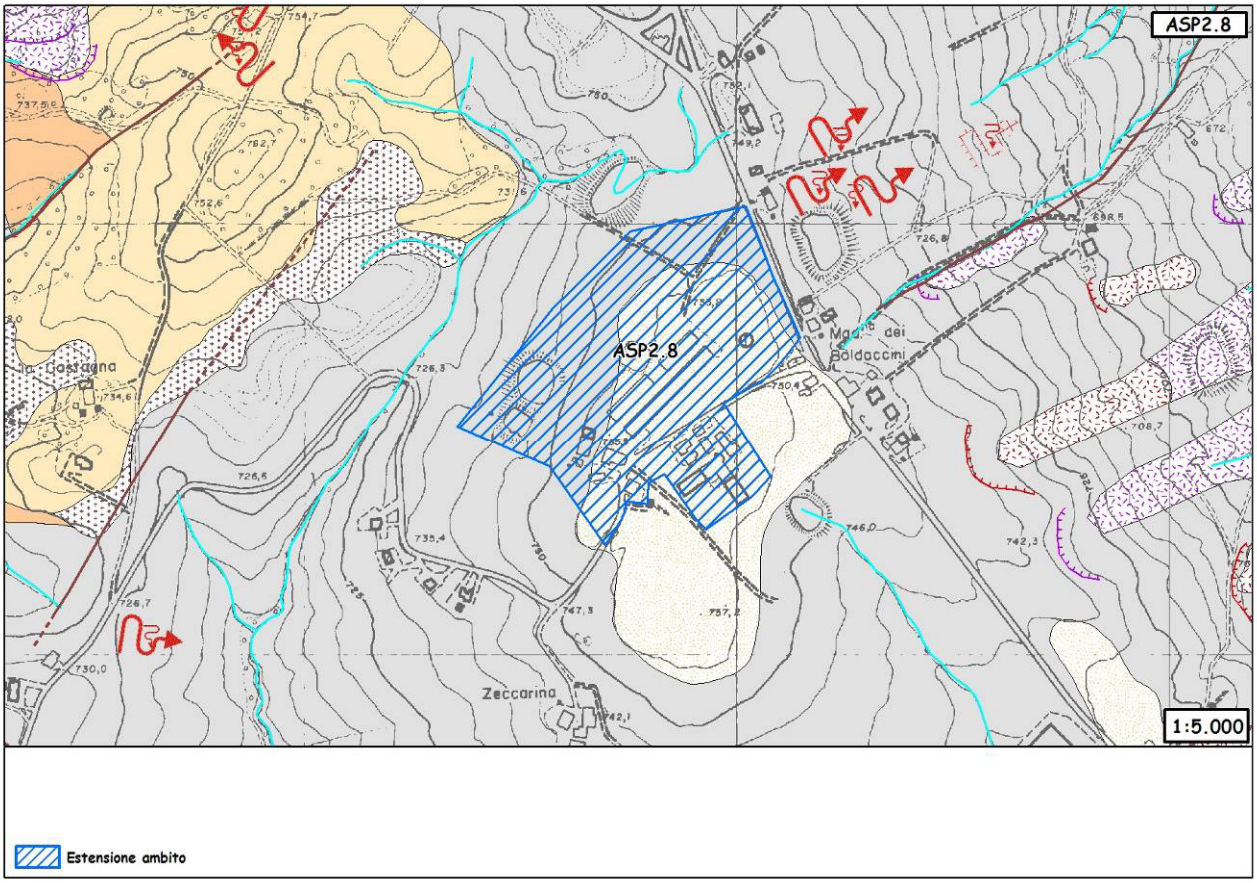


Figura 218 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica conferma sostanzialmente il quadro fornito dalla carta geologica ed evidenzia come i versanti circostanti l'area d'ambito siano a luoghi interessati da fenomeni di soliflusso generalizzato.

Dissesto

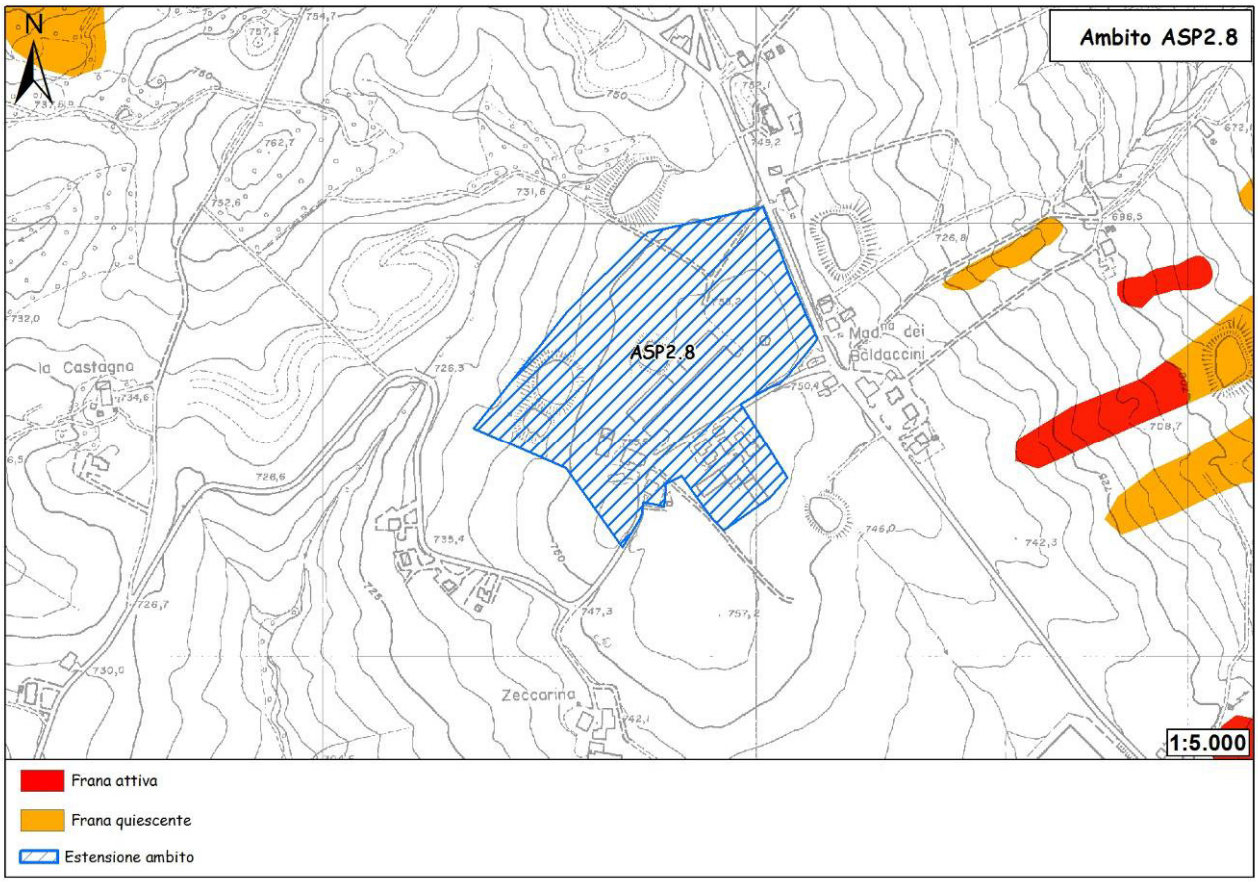


Figura 219 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto non identifica alcun fenomeno in corrispondenza dell'ambito in oggetto.

Sismica

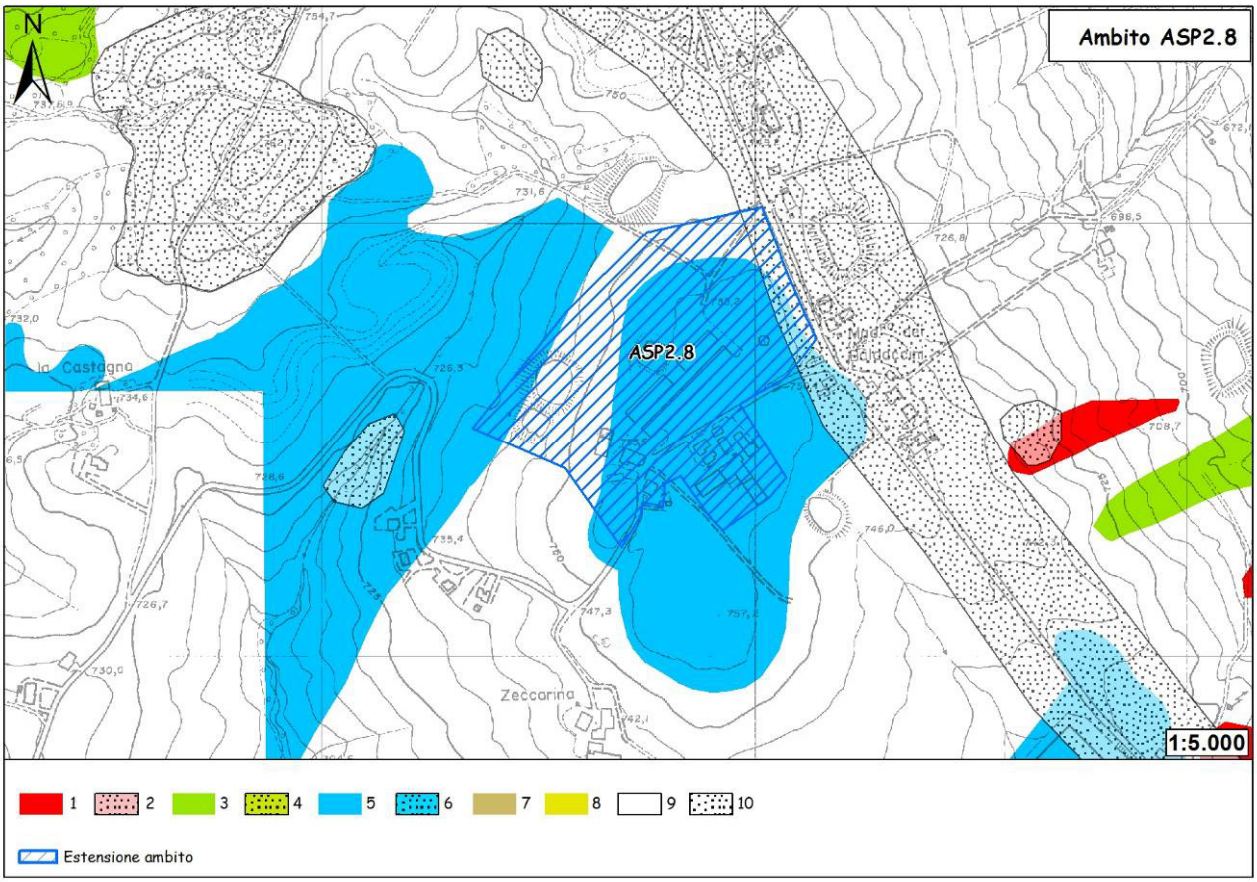


Figura 220 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

Nella fascia centrale, l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti

amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Ai margini occidentale ed orientale l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Al margine nord-orientale, in prossimità della dorsale su cui scorre la statale estense, l'ambito ricade in due piccole aree:
1. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
2. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

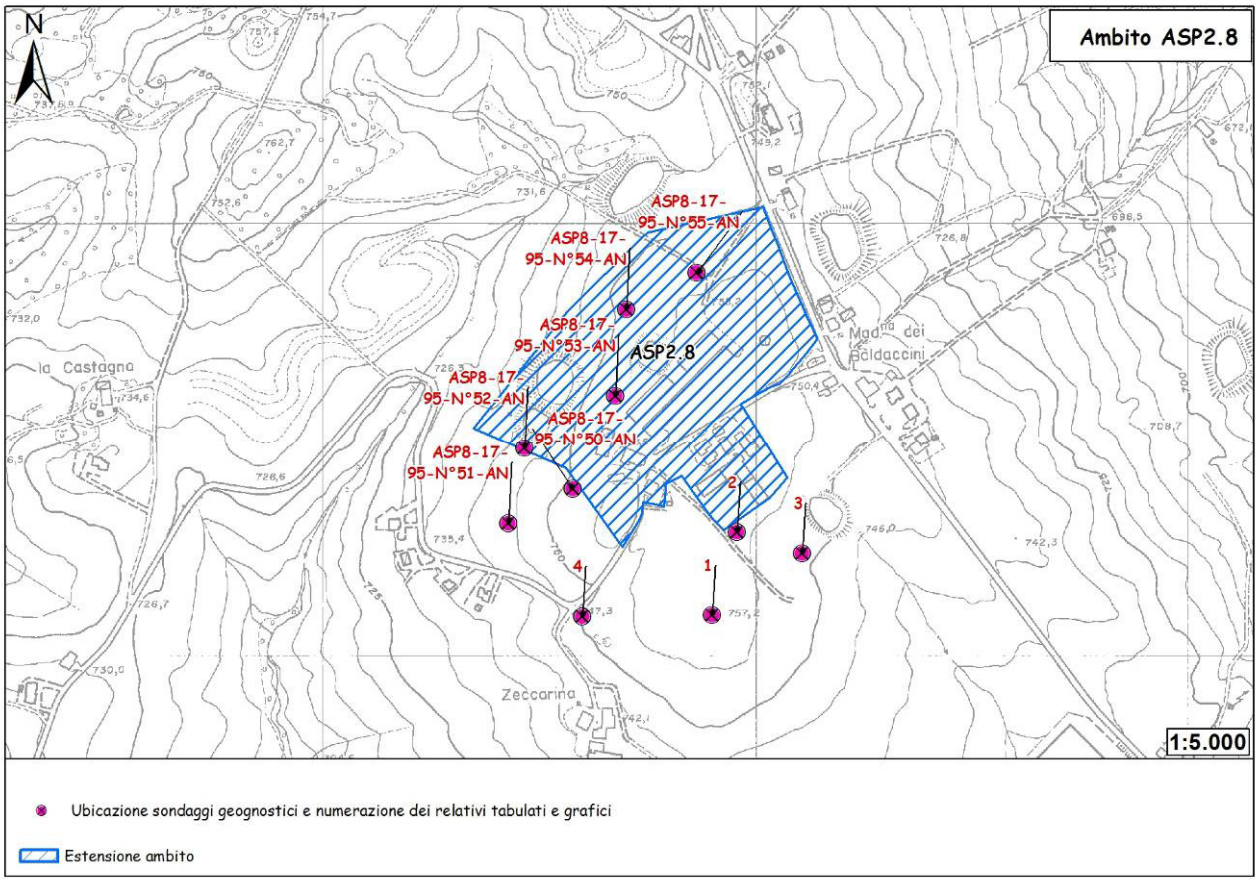


Figura 221 - Ubicazione sondaggi geognostici.

Sei prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite in corrispondenza dell'ambito dallo studio geologico Dott. Fabrizio Anderlini, in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 50
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

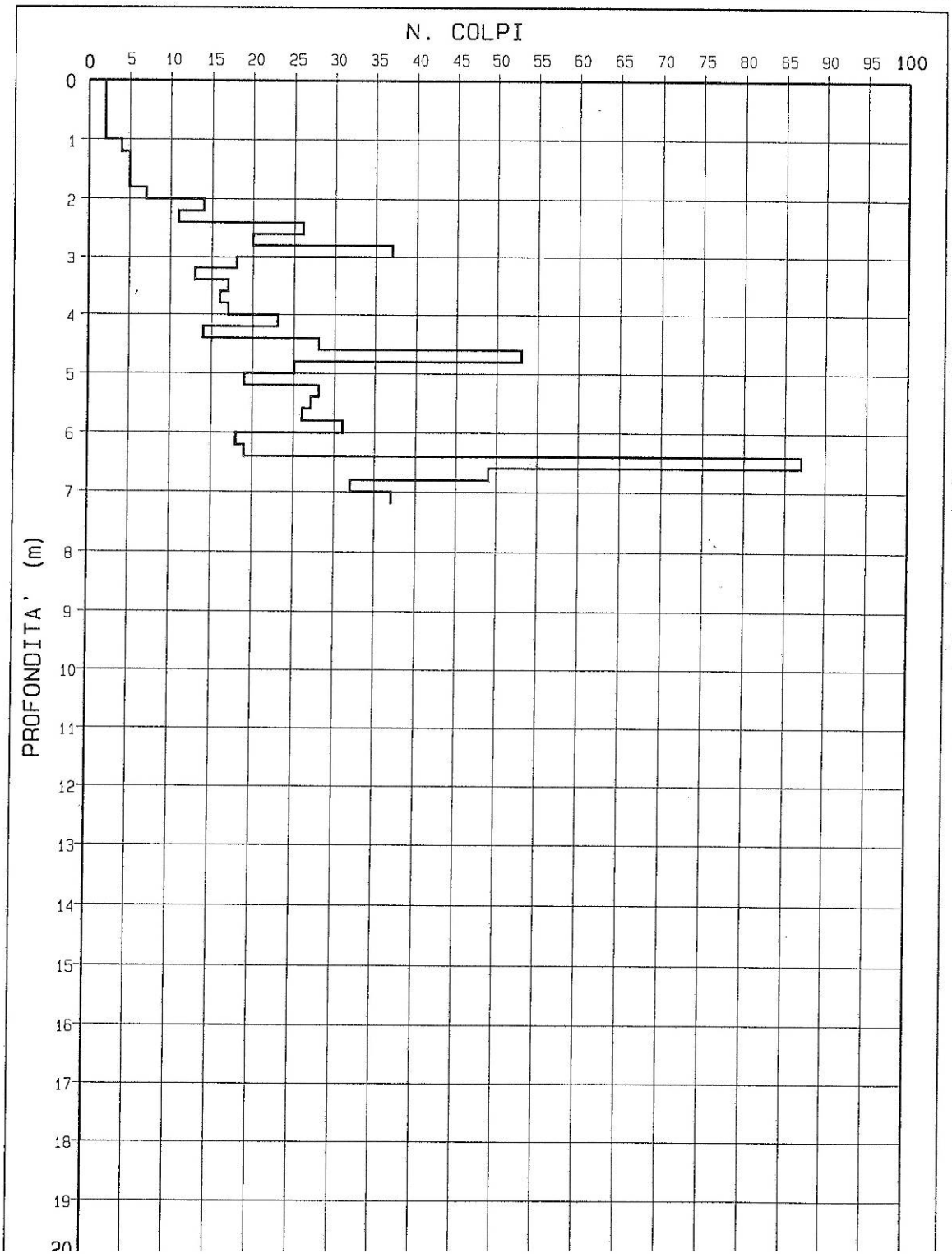
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.60- 3.80	16.0	65.4	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.80- 4.00	17.0	69.4	5
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	4.00- 4.20	23.0	94.0	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	4.20- 4.40	14.0	57.2	5
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	4.40- 4.60	28.0	114.4	5
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	53.0	203.0	6
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	4.80- 5.00	25.0	95.7	6
1.40- 1.60	5.0	25.5	2	5.00- 5.20	19.0	72.8	6
1.60- 1.80	5.0	23.6	3	5.20- 5.40	28.0	107.2	6
1.80- 2.00	7.0	33.0	3	5.40- 5.60	27.0	103.4	6
2.00- 2.20	14.0	66.0	3	5.60- 5.80	26.0	93.7	7
2.20- 2.40	11.0	51.8	3	5.80- 6.00	31.0	111.7	7
2.40- 2.60	26.0	122.5	3	6.00- 6.20	18.0	64.9	7
2.60- 2.80	20.0	87.5	4	6.20- 6.40	19.0	68.5	7
2.80- 3.00	37.0	161.9	4	6.40- 6.60	87.0	313.6	7
3.00- 3.20	18.0	78.8	4	6.60- 6.80	49.0	166.8	8
3.20- 3.40	13.0	56.9	4	6.80- 7.00	32.0	108.9	8
3.40- 3.60	17.0	74.4	4	7.00- 7.20	37.0	126.0	8

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 50
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 07-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-MAD.BALDACC.	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



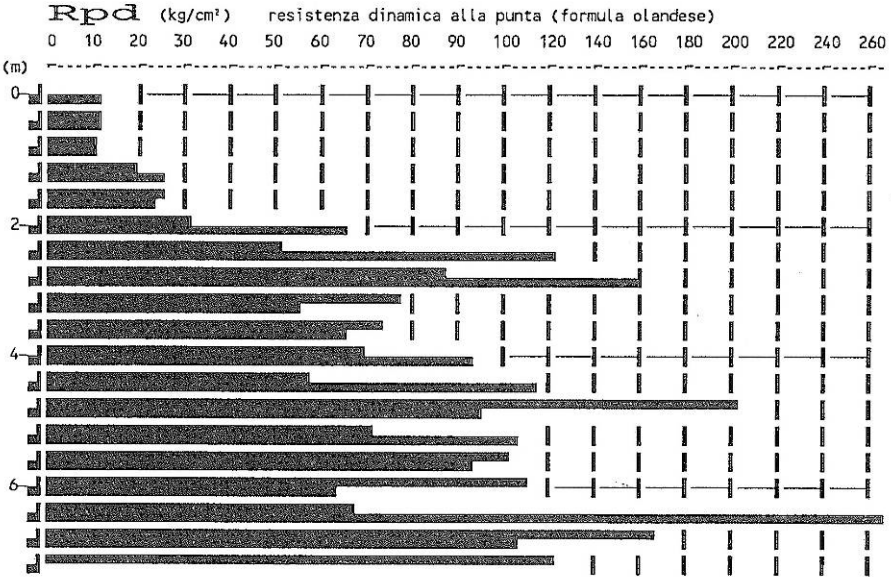
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 50
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 51
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

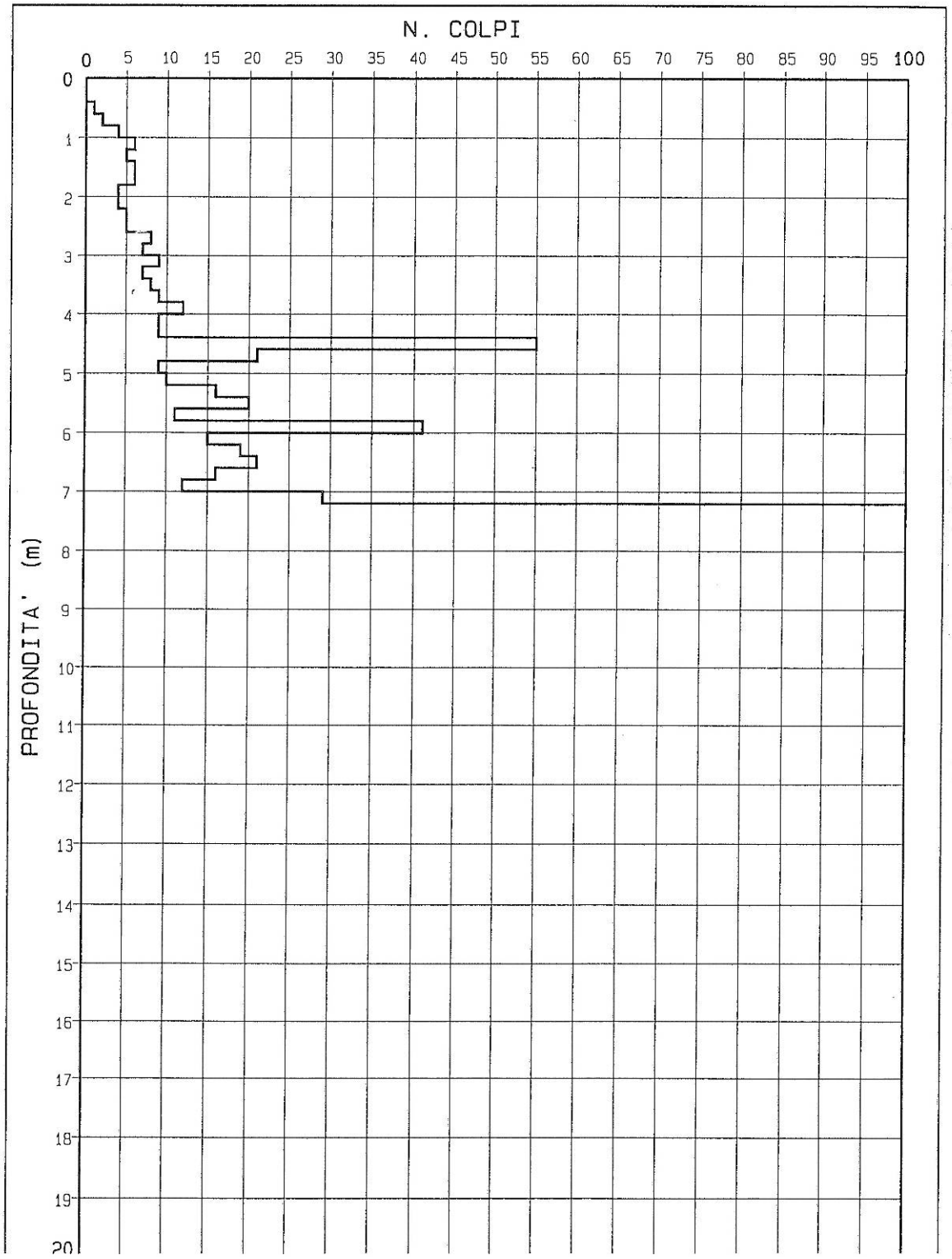
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	3.80- 4.00	12.0	49.0	5
0.20- 0.40	-	-	1	4.00- 4.20	9.0	36.8	5
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	4.20- 4.40	9.0	36.8	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	4.40- 4.60	55.0	224.7	5
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	4.60- 4.80	21.0	80.4	6
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	4.80- 5.00	9.0	34.5	6
1.20- 1.40	5.0	25.5	2	5.00- 5.20	10.0	38.3	6
1.40- 1.60	6.0	30.6	2	5.20- 5.40	16.0	61.3	6
1.60- 1.80	6.0	28.3	3	5.40- 5.60	20.0	76.6	6
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	5.60- 5.80	11.0	39.6	7
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	5.80- 6.00	41.0	147.8	7
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	6.00- 6.20	15.0	54.1	7
2.40- 2.60	5.0	23.6	3	6.20- 6.40	19.0	68.5	7
2.60- 2.80	8.0	35.0	4	6.40- 6.60	21.0	75.7	7
2.80- 3.00	7.0	30.6	4	6.60- 6.80	16.0	54.5	8
3.00- 3.20	9.0	39.4	4	6.80- 7.00	12.0	40.8	8
3.20- 3.40	7.0	30.6	4	7.00- 7.20	29.0	98.7	8
3.40- 3.60	8.0	35.0	4	7.20- 7.40	100.0	340.4	8
3.60- 3.80	9.0	36.8	5				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 51
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 07-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-MAD.BALDACC.	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				

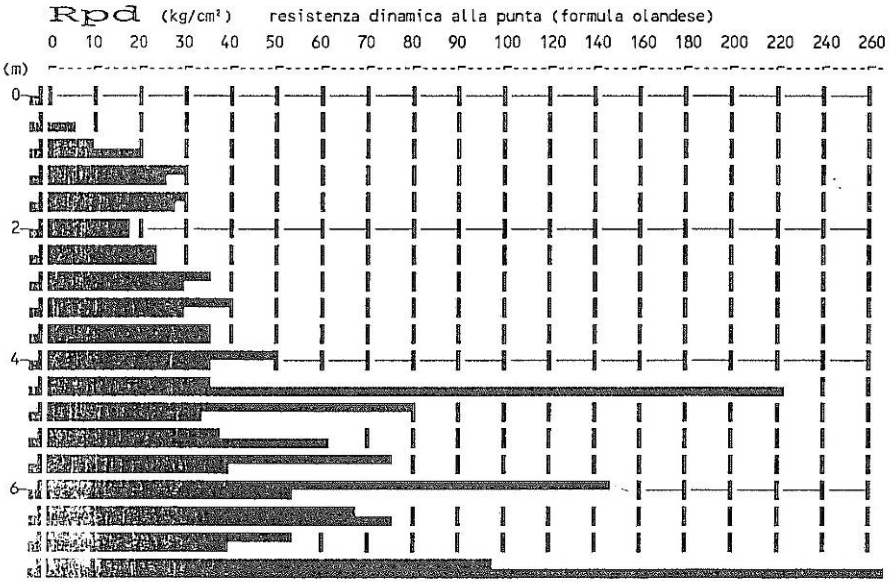


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 51
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 52
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	1.0	5.6	1	4.60- 4.80	10.0	38.3	6
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	4.80- 5.00	15.0	57.4	6
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	5.00- 5.20	15.0	57.4	6
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	5.20- 5.40	14.0	53.6	6
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	5.40- 5.60	9.0	34.5	6
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	5.60- 5.80	12.0	43.3	7
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	5.80- 6.00	6.0	21.6	7
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	6.00- 6.20	17.0	61.3	7
1.60- 1.80	6.0	28.3	3	6.20- 6.40	100.0	360.4	7
1.80- 2.00	5.0	23.6	3	6.40- 6.60	100.0	360.4	7
2.00- 2.20	5.0	23.6	3	6.60- 6.80	28.0	95.3	8
2.20- 2.40	7.0	33.0	3	6.80- 7.00	22.0	74.9	8
2.40- 2.60	8.0	37.7	3	7.00- 7.20	15.0	51.1	8
2.60- 2.80	13.0	56.9	4	7.20- 7.40	20.0	68.1	8
2.80- 3.00	9.0	39.4	4	7.40- 7.60	37.0	126.0	8
3.00- 3.20	12.0	52.5	4	7.60- 7.80	18.0	58.0	9
3.20- 3.40	12.0	52.5	4	7.80- 8.00	18.0	58.0	9
3.40- 3.60	10.0	43.8	4	8.00- 8.20	16.0	51.6	9
3.60- 3.80	8.0	32.7	5	8.20- 8.40	40.0	129.0	9
3.80- 4.00	7.0	28.6	5	8.40- 8.60	21.0	67.7	9
4.00- 4.20	9.0	36.8	5	8.60- 8.80	53.0	162.4	10
4.20- 4.40	7.0	28.6	5	8.80- 9.00	100.0	306.4	10
4.40- 4.60	8.0	32.7	5				

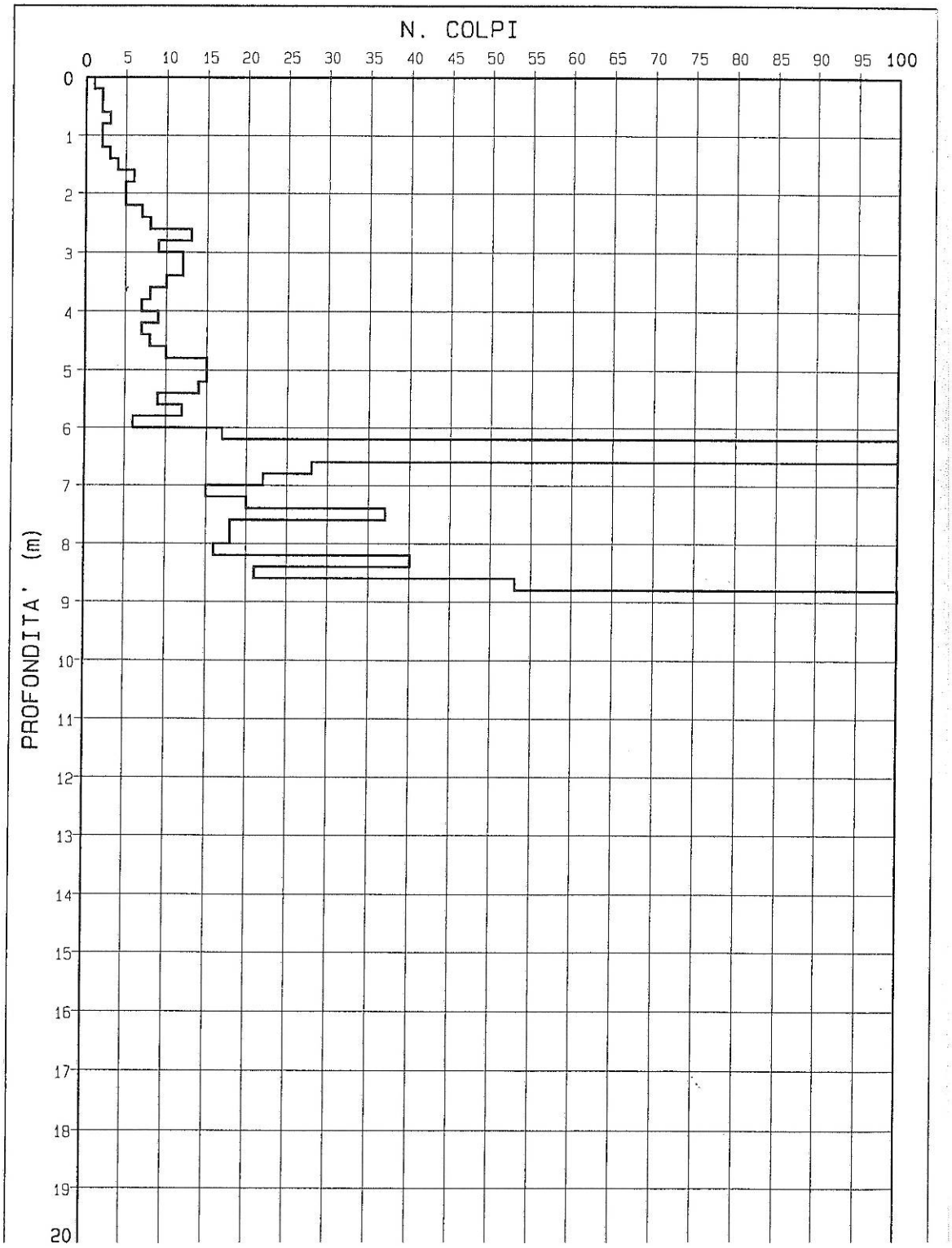
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 52
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-MAD.BALDACC.
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 07-03-95
QUOTA : P.C.

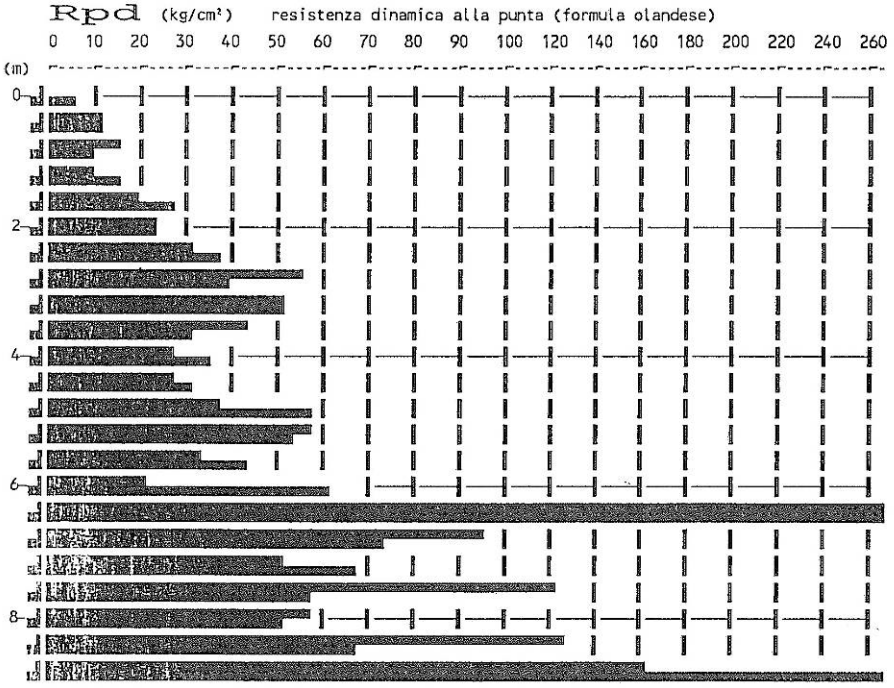


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 52
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 53
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

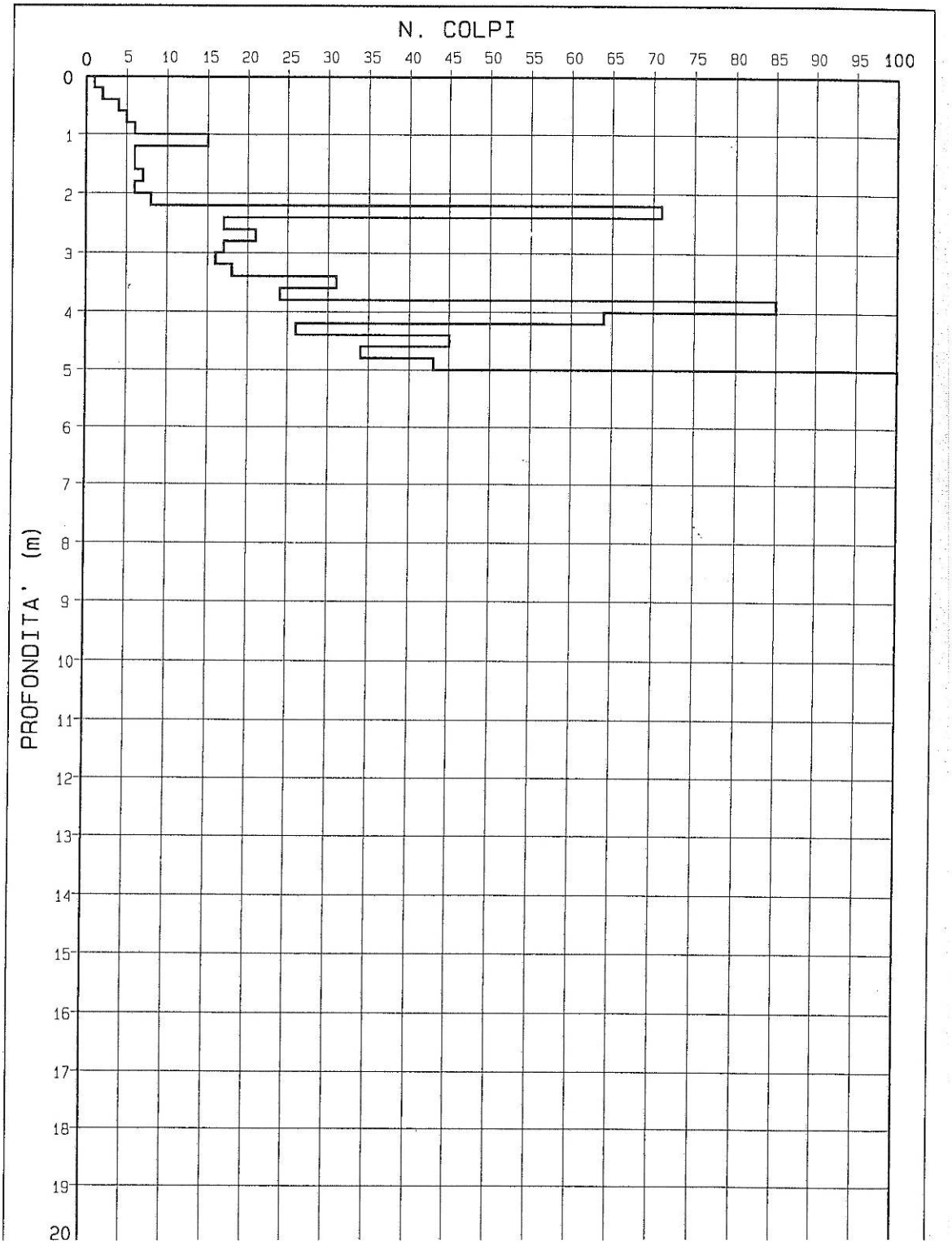
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	1.0	5.6	1	2.60- 2.80	21.0	91.9	4
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	2.80- 3.00	17.0	74.4	4
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	3.00- 3.20	16.0	70.0	4
0.60- 0.80	5.0	25.5	2	3.20- 3.40	18.0	78.8	4
0.80- 1.00	6.0	30.6	2	3.40- 3.60	31.0	135.7	4
1.00- 1.20	15.0	76.6	2	3.60- 3.80	24.0	98.0	5
1.20- 1.40	6.0	30.6	2	3.80- 4.00	85.0	347.2	5
1.40- 1.60	6.0	30.6	2	4.00- 4.20	64.0	261.4	5
1.60- 1.80	7.0	33.0	3	4.20- 4.40	26.0	106.2	5
1.80- 2.00	6.0	28.3	3	4.40- 4.60	45.0	183.8	5
2.00- 2.20	8.0	37.7	3	4.60- 4.80	34.0	130.2	6
2.20- 2.40	71.0	334.7	3	4.80- 5.00	43.0	164.7	6
2.40- 2.60	17.0	80.1	3	5.00- 5.20	100.0	383.0	6

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 53
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 07-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-MAD.BALDACC.	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



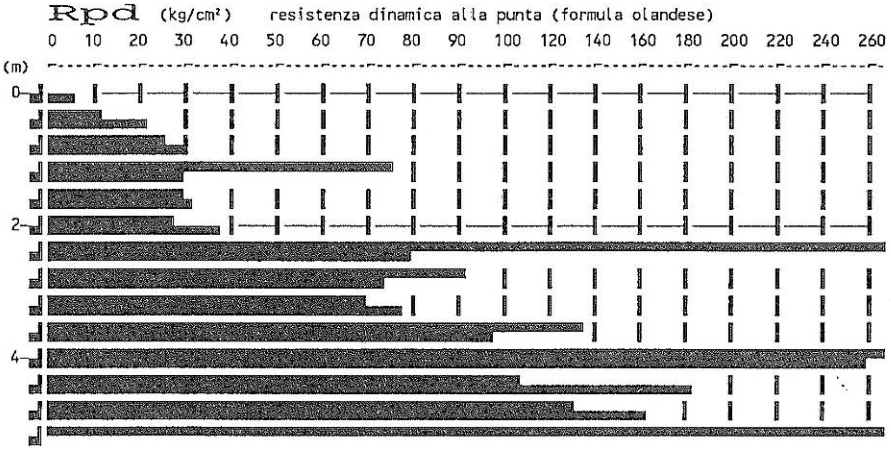
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 53
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 54
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	4.00- 4.20	6.0	24.5	5
0.20- 0.40	-	-	1	4.20- 4.40	8.0	32.7	5
0.40- 0.60	-	-	1	4.40- 4.60	5.0	20.4	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	4.60- 4.80	5.0	19.1	6
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	4.80- 5.00	6.0	23.0	6
1.00- 1.20	2.0	10.2	2	5.00- 5.20	8.0	30.6	6
1.20- 1.40	2.0	10.2	2	5.20- 5.40	8.0	30.6	6
1.40- 1.60	3.0	15.3	2	5.40- 5.60	14.0	53.6	6
1.60- 1.80	2.0	9.4	3	5.60- 5.80	9.0	32.4	7
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	5.80- 6.00	13.0	46.9	7
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	6.00- 6.20	17.0	61.3	7
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	6.20- 6.40	31.0	111.7	7
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	6.40- 6.60	17.0	61.3	7
2.60- 2.80	5.0	21.9	4	6.60- 6.80	10.0	34.0	8
2.80- 3.00	5.0	21.9	4	6.80- 7.00	8.0	27.2	8
3.00- 3.20	4.0	17.5	4	7.00- 7.20	9.0	30.6	8
3.20- 3.40	3.0	13.1	4	7.20- 7.40	12.0	40.8	8
3.40- 3.60	4.0	17.5	4	7.40- 7.60	11.0	37.4	8
3.60- 3.80	4.0	16.3	5	7.60- 7.80	100.0	322.5	9
3.80- 4.00	4.0	16.3	5				

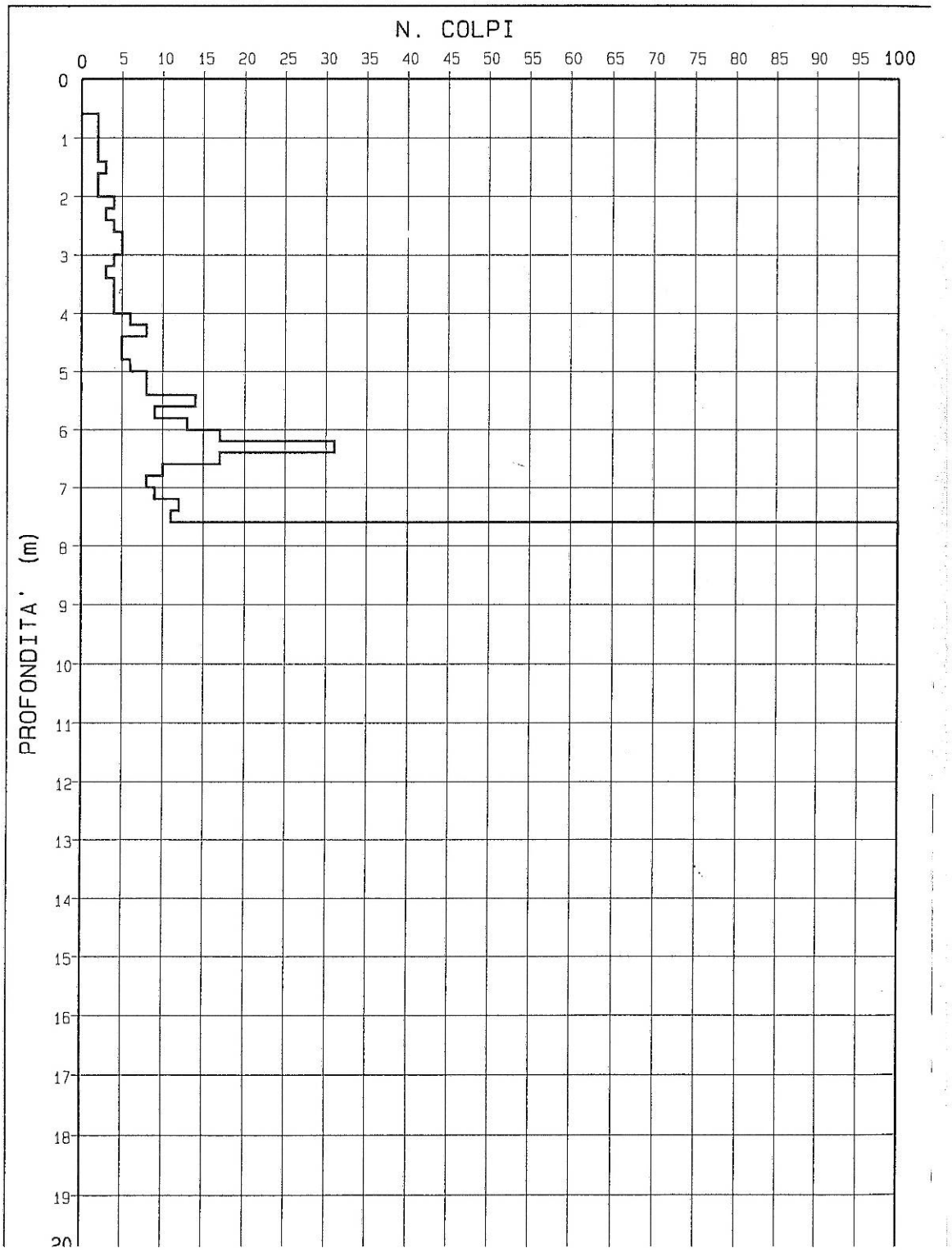
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 54
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-MAD.BALDACC.
CANTIERE : VARIANTE PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : SI

DATA : 07-03-95
QUOTA : P.C.

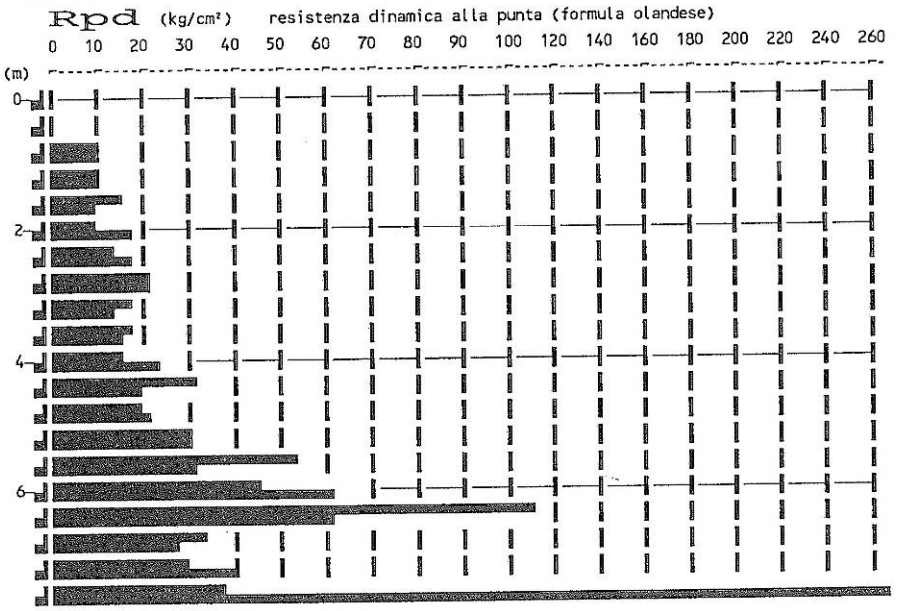


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 54
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 55
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

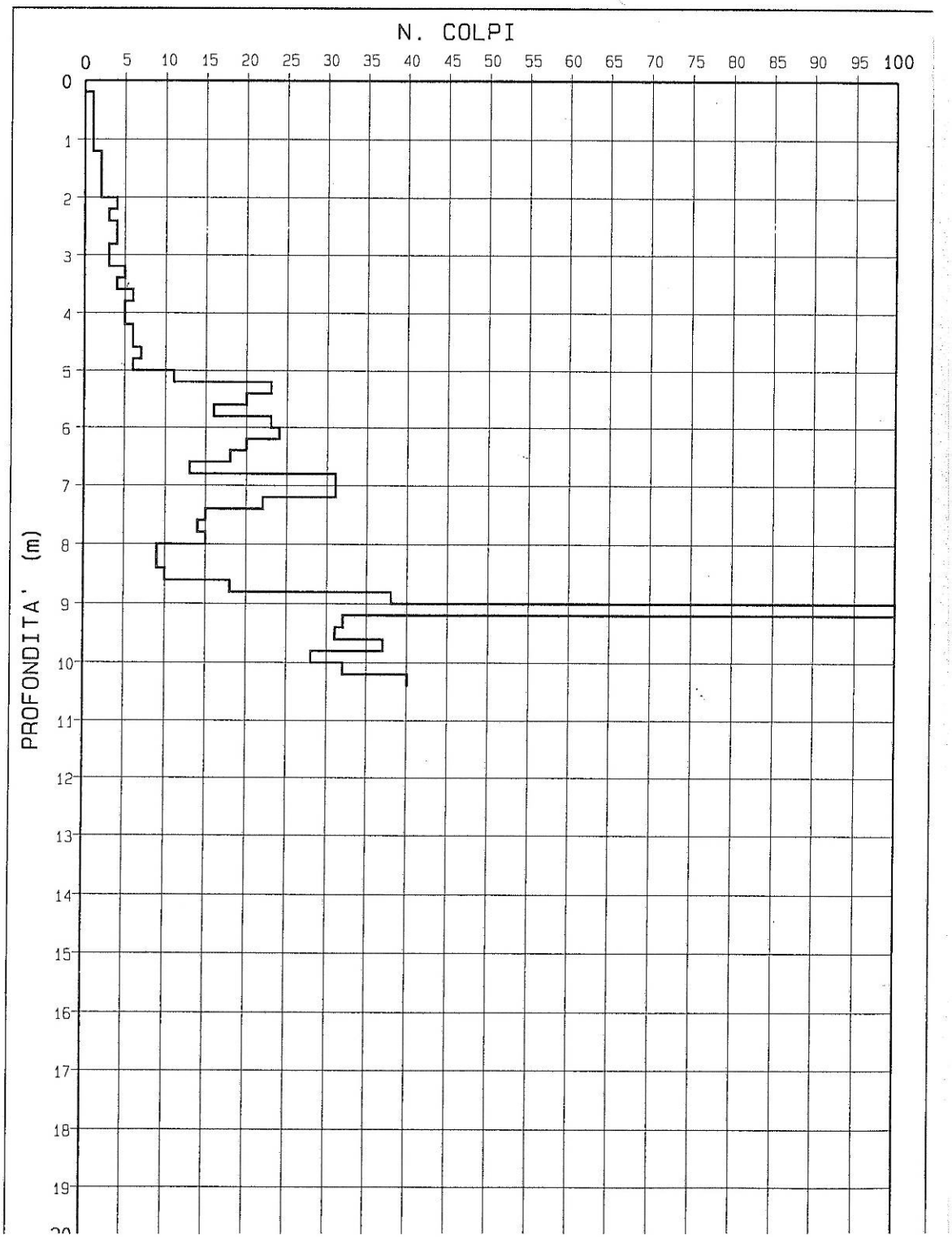
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	5.20- 5.40	23.0	88.1	6
0.20- 0.40	1.0	5.6	1	5.40- 5.60	20.0	76.6	6
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	5.60- 5.80	16.0	57.7	7
0.60- 0.80	1.0	5.1	2	5.80- 6.00	23.0	82.9	7
0.80- 1.00	1.0	5.1	2	6.00- 6.20	24.0	86.5	7
1.00- 1.20	1.0	5.1	2	6.20- 6.40	20.0	72.1	7
1.20- 1.40	2.0	10.2	2	6.40- 6.60	18.0	64.9	7
1.40- 1.60	2.0	10.2	2	6.60- 6.80	13.0	44.3	8
1.60- 1.80	2.0	9.4	3	6.80- 7.00	31.0	105.5	8
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	7.00- 7.20	31.0	105.5	8
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	7.20- 7.40	22.0	74.9	8
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	7.40- 7.60	15.0	51.1	8
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	7.60- 7.80	14.0	45.1	9
2.60- 2.80	4.0	17.5	4	7.80- 8.00	15.0	48.4	9
2.80- 3.00	3.0	13.1	4	8.00- 8.20	9.0	29.0	9
3.00- 3.20	3.0	13.1	4	8.20- 8.40	9.0	29.0	9
3.20- 3.40	5.0	21.9	4	8.40- 8.60	10.0	32.2	9
3.40- 3.60	4.0	17.5	4	8.60- 8.80	18.0	55.1	10
3.60- 3.80	6.0	24.5	5	8.80- 9.00	38.0	116.4	10
3.80- 4.00	5.0	20.4	5	9.00- 9.20	100.0	306.4	10
4.00- 4.20	5.0	20.4	5	9.20- 9.40	32.0	98.0	10
4.20- 4.40	6.0	24.5	5	9.40- 9.60	31.0	95.0	10
4.40- 4.60	6.0	24.5	5	9.60- 9.80	37.0	108.0	11
4.60- 4.80	7.0	26.8	6	9.80-10.00	28.0	81.7	11
4.80- 5.00	6.0	23.0	6	10.00-10.20	32.0	93.4	11
5.00- 5.20	11.0	42.1	6	10.20-10.40	40.0	116.7	11

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 55
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 07-03-95
LOCALITA'	: PAVULLO-MAD.BALDACC.	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: VARIANTE PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				

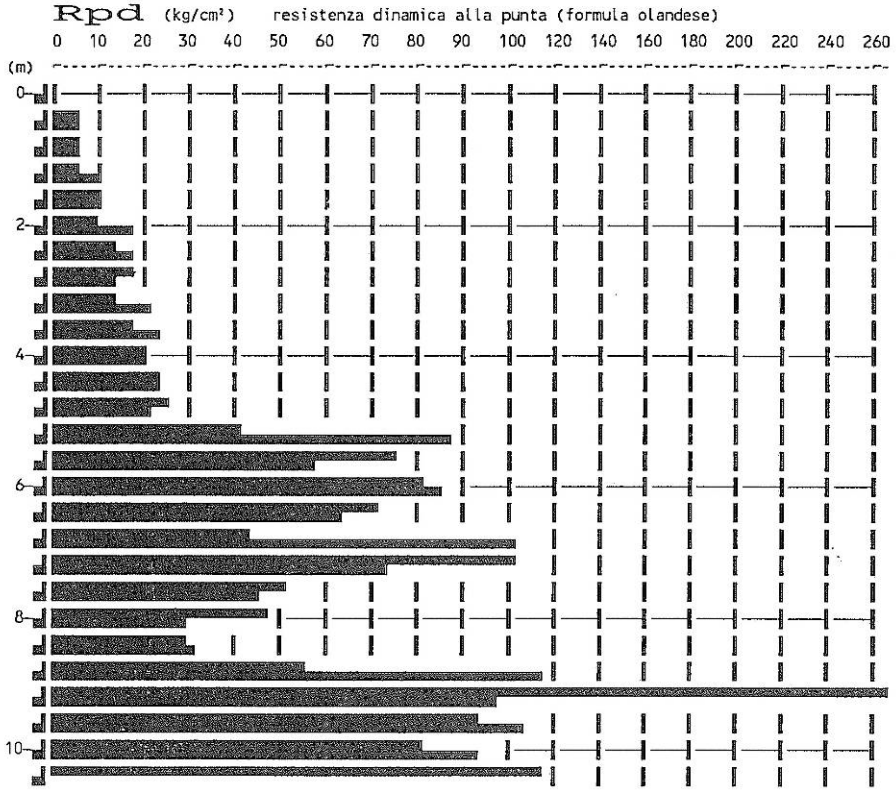


PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 55
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : VARIANTE PRG
Località : PAVULLO-MAD.BALDACC.

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 07-03-95



Caratterizzazione geotecnica

Dall'analisi delle prove penetrometriche risulta evidente come la porzione d'ambito caratterizzata dalle miglior condizioni geomeccaniche sia quella centro-meriodionale, la cui stratigrafia, sostanzialmente uniforme, è descritta dalle prove ASP.2-17-95-N°50-AN, ASP.2-17-95-N°51-AN, ASP.2-17-95-N°52-AN e ASP.2-17-95-N°53-AN: la prima e l'ultima mostrano una maggiore prossimità della roccia in posto al p.c. rispetto alle due più a valle, a dimostrazione del fatto che, in corrispondenza del margine occidentale, la coltre detritica e di alterazione del substrato raggiunge spessori maggiori.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'ambito si collochi in un'area sostanzialmente stabile; il quadro è confermato anche dalla carta del dissesto.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade nella sua fascia centrale, all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Ai margini occidentale ed orientale l'ambito ricade all'interno di un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; pertanto, in fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Al margine nord-orientale, in prossimità della dorsale su cui scorre la statale estense, l'ambito ricade in due piccole aree:

1. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
2. un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Sulla base delle conoscenze geologiche acquisite e della caratterizzazione geognostica eseguita, l'ambito si ritiene idoneo all'edificazione, con le cautele in questa sede evidenziate ed il dimensionamento che le indagini da eseguirsi in fase esecutiva imporranno.

38. ASP2.9 –Madonna dei Baldaccini (parte interclusa)

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

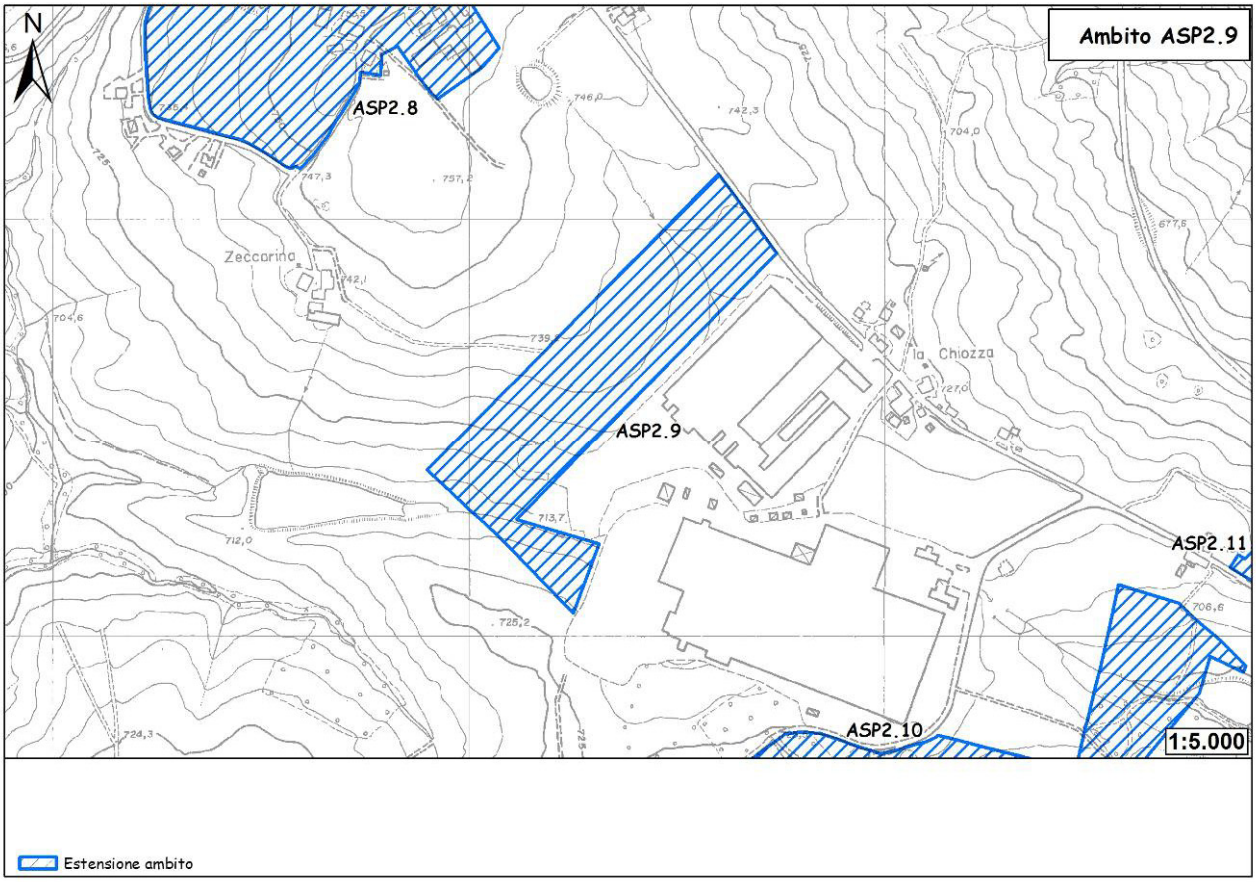


Figura 222 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto si sviluppa a sud-ovest della statale estense, nei pressi di località "la Chiozza". Con estensione pari a 65.000 mq, l'ambito è collocato in un'area industriale interna al polo produttivo sopracomunale di Madonna dei Baldaccini – Serramazzoni e di fatto interclusa tra due aree produttive esistenti di cui la più settentrionale non è visibile sulla CTR in quanto non aggiornata.

Geologia-geomorfologia

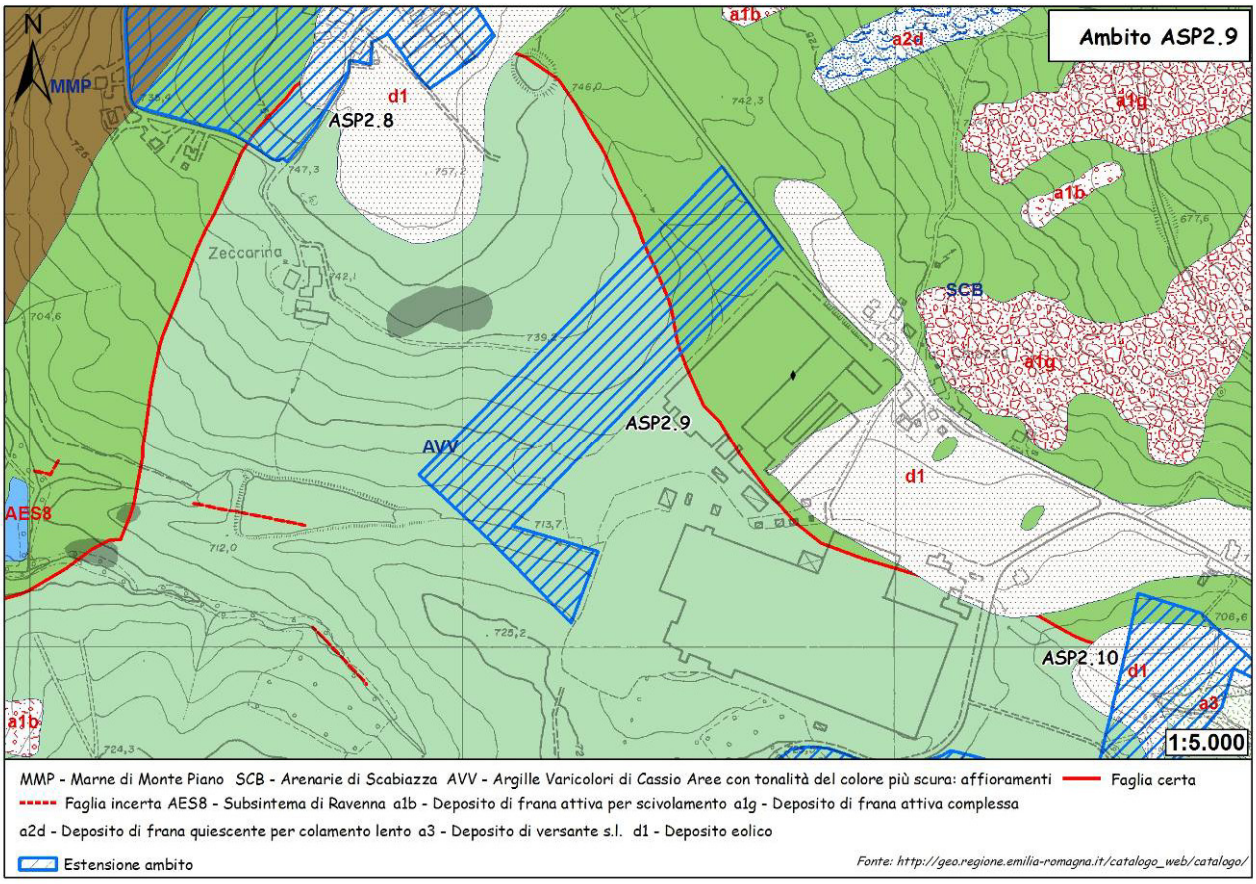


Figura 223 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa in corrispondenza del substrato roccioso composto, nelle porzioni centrale e sud-occidentale, dai terreni argillitici delle Argille Varicolori di Cassio e, nella porzione nord-orientale, dai terreni arenaceo-pelitici delle arenarie di Scabiazza.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

AVV - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione, generalmente sostituita da un pervasivo clivaggio scaglioso. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. Lo spessore stratigrafico è difficilmente determinabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza affiorante è variabile, può raggiungere i 200 m. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*

SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio, grigio-scure o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marnose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P<1 o uguale a 1. Presenza

saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*

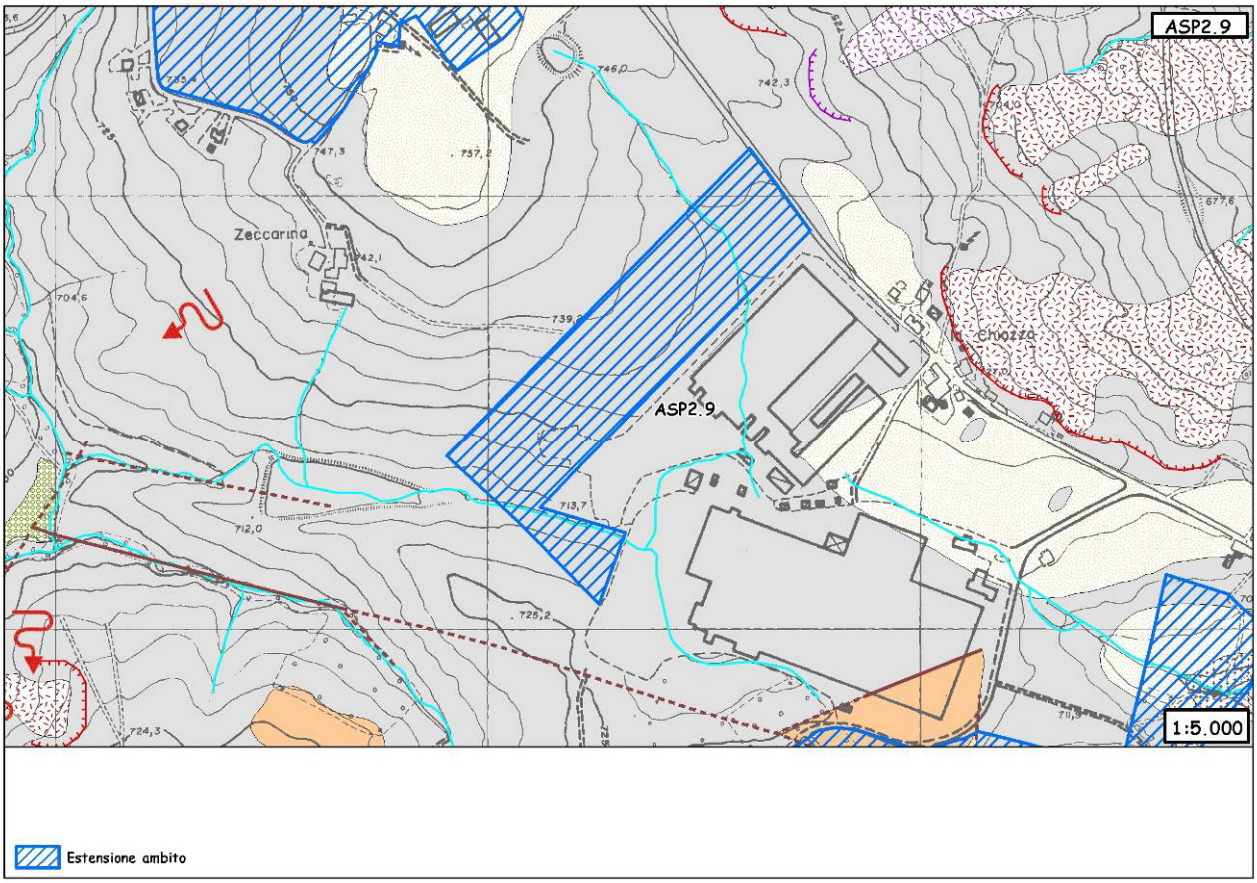


Figura 224 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica conferma sostanzialmente il quadro fornito dalla carta geologica ed evidenzia come i versanti circostanti l'area d'ambito siano a luoghi interessati da fenomeni di soliflusso generalizzato. Due corsi d'acqua minori intersecano l'area d'ambito, uno nel settore nord-orientale, ed uno in quello meridionale.

Dissesto

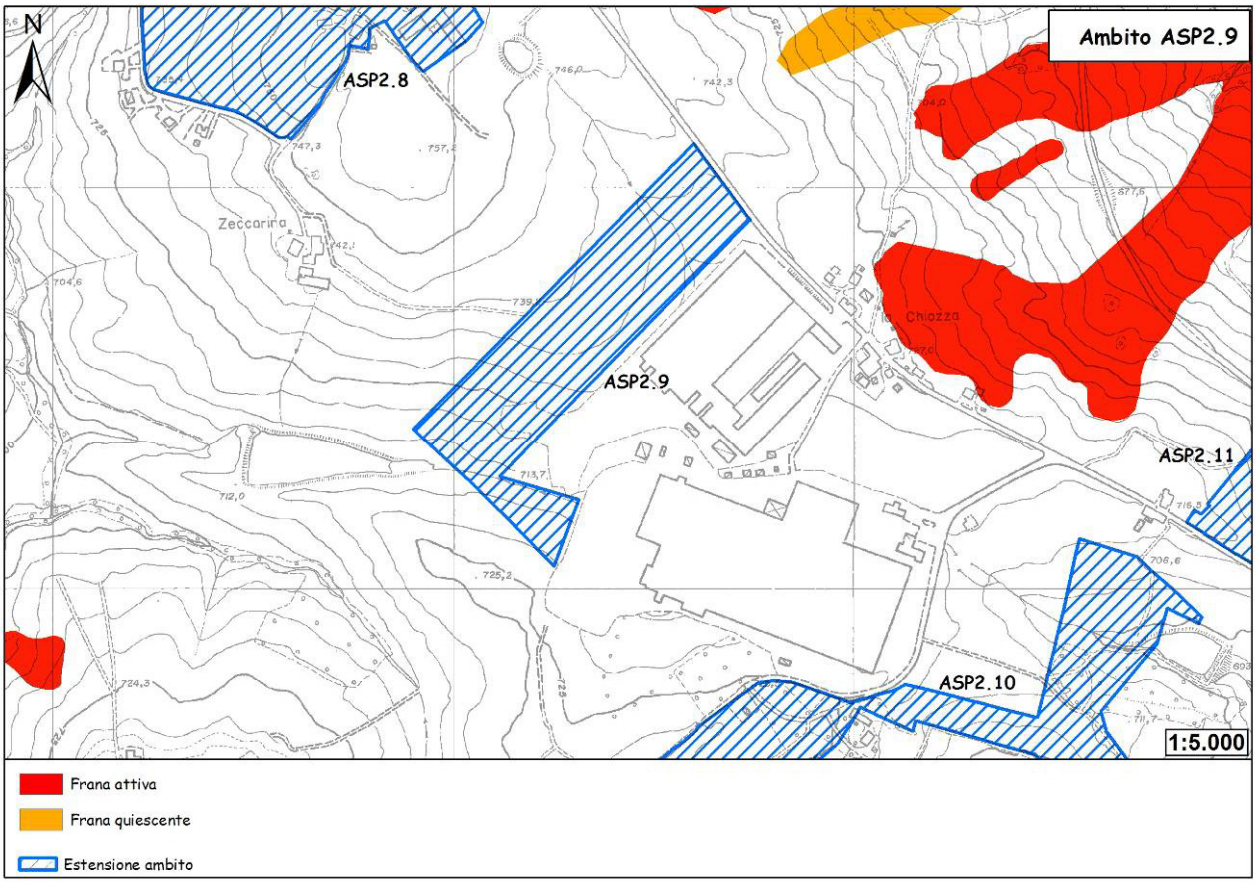


Figura 225 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto non identifica alcun fenomeno in corrispondenza dell'ambito in oggetto.

Sismica

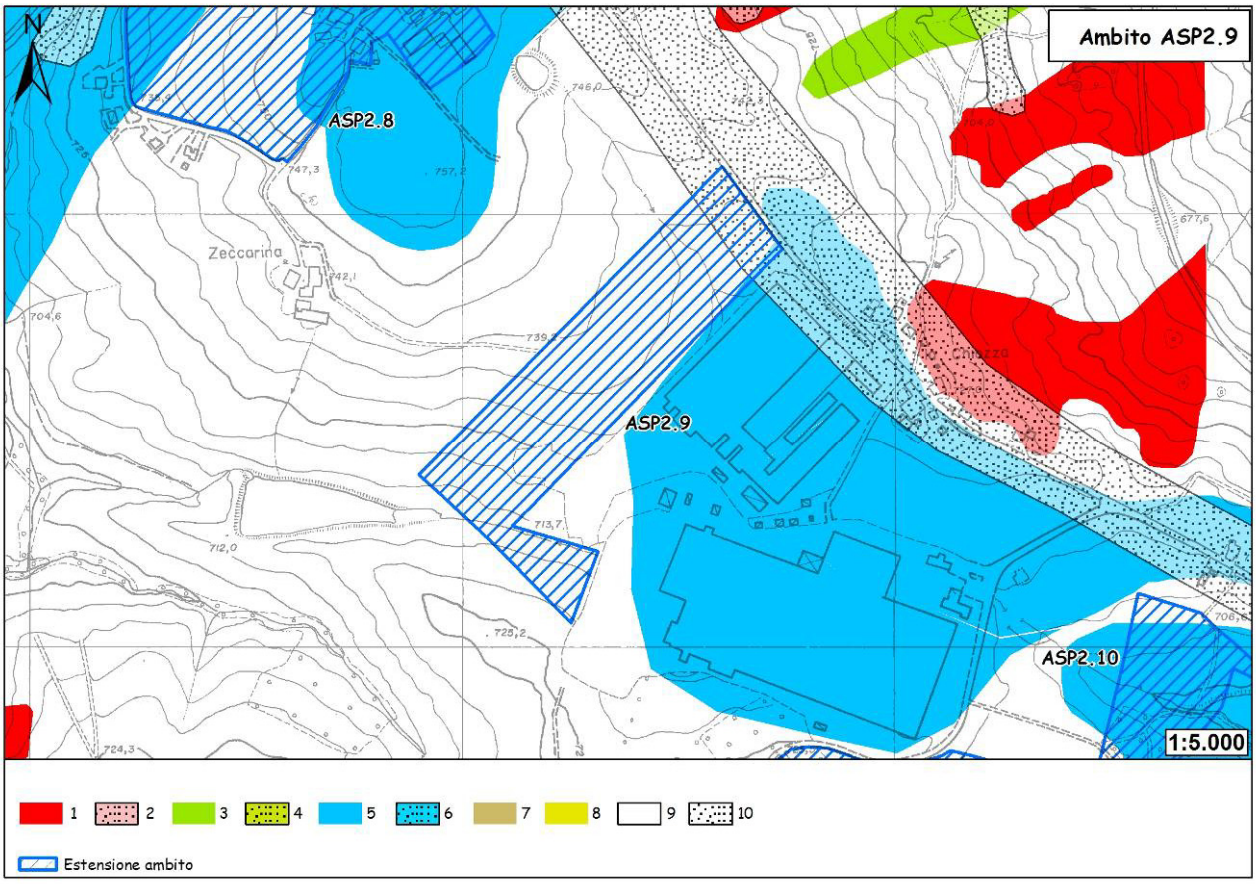


Figura 226 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade per gran parte della sua estensione all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche

topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel margine nord-orientale, in corrispondenza della dorsale su cui scorre la strada statale, l'ambito ricade all'interno di due aree:
1. un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
2. in minima parte, un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

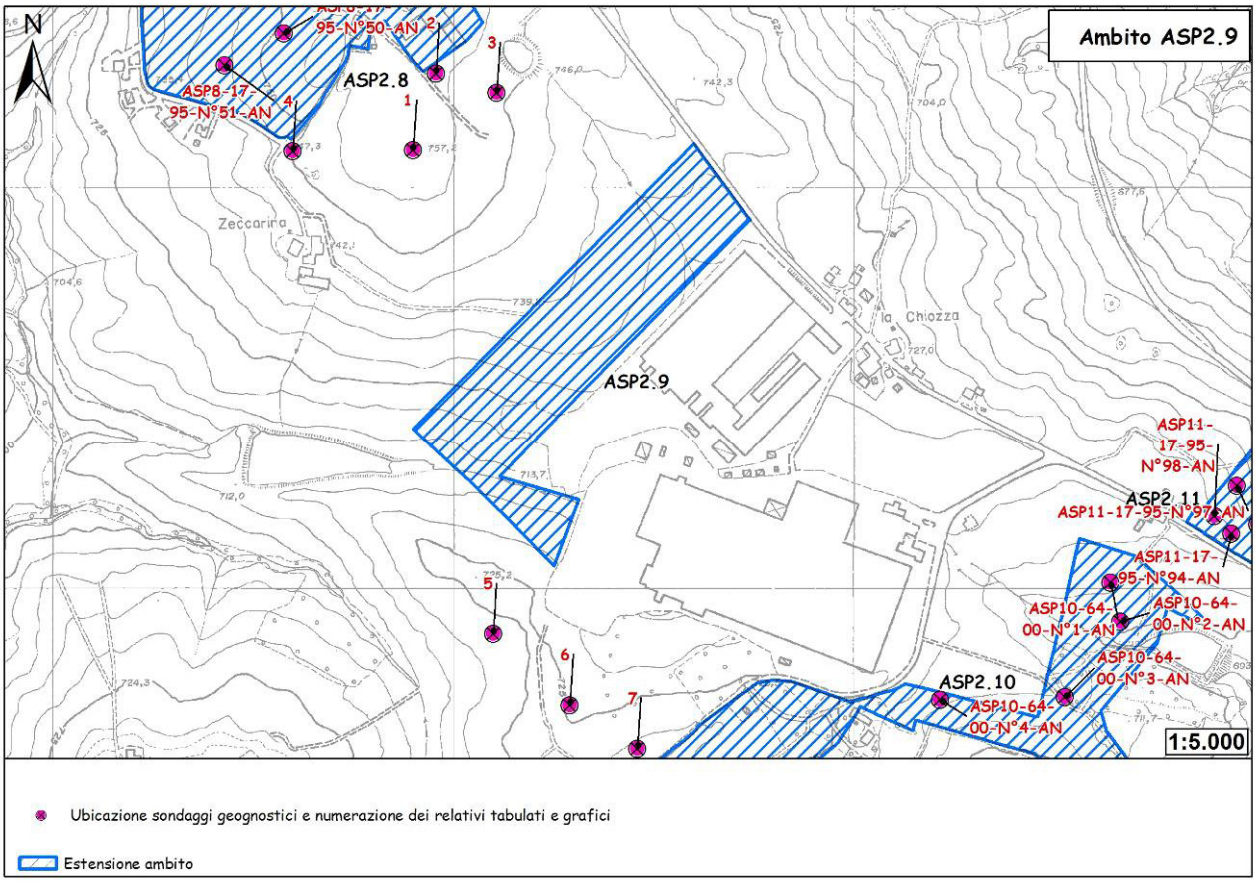


Figura 227 - Ubicazione dei sondaggi.

In occasione della Variante al P.R.G. 1989, nella relazione geologica dello Studio Geologico P.P.L. del Dott. Geol. Emilio Piacentini vennero eseguite sette prove penetrometriche pesanti con prelievo di campioni in due zone prossime all'ambito in oggetto e i cui risultati, in mancanza di sondaggi geognostici in corrispondenza dello stesso, possono essere estrapolati per la caratterizzazione geotecnica del settore corrispondente alle Argille Varicolori di Cassio.

Dall'analisi delle prove penetrometriche, Piacentini deriva le seguenti stratigrafie:
Prove 1, 2, 3 e 4 – Oltre al suolo agrario compare, nel settore sud-orientale, un livello di materiali fini e finissimi dotati di resistenza molto bassa. La sua potenza varia da pochi decimetri sino ad oltre il metro. Al di sotto di tale livello allentato compare un detrito fine a matrice argillosa verso sud, e a scheletro sabbioso verso nord. E' dotato di valori fisico-meccanici modesti ed ha una potenza variabile dal mezzo metro della zona a nord sino ai 4-5 metri della zona a sud-est. Si entra quindi nel substrato argillitici che si presenta generalmente alterato per vari metri, ma che è comunque omogeneo per tutta l'area sondata e dotato di sufficienti valori fisico-meccanici.

Prove 5, 6 e 7 – Oltre il suolo agrario compare, nella zona dei sondaggi 5 e 6 un livello di materiali fini e finissimi dotati di resistenza molto bassa. La sua potenza varia da 1 a 2 metri circa. Al di sotto di questo livello allentato compare un detrito fine a matrice argillosa verso sud-est ed a scheletro sabbioso verso nord-ovest. E' dotato di valori fisico-meccanici modesti ed ha una potenza variabile dai 2 metri del sondaggio 5 ai 4 metri del sondaggio 7. Si entra quindi nelle argilliti, che si presentano generalmente alterate per i primi metri, arealmente non omogenee e dotate di sufficienti valori fisico-meccanici.
Dall'esame delle stratigrafie di queste due aree, tra cui l'ambito è compreso, appare una certa somiglianza stratigrafica e fisico-meccanica tale da far supporre, per estrapolazione, un quadro geotecnico similare anche per l'ambito in esame.

Conclusioni

Dall'analisi dei dati geologico-geomorfologici a disposizione emerge come l'ambito si collochi in un'area sostanzialmente stabile, nonostante vi siano evidenze di fenomeni di soliflusso generalizzato. Il quadro è confermato anche dalla carta del dissesto.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade per gran parte della sua estensione all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel margine nord-orientale, in corrispondenza della dorsale su cui scorre la strada statale, l'ambito ricade all'interno di due aree:
1. un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per

"Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
2. in minima parte, un' area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. In fase di POC sarà necessario valutare i coefficienti di amplificazione litologico e topografico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello.
Sulla base dei sondaggi geognostici eseguiti in occasione della Variante al P.R.G. del 1989, seppur ubicati in aree limitrofe, è ragionevole ritenere che l'ambito sia dotato di terreni che consentono l'edificazione.

In sede di POC dovranno comunque essere eseguiti i sondaggi geognostici e sismici necessari a caratterizzare il substrato interessato dall'ambito sia dal punto di vista meccanico sia da punto di vista sismico al fine di definire le modalità di intervento da adottare in fase attuativa per garantire la stabilità degli interventi edilizi.

39. ASP2.10 –Madonna dei Baldaccini (parte sud)

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

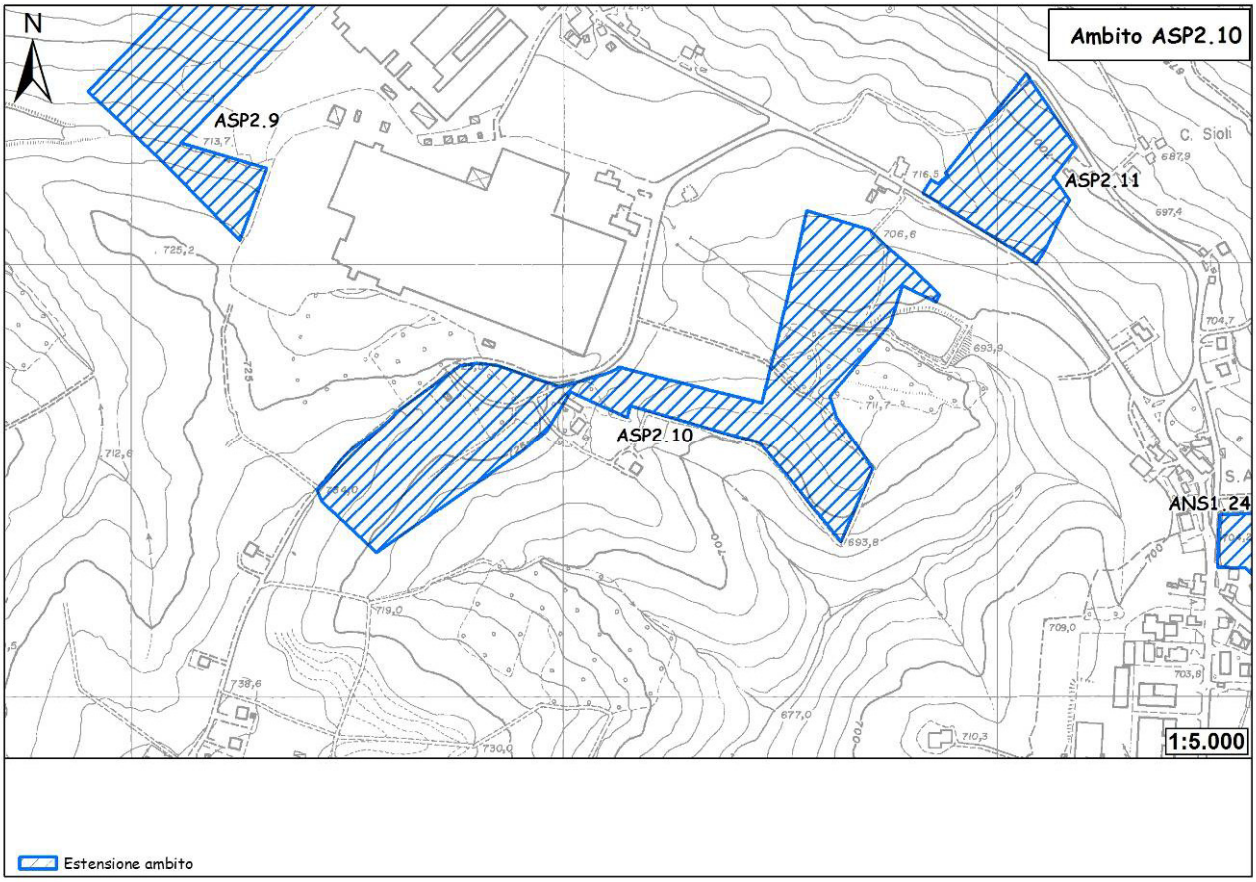


Figura 228 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto è ubicato a sud di Madonna dei Baldaccini, sul lato occidentale della statale estense. Con un'estensione di 76.100 mq, l'ambito si colloca all'interno dell'area industriale interna al polo produttivo sopracomunale di Madonna dei Baldaccini – Serramazzoni.

Geologia-geomorfologia

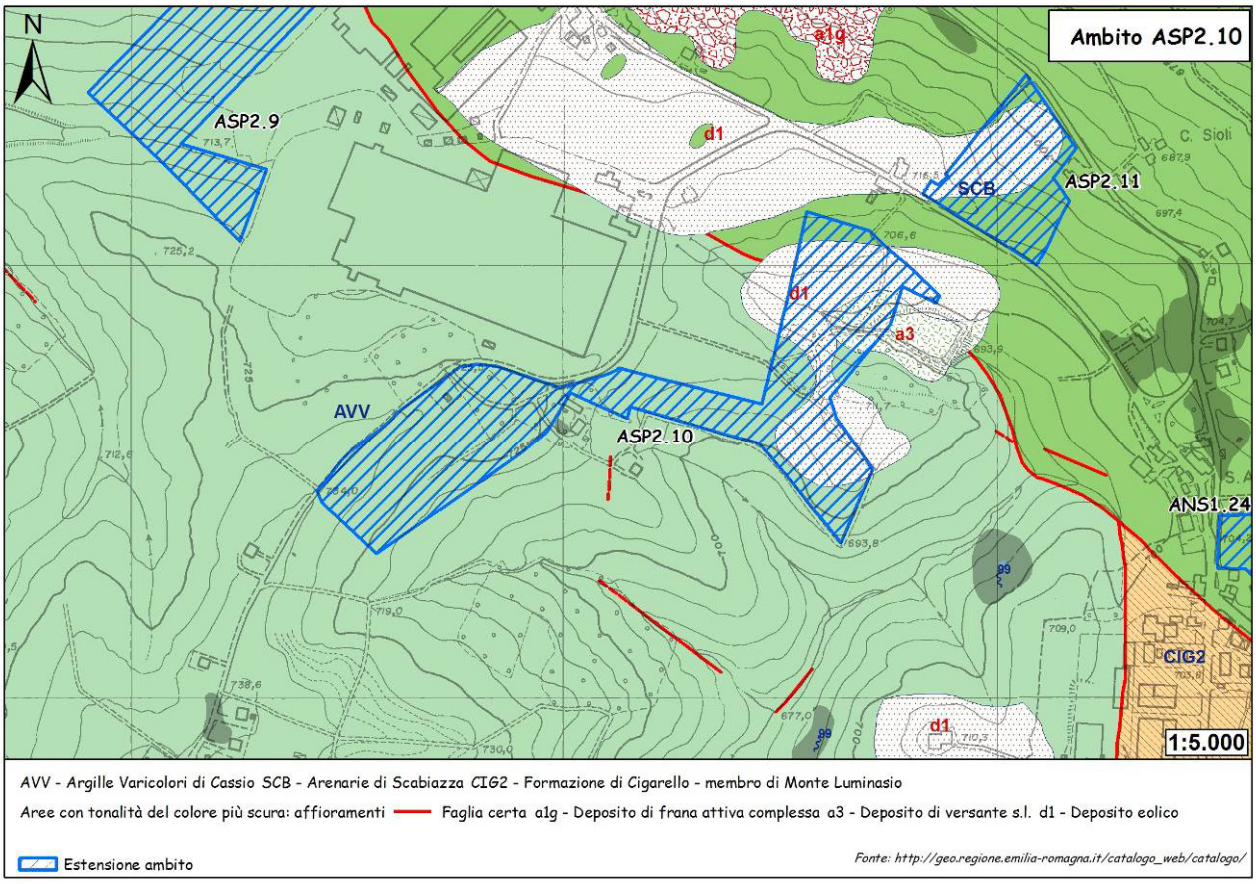


Figura 229 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa, per gran parte della sua estensione, in corrispondenza del substrato roccioso composto dai terreni argillitici delle Argille Varicolori di Cassio e, nel margine nord-orientale, dai terreni arenaceo-pelitici delle arenarie di Scabiazza. A luoghi, nel margine nord-orientale, l'ambito interessa anche depositi di origine eolica e detritica di versante.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

a3 - Deposito di versante s.l.

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

AVV - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che

rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione, generalmente sostituita da un pervasivo clivaggio scaglioso. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. Lo spessore stratigrafico è difficilmente determinabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza affiorante è variabile, può raggiungere i 200 m. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*

SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio, grigio-scure o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marnose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P<1 o uguale a 1. Presenza saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*

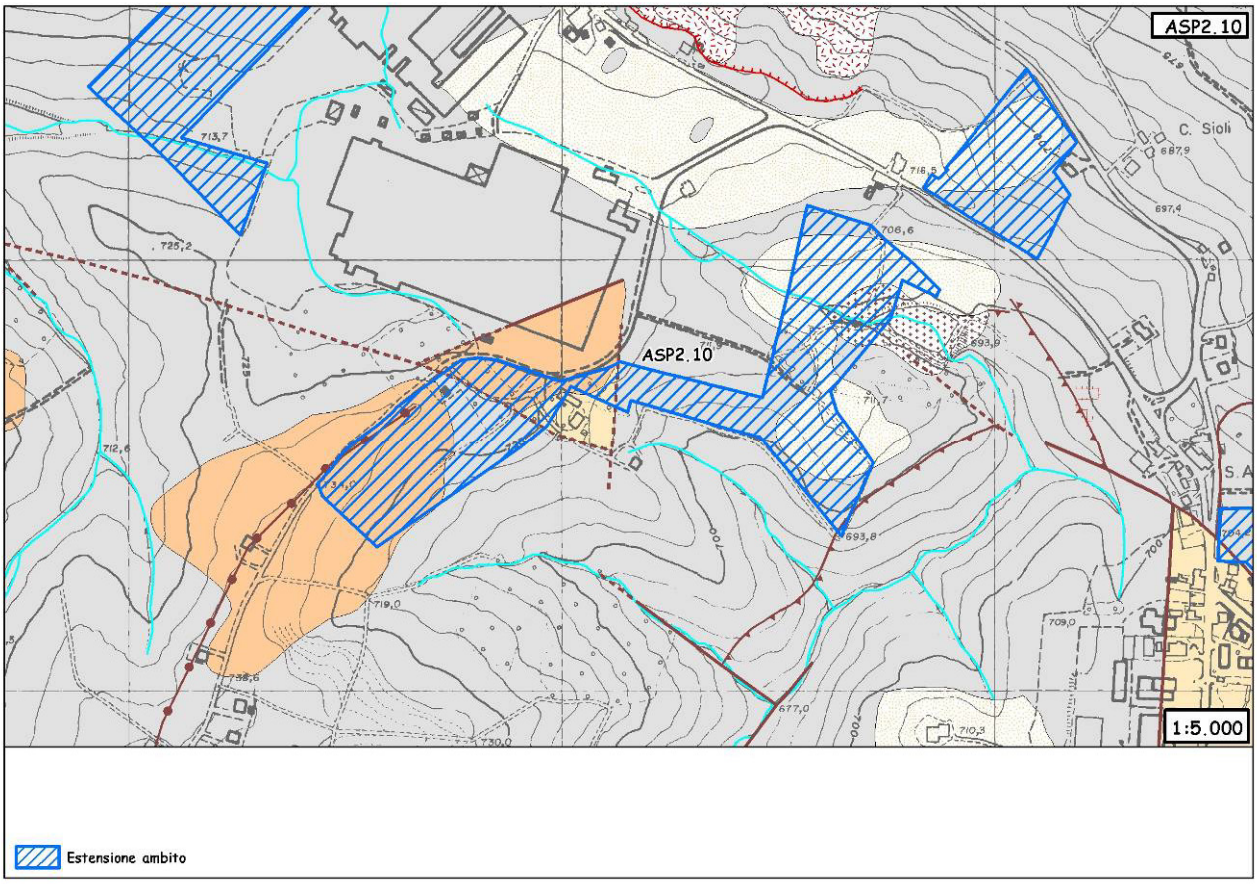


Figura 230 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica conferma sostanzialmente il quadro fornito dalla carta geologica , evidenziando la presenza di una piccola dorsale in Argille Varicolori in corrispondenza del margine più occidentale dell'ambito e di un corso d'acqua minore che ne interseca l'area nella porzione orientale.

Dissesto

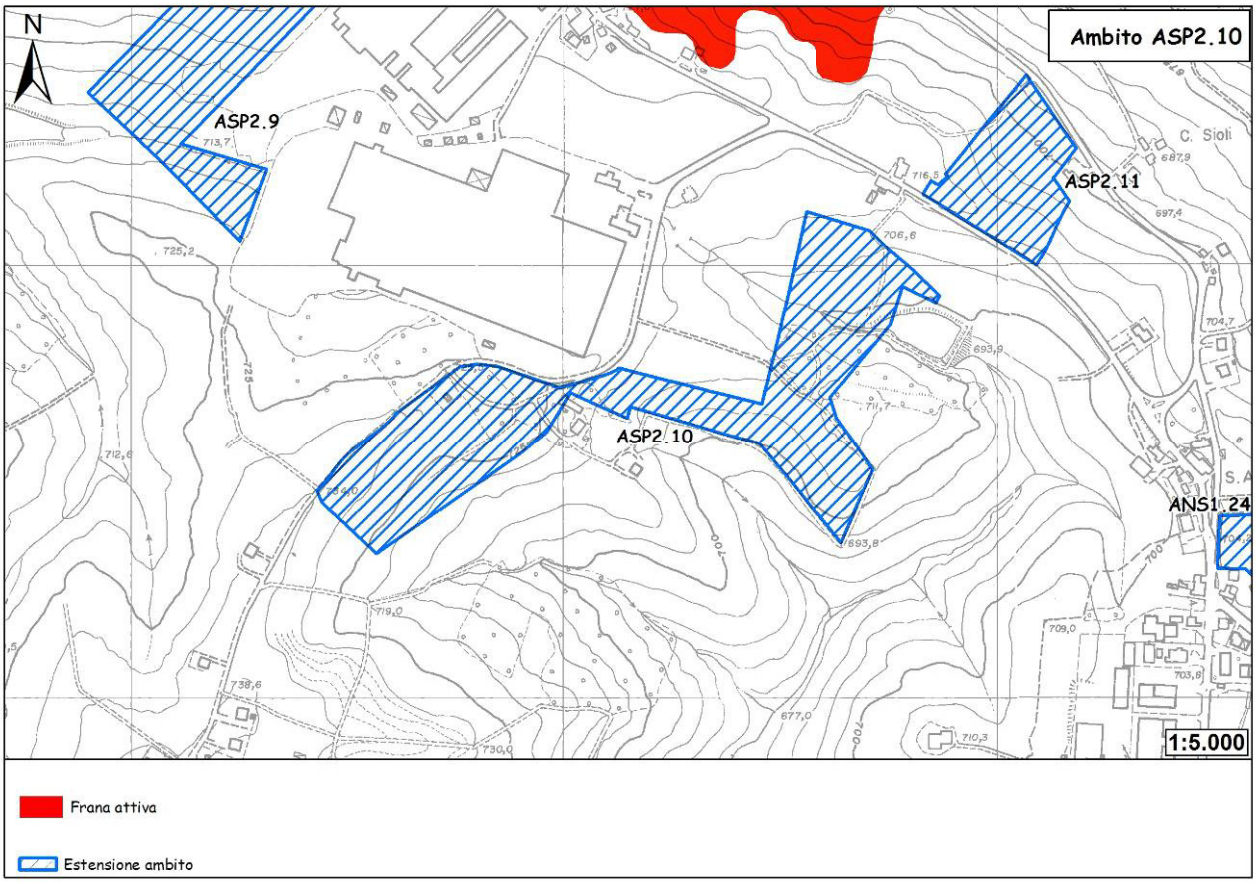


Figura 231 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto non identifica alcun fenomeno in corrispondenza dell'ambito in oggetto.

Sismica

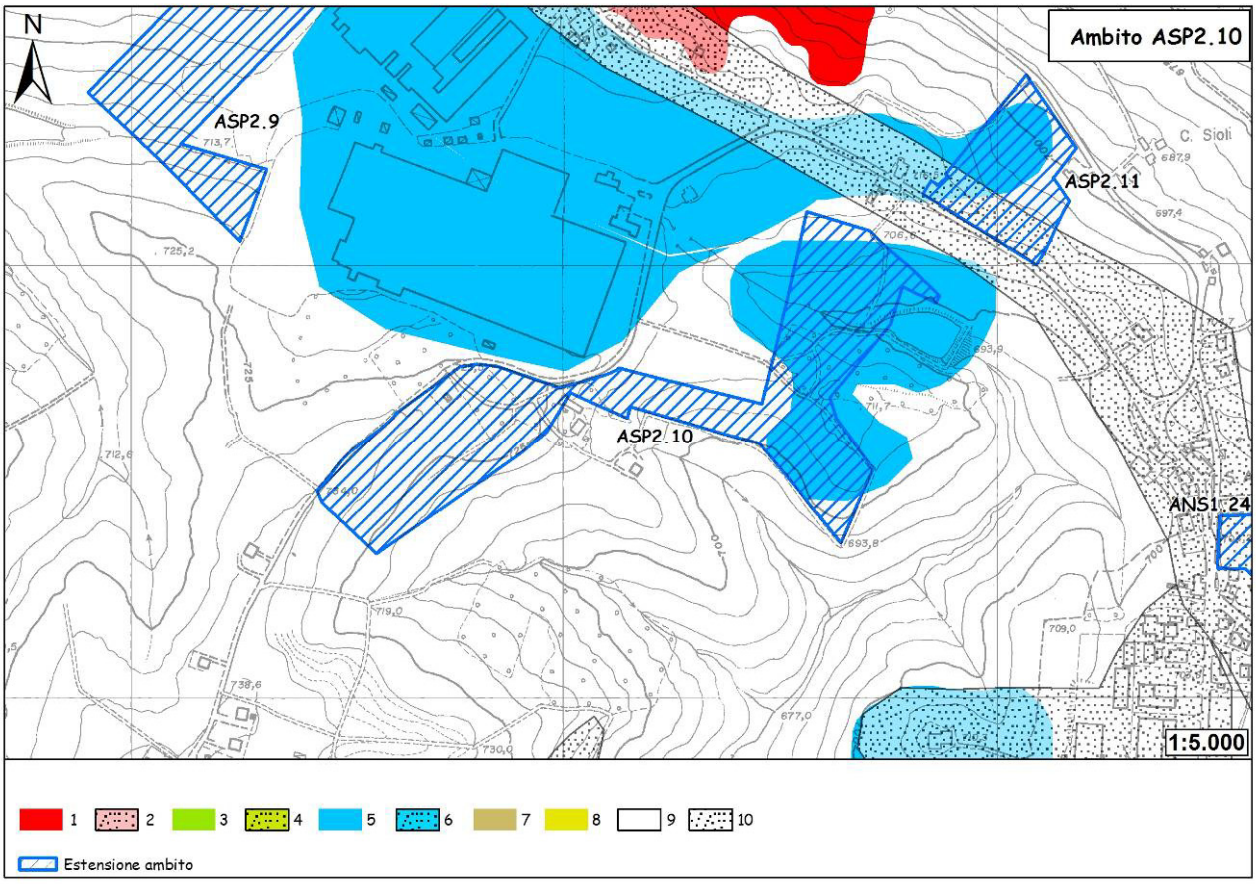


Figura 232 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, per tutta la sua porzione orientale, all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche

topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel settore orientale, ricade in gran parte in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

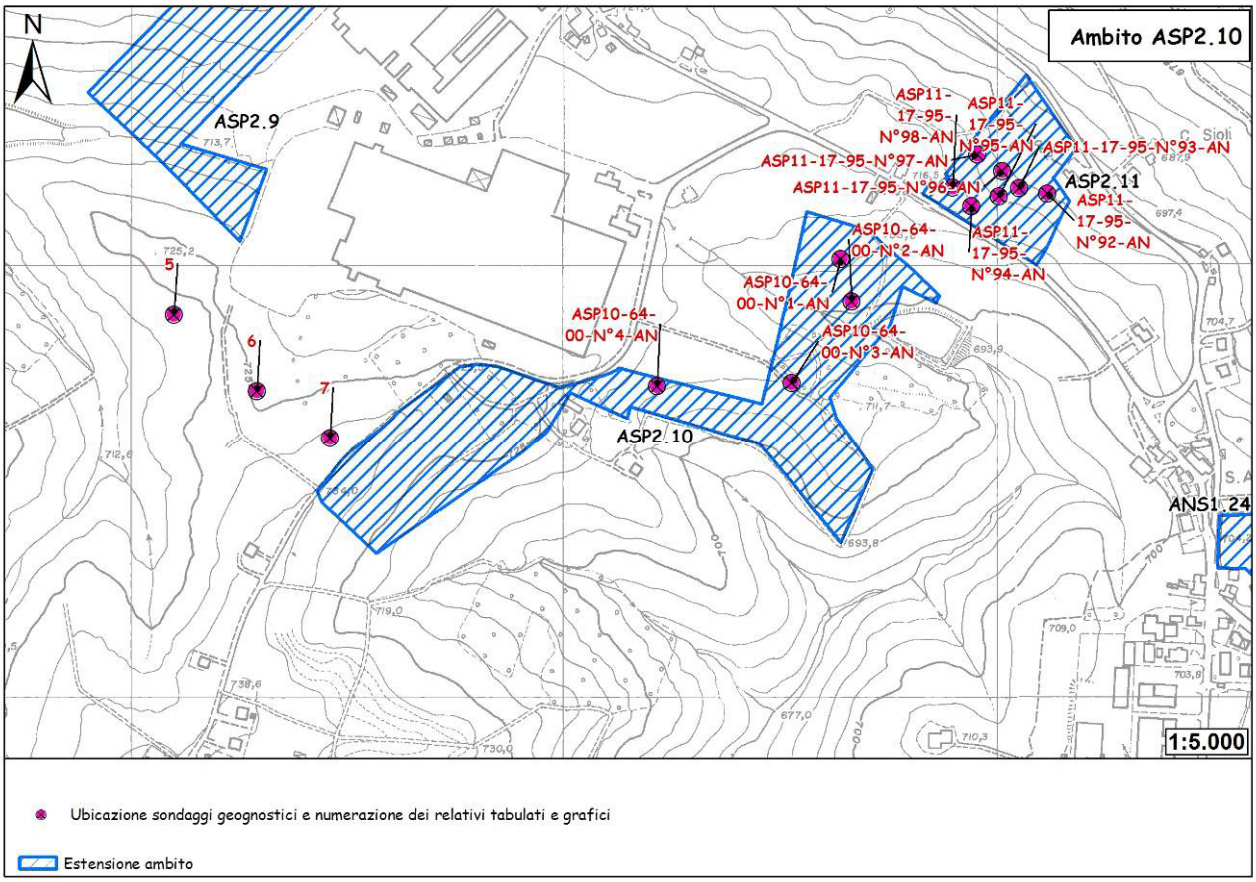


Figura 233 - Ubicazione dei sondaggi.

Quattro prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite, ad opera dello studio geologico Dott. Fabrizio Anderlini, in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 2000 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	4	22,5	----	1
0,40 - 0,60	5	28,2	----	1
0,60 - 0,80	4	22,5	----	1
0,80 - 1,00	5	26,0	----	2
1,00 - 1,20	6	31,3	----	2
1,20 - 1,40	11	57,3	----	2
1,40 - 1,60	15	78,1	----	2
1,60 - 1,80	19	99,0	----	2
1,80 - 2,00	21	101,7	----	3
2,00 - 2,20	18	87,2	----	3
2,20 - 2,40	16	77,5	----	3
2,40 - 2,60	12	58,1	----	3
2,60 - 2,80	9	43,6	----	3
2,80 - 3,00	15	67,9	----	4
3,00 - 3,20	13	58,9	----	4
3,20 - 3,40	14	63,4	----	4
3,40 - 3,60	13	58,9	----	4
3,60 - 3,80	19	86,1	----	4
3,80 - 4,00	14	59,5	----	5
4,00 - 4,20	14	59,5	----	5
4,20 - 4,40	29	123,3	----	5
4,40 - 4,60	15	63,8	----	5
4,60 - 4,80	17	72,3	----	5
4,80 - 5,00	17	68,1	----	6
5,00 - 5,20	16	64,1	----	6
5,20 - 5,40	17	68,1	----	6
5,40 - 5,60	21	84,1	----	6
5,60 - 5,80	24	96,2	----	6
5,80 - 6,00	24	90,9	----	7
6,00 - 6,20	25	94,7	----	7
6,20 - 6,40	28	106,1	----	7
6,40 - 6,60	36	136,4	----	7
6,60 - 6,80	51	193,2	----	7
6,80 - 7,00	51	183,2	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

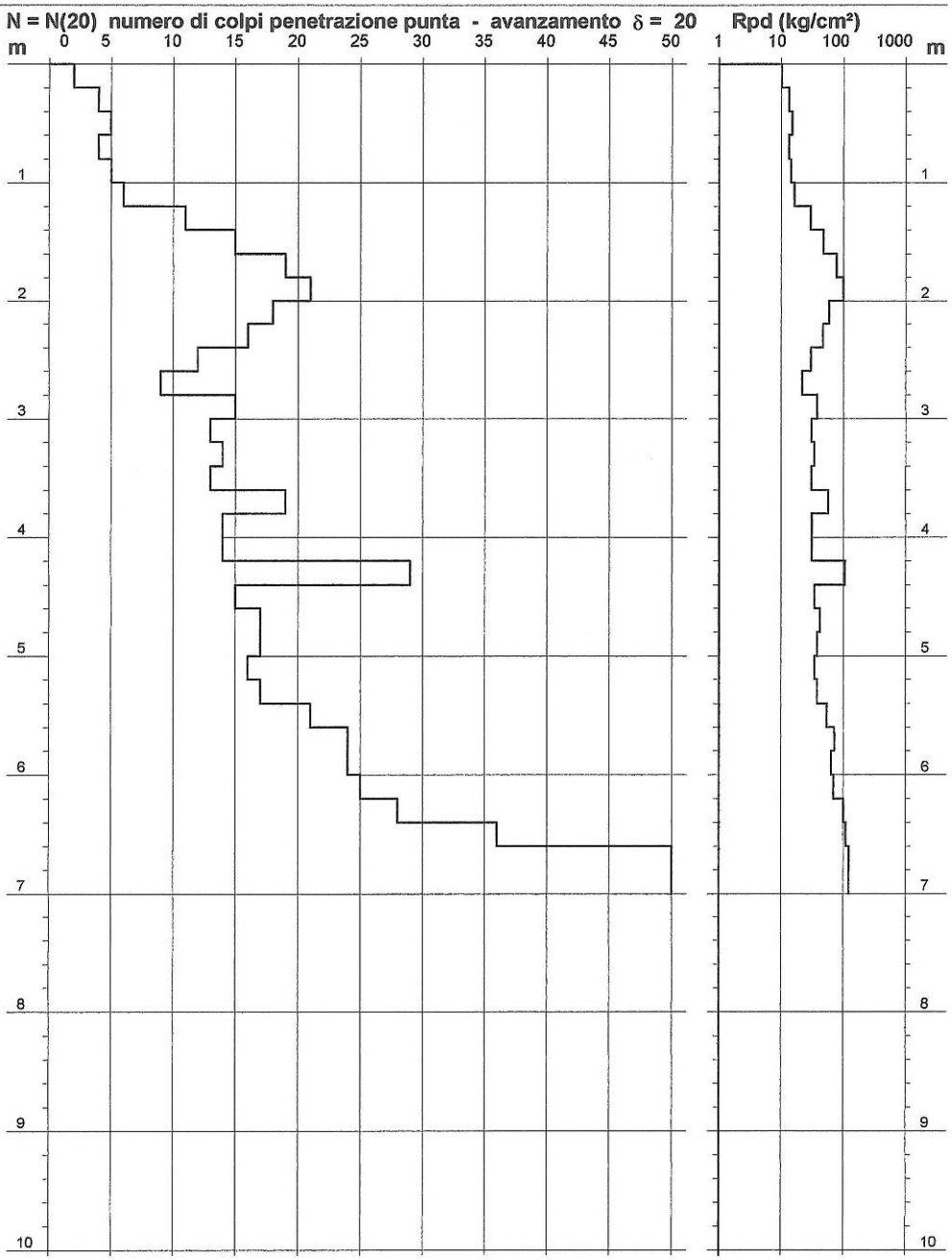
PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

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

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	1	5,6	----	1
0,60 - 0,80	2	11,3	----	1
0,80 - 1,00	2	10,4	----	2
1,00 - 1,20	2	10,4	----	2
1,20 - 1,40	1	5,2	----	2
1,40 - 1,60	1	5,2	----	2
1,60 - 1,80	2	10,4	----	2
1,80 - 2,00	1	4,8	----	3
2,00 - 2,20	3	14,5	----	3
2,20 - 2,40	4	19,4	----	3
2,40 - 2,60	4	19,4	----	3
2,60 - 2,80	4	19,4	----	3
2,80 - 3,00	4	18,1	----	4
3,00 - 3,20	7	31,7	----	4
3,20 - 3,40	37	167,6	----	4
3,40 - 3,60	111	502,7	----	4
3,60 - 3,80	150	679,3	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

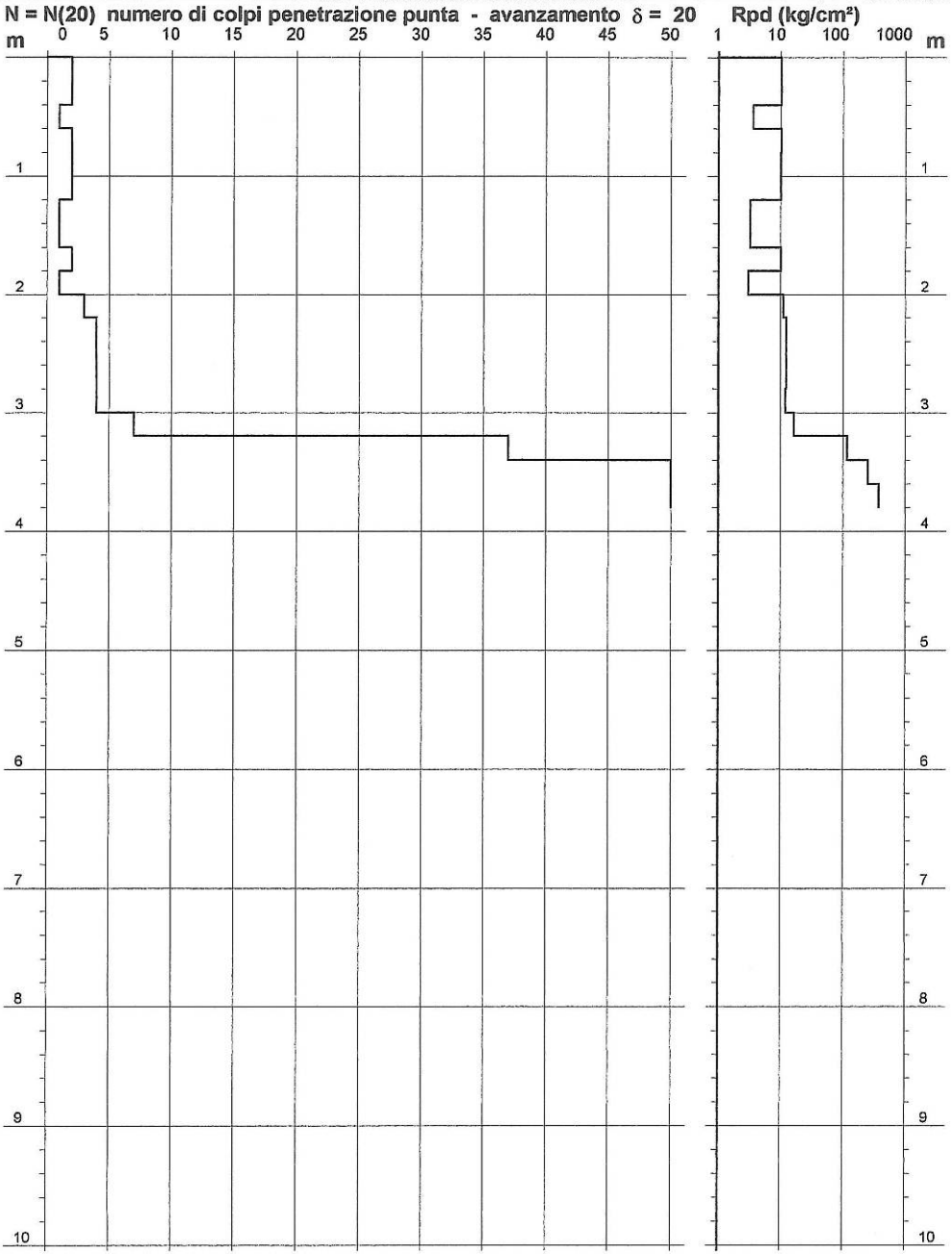
Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	3	16,9	----	1
0,40 - 0,60	6	33,8	----	1
0,60 - 0,80	4	22,5	----	1
0,80 - 1,00	3	15,6	----	2
1,00 - 1,20	4	20,8	----	2
1,20 - 1,40	4	20,8	----	2
1,40 - 1,60	4	20,8	----	2
1,60 - 1,80	4	20,8	----	2
1,80 - 2,00	4	19,4	----	3
2,00 - 2,20	6	29,1	----	3
2,20 - 2,40	8	38,8	----	3
2,40 - 2,60	11	53,3	----	3
2,60 - 2,80	11	53,3	----	3
2,80 - 3,00	10	45,3	----	4
3,00 - 3,20	10	45,3	----	4
3,20 - 3,40	11	49,8	----	4
3,40 - 3,60	32	144,9	----	4
3,60 - 3,80	80	362,3	----	4
3,80 - 4,00	25	106,3	----	5
4,00 - 4,20	13	55,3	----	5
4,20 - 4,40	14	59,5	----	5
4,40 - 4,60	17	72,3	----	5
4,60 - 4,80	21	89,3	----	5
4,80 - 5,00	18	72,1	----	6
5,00 - 5,20	25	100,2	----	6
5,20 - 5,40	29	116,2	----	6
5,40 - 5,60	49	196,3	----	6
5,60 - 5,80	19	76,1	----	6
5,80 - 6,00	21	79,5	----	7
6,00 - 6,20	24	90,9	----	7
6,20 - 6,40	26	98,5	----	7
6,40 - 6,60	27	102,3	----	7
6,60 - 6,80	32	121,2	----	7
6,80 - 7,00	41	147,3	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

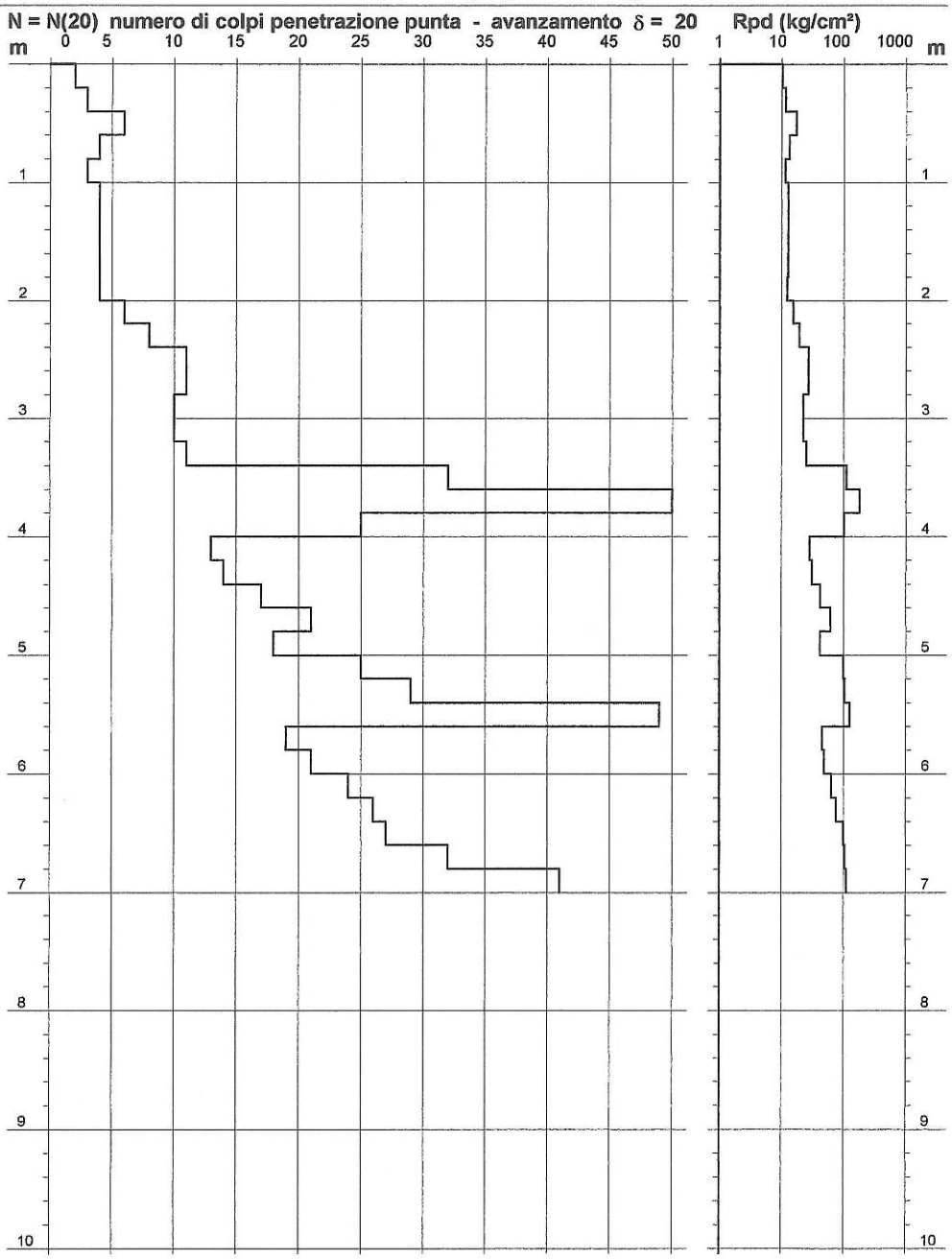
Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Variante PRG Pavullo
- cantiere : Amministrazione Comunale di Pavullo
- località : Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)
- note :
- data : 19/06/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1
0,40 - 0,60	3	16,9	----	1
0,60 - 0,80	3	16,9	----	1
0,80 - 1,00	2	10,4	----	2
1,00 - 1,20	2	10,4	----	2
1,20 - 1,40	3	15,6	----	2
1,40 - 1,60	3	15,6	----	2
1,60 - 1,80	3	15,6	----	2
1,80 - 2,00	4	19,4	----	3
2,00 - 2,20	4	19,4	----	3
2,20 - 2,40	3	14,5	----	3
2,40 - 2,60	5	24,2	----	3
2,60 - 2,80	5	24,2	----	3
2,80 - 3,00	7	31,7	----	4
3,00 - 3,20	7	31,7	----	4
3,20 - 3,40	7	31,7	----	4
3,40 - 3,60	9	40,8	----	4
3,60 - 3,80	10	45,3	----	4
3,80 - 4,00	10	42,5	----	5
4,00 - 4,20	8	34,0	----	5
4,20 - 4,40	9	38,3	----	5
4,40 - 4,60	10	42,5	----	5
4,60 - 4,80	11	46,8	----	5
4,80 - 5,00	12	48,1	----	6
5,00 - 5,20	10	40,1	----	6
5,20 - 5,40	10	40,1	----	6
5,40 - 5,60	12	48,1	----	6
5,60 - 5,80	12	48,1	----	6
5,80 - 6,00	12	45,5	----	7
6,00 - 6,20	12	45,5	----	7
6,20 - 6,40	12	45,5	----	7
6,40 - 6,60	12	45,5	----	7
6,60 - 6,80	11	41,7	----	7
6,80 - 7,00	14	50,3	----	8
7,00 - 7,20	16	57,5	----	8
7,20 - 7,40	14	50,3	----	8
7,40 - 7,60	15	53,9	----	8
7,60 - 7,80	15	53,9	----	8
7,80 - 8,00	12	41,0	----	9
8,00 - 8,20	13	44,4	----	9
8,20 - 8,40	15	51,2	----	9

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

PROVE PENETROMETRICHE srl
41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena, 8 - Tel. 059/535046
p.IVA e C.F. 00812530368

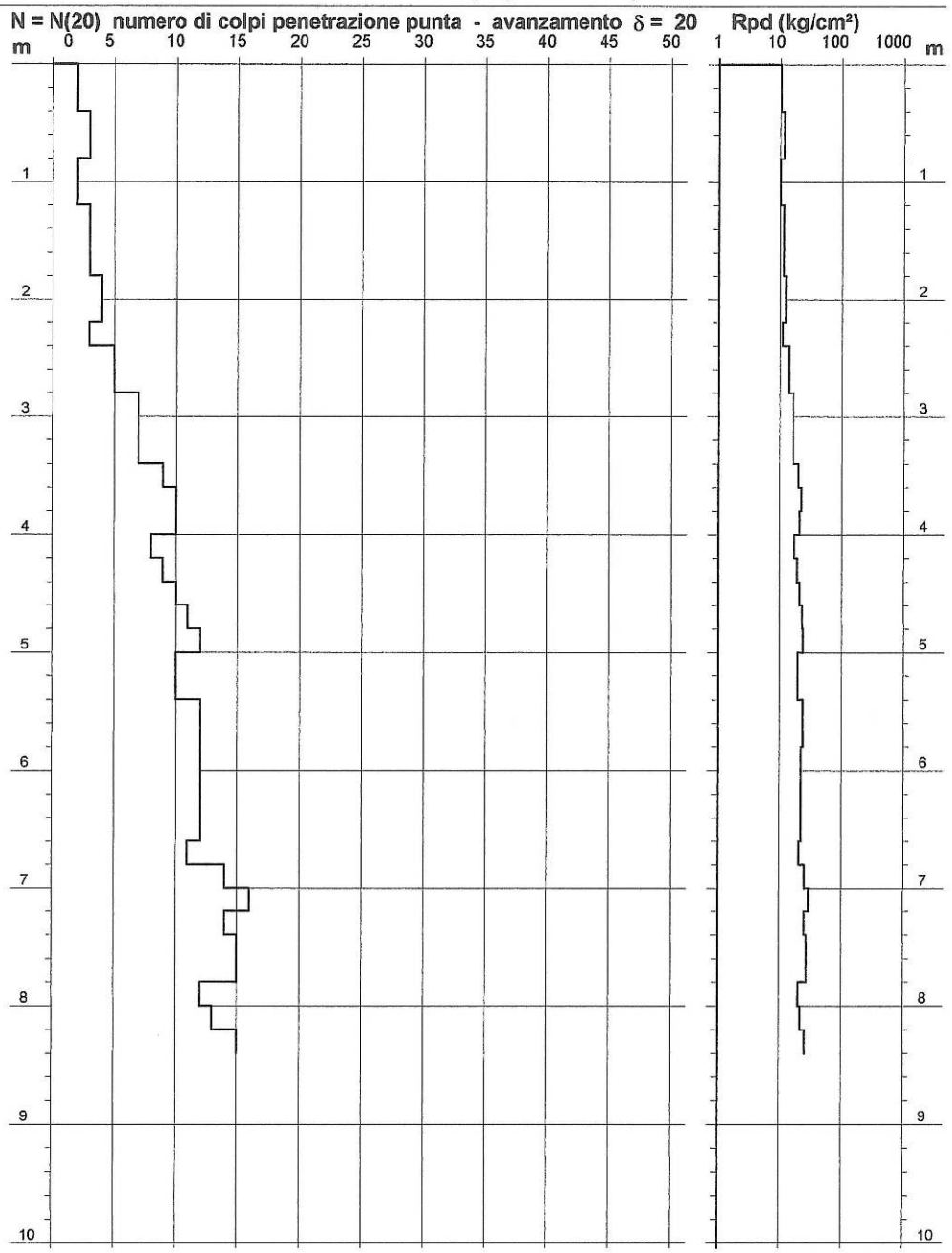
Riferimento: 64-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Variante PRG Pavullo	- data :	19/06/2000
- cantiere :	Amministrazione Comunale di Pavullo	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Madonna Baldaccini - Comune di Pavullo (MO)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00** kg - H (altezza caduta)= **0,50** m - A (area punta)= **15,00** cm² - D(diam. punta)= **43,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820
penetrometrie statiche e dinamiche - sondaggi a carotaggio - piezometri - inclinometri - sondaggi elettrici e sismici - prove di permeabilità in sito - laboratorio

Stratigrafia desunta dalle prove penetrometriche
Prove ASP.10-64-00-N°1-AN e ASP.10-64-00-N°3-AN
Dal p.c. a m. 1.7 terreno superficiale alterato e detrito fine, di origine colluviale
Da m. 1.7 a m. 7.0 torbiditi arenaceo-pelitiche a consistenza buona o molto bassa

Prove ASP.10-64-00-N°2-AN e ASP.10-64-00-N°4-AN
Dal p.c. a m. 2.2 terreno superficiale alterato e detrito fine, di origine colluviale a bassa o scarsa consistenza
Da m. 2.2 a m. 3.0 detrito fine a consistenza medio-bassa
Da m. 3.0 a m. 8.4 torbiditi arenaceo-pelitiche a buona consistenza.

Caratterizzazione geotecnica

Le quattro prove hanno evidenziato una sensibile disomogeneità stratigrafica del terreno, con particolare riferimento ai sondaggi ASP.10-64-00-N°2-AN e ASP.10-64-00-N°4-AN, più prossimi ad impluvi dove maggiore è risultato lo spessore del deposito fine. Generalmente, potendo raggiungere un piano d'appoggio ad almeno -3.0 m dal p.c., si potrà ipotizzare l'adozione di fondazioni superficiali dirette con Qamm. = 1 kg/cmq.

Conclusioni

In base ai dati geologico-geomoroflogici a disposizione emerge come l'ambito si collochi in un'area sostanzialmente stabile, nonostante vi siano evidenze di fenomeni di soliflusso generalizzato. Il quadro è confermato anche dalla carta del dissesto.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato, in particolar modo in quelle porzioni d'ambito meno indagate in passato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade per tutta la sua porzione orientale, all'interno di un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
Nel settore orientale, l'ambito ricade in gran parte in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il

coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Sulla base dei sondaggi geognostici eseguiti in occasione della Variante al P.R.G. del 2000, è ragionevole ritenere che l'ambito sia dotato di terreni che consentono l'edificazione, con le cautele e il dimensionamento che le indagini da eseguirsi in fase esecutiva imporranno.

40. ASP2.11 – S. Antonio nord

Destinazione: ambito di potenziale espansione per attività produttive a conferma di previsioni vigenti.

Ubicazione

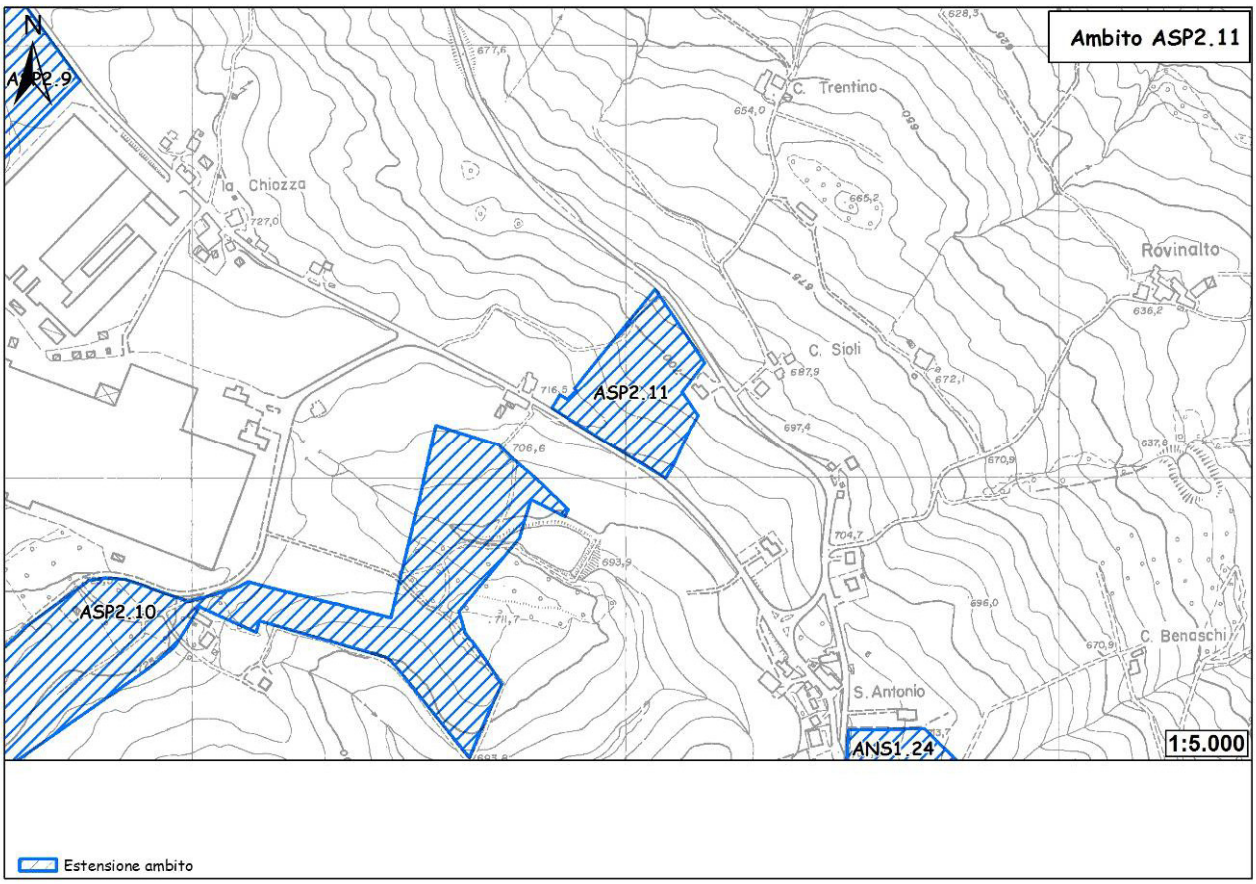


Figura 234 - Ubicazione dell'ambito.

L'ambito in oggetto si sviluppa all'estremo nord di Sant'Antonio, sul lato nord-orientale della statale estense. Con un'estensione di 19.500 mq, l'ambito risulta una porzione di territorio agricolo adiacente a territorio urbanizzato.

Geologia-geomorfologia

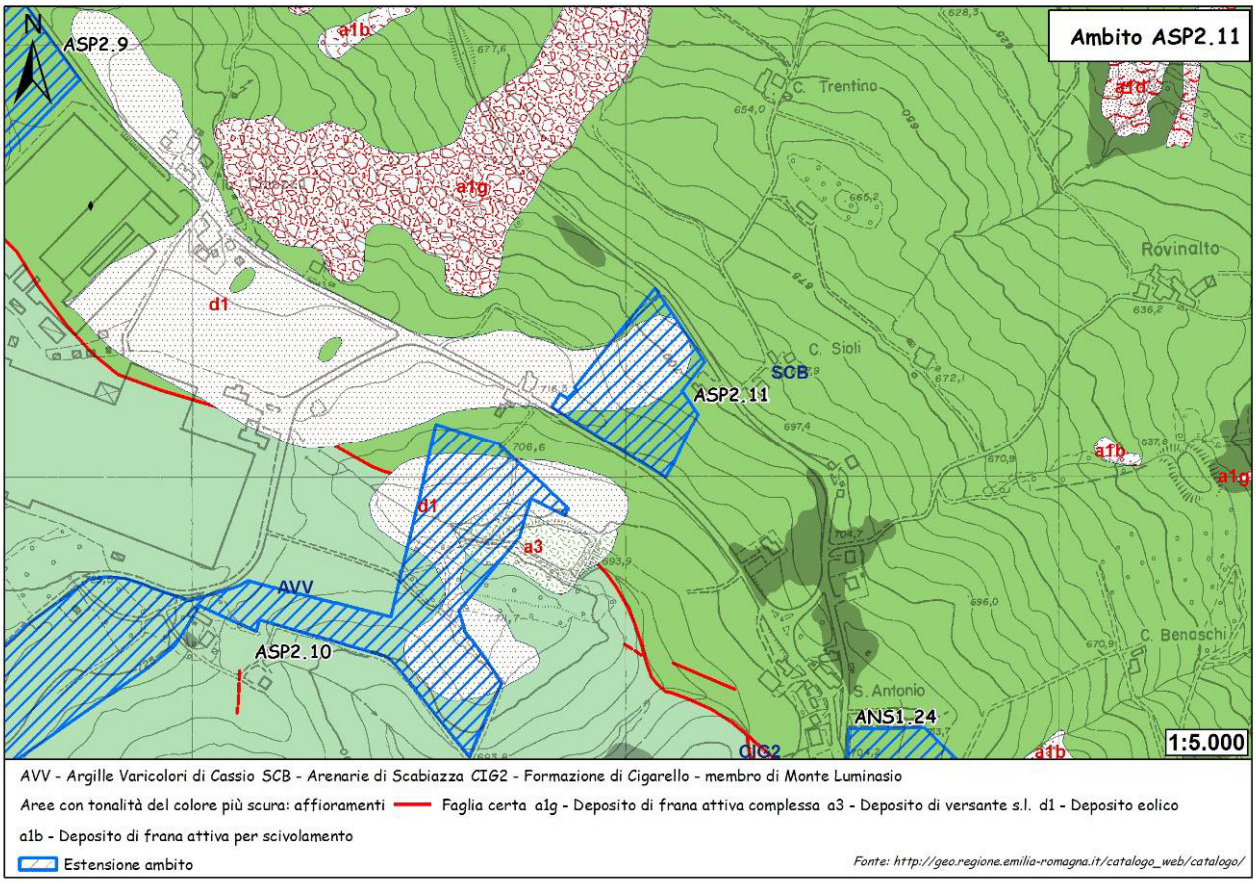


Figura 235 - Carta geologica.

L'ambito si sviluppa in corrispondenza di un deposito di origine eolica, nella sua porzione settentrionale, e dei terreni arenaceo-pelitici delle Arenarie di Scabiazza.

Descrizione delle litologie e dei depositi compresi all'interno dell'ambito.

d1 – Deposito eolico

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio, grigio-scure o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marnose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P<1 o uguale a 1. Presenza saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*

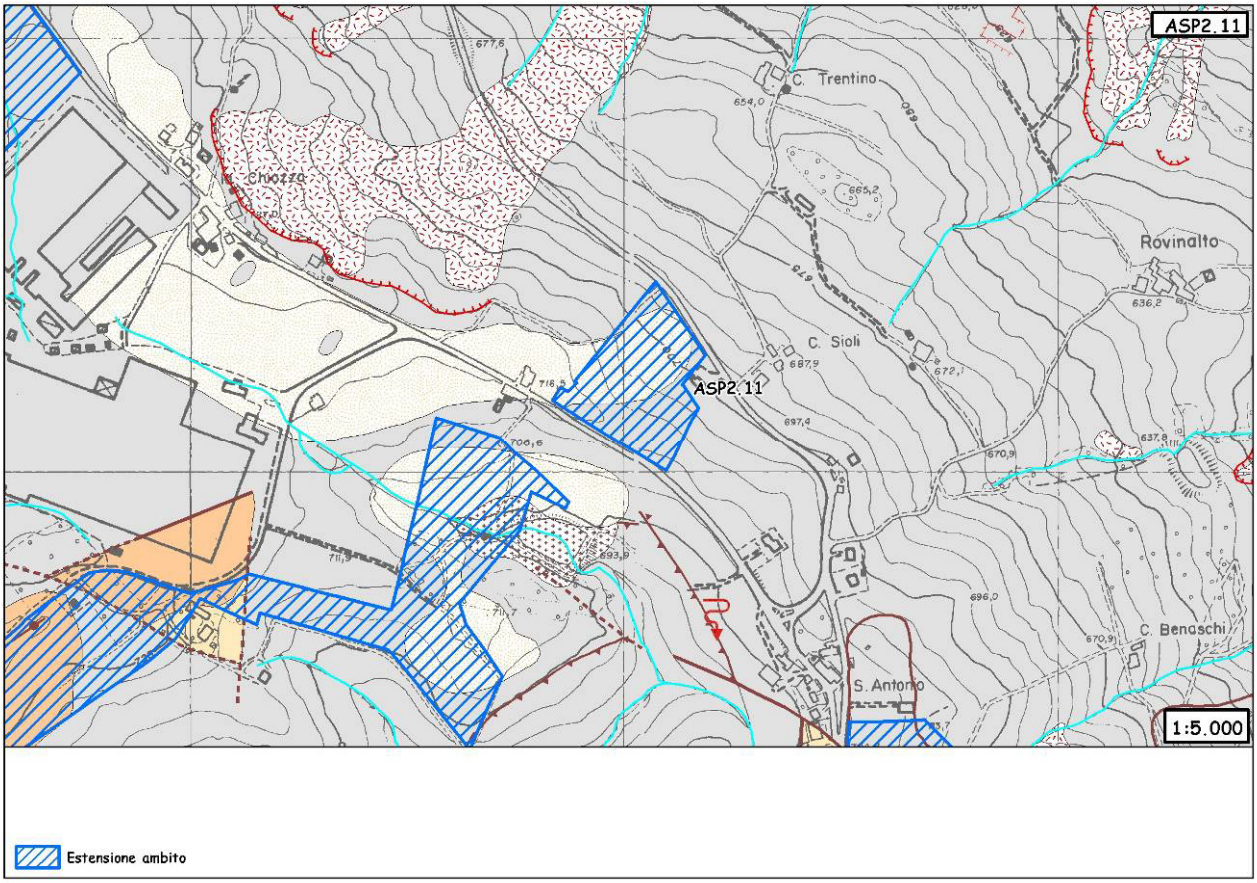


Figura 236 - Carta geomorfologica. Per la legenda si veda l'Allegato 1.

La carta geomorfologica conferma sostanzialmente il quadro fornito dalla carta geologica , evidenziando la presenza di fenomeni franosi attivi a circa 150 m nord-ovest dell'ambito e fenomeni di soliflusso generalizzato nei terreni argillitici del versante a sud della sede stradale.

Dissesto

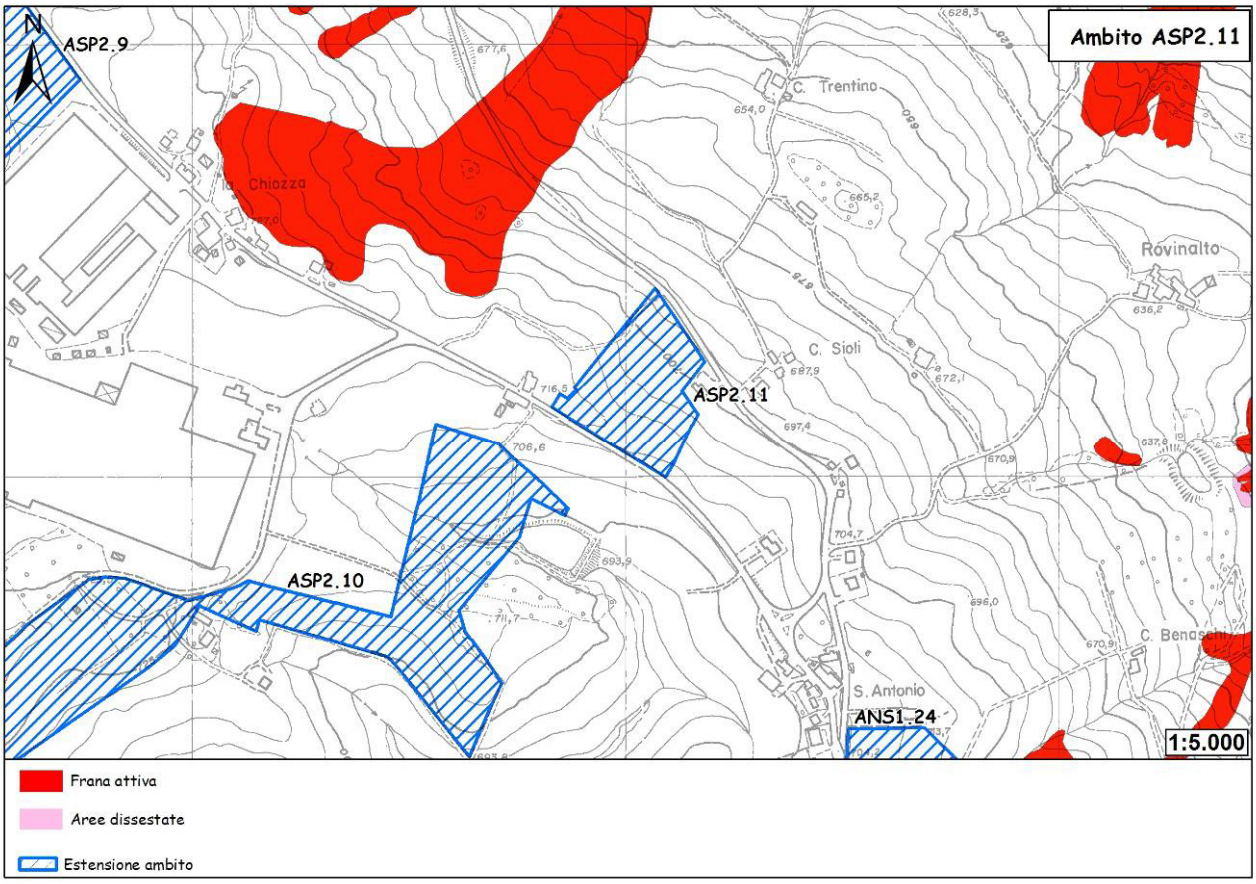


Figura 237 - Carta del dissesto.

La carta del dissesto conferma quanto emerge dalle carte geologica e geomorfologica, non evidenziando alcun fenomeno di dissesto in corrispondenza dell'ambito.

Sismica

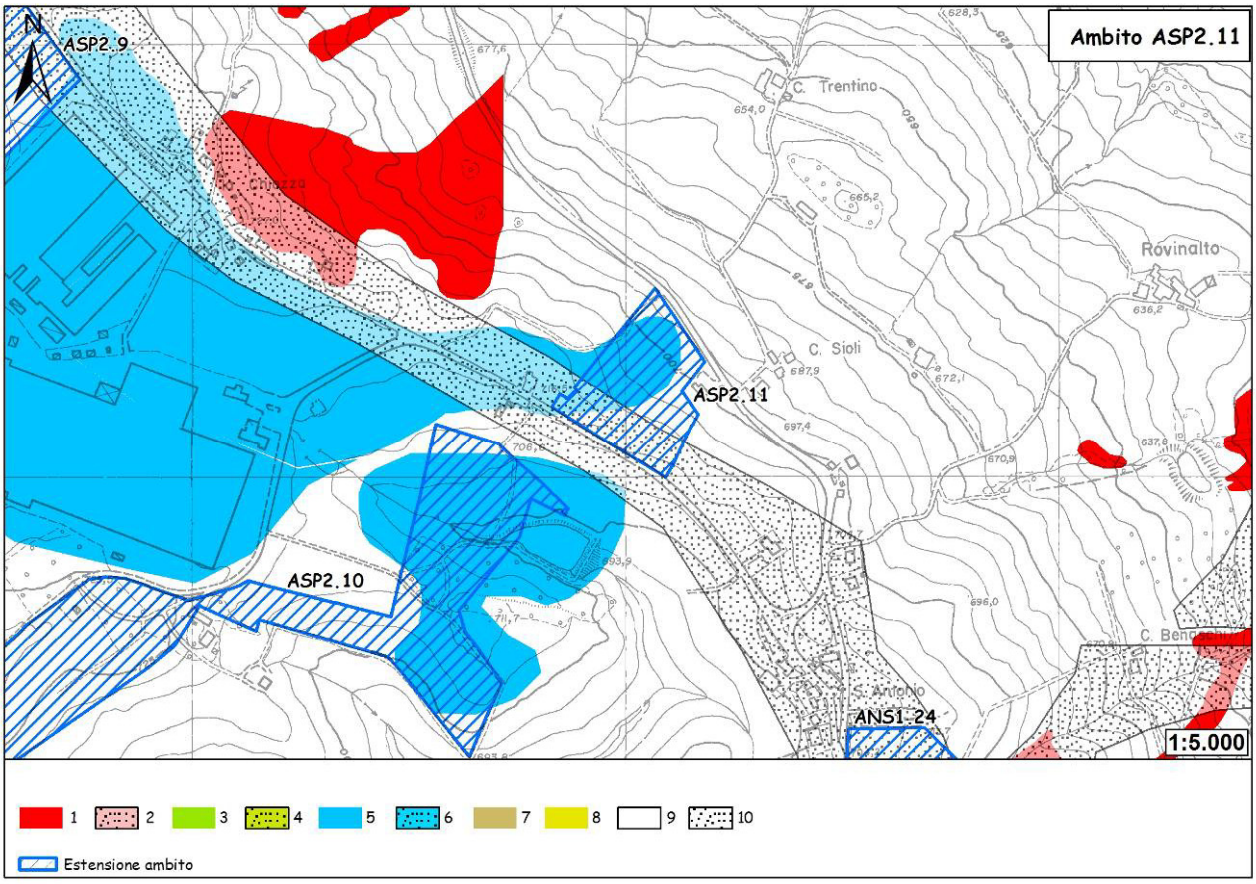


Figura 238 - Carta delle aree suscettibili di effetti locali. Legenda: 1) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 2) Area instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 3) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 4) Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 5) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche; 6) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche; 7) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione; 8) Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti; 9) Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali; 10) Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

L'ambito ricade, nel margine coincidente con la dorsale su cui scorre la strada statale, in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nella restante porzione ricade all'interno di due aree:

1. un' potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Vulnerabilità delle sorgenti

L'ambito ricade al di fuori di qualsiasi area di potenziale alimentazione di sorgenti censite.

Ubicazione dei sondaggi geognostici e risultati

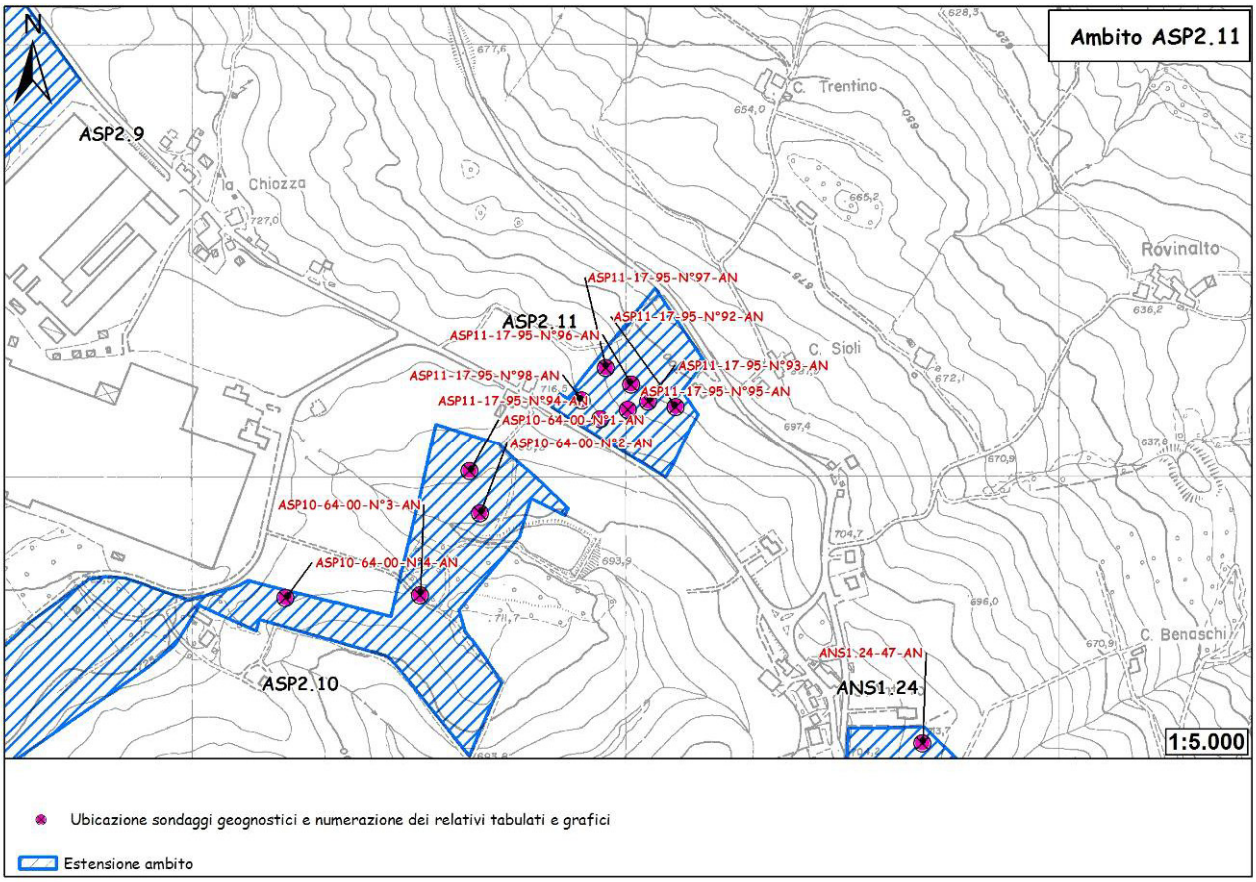


Figura 239 - Ubicazione dei sondaggi.

Sette prove penetrometriche dinamiche (DPH Heavy) sono state eseguite, ad opera dello studio geologico Dott. Fabrizio Anderlini, in corrispondenza dell'ambito in occasione della Variante 1995/97 al P.R.G. I tabulati e i rispettivi grafici penetrometrici vengono riportati a seguire.

PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 92
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

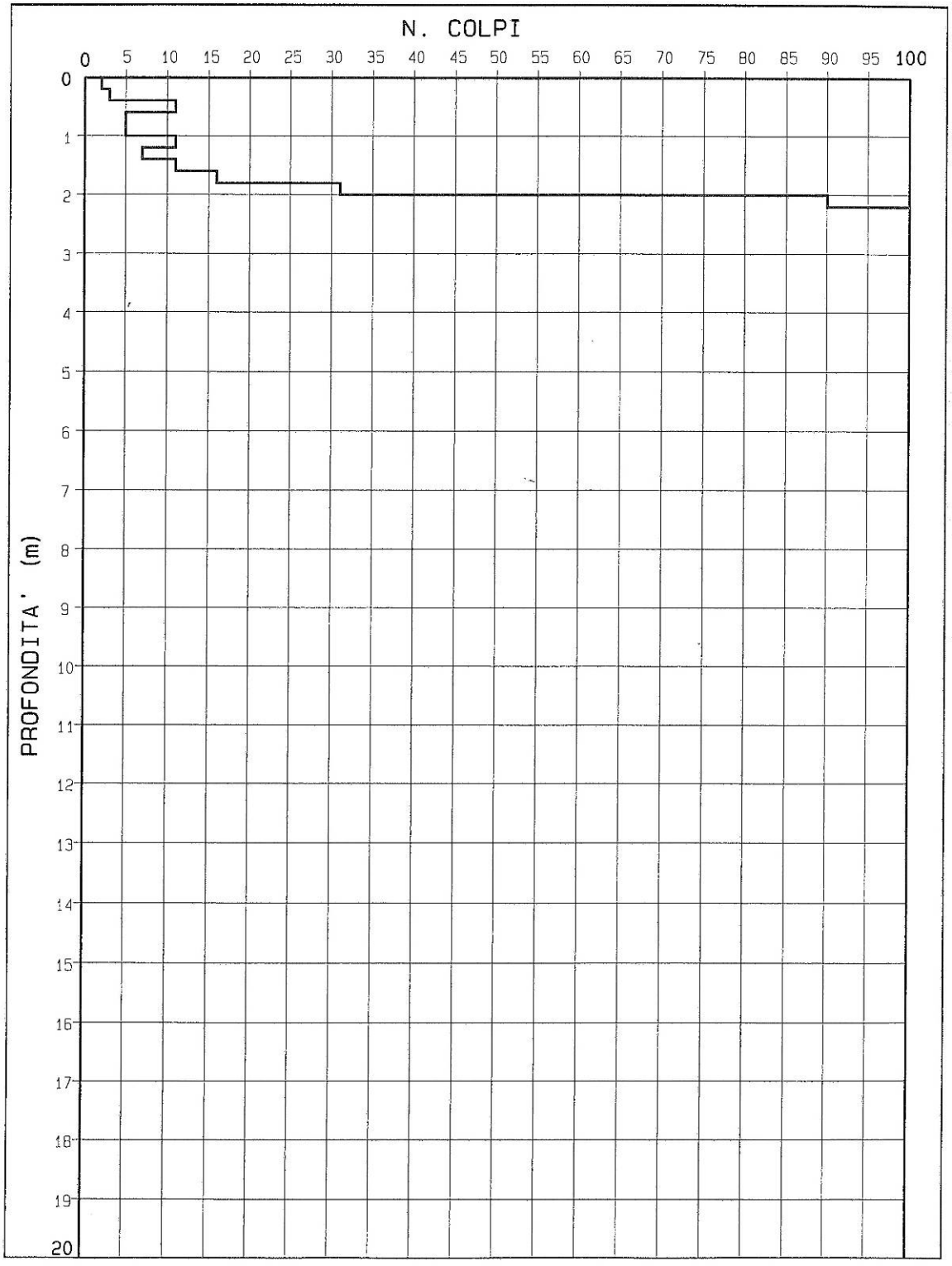
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 14-11-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	1.20- 1.40	7.0	35.7	2
0.20- 0.40	3.0	16.7	1	1.40- 1.60	11.0	56.2	2
0.40- 0.60	11.0	61.3	1	1.60- 1.80	16.0	75.4	3
0.60- 0.80	5.0	25.5	2	1.80- 2.00	31.0	146.1	3
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	2.00- 2.20	90.0	424.2	3
1.00- 1.20	11.0	56.2	2	2.20- 2.40	100.0	471.3	3

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 92
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE	: AMM.COM.PAVULLO			DATA	: 14-11-95
LOCALITA'	: PAVULLO-LA CHIOZZA	PROF.FALDA	m : 0	QUOTA	: P.C.
CANTIERE	: PRG	OPERATORE	:		
ATTREZZATURA	: DPH	RIVESTIMENTO	: NO		
NOTA	:				



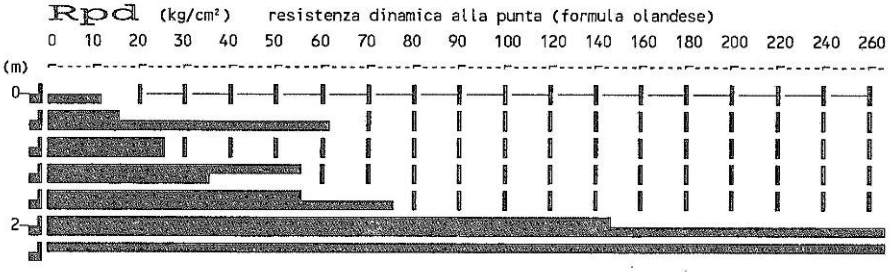
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 92
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 14-11-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 93-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 93
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 3.60 m da quota inizio
data : 14-11-95

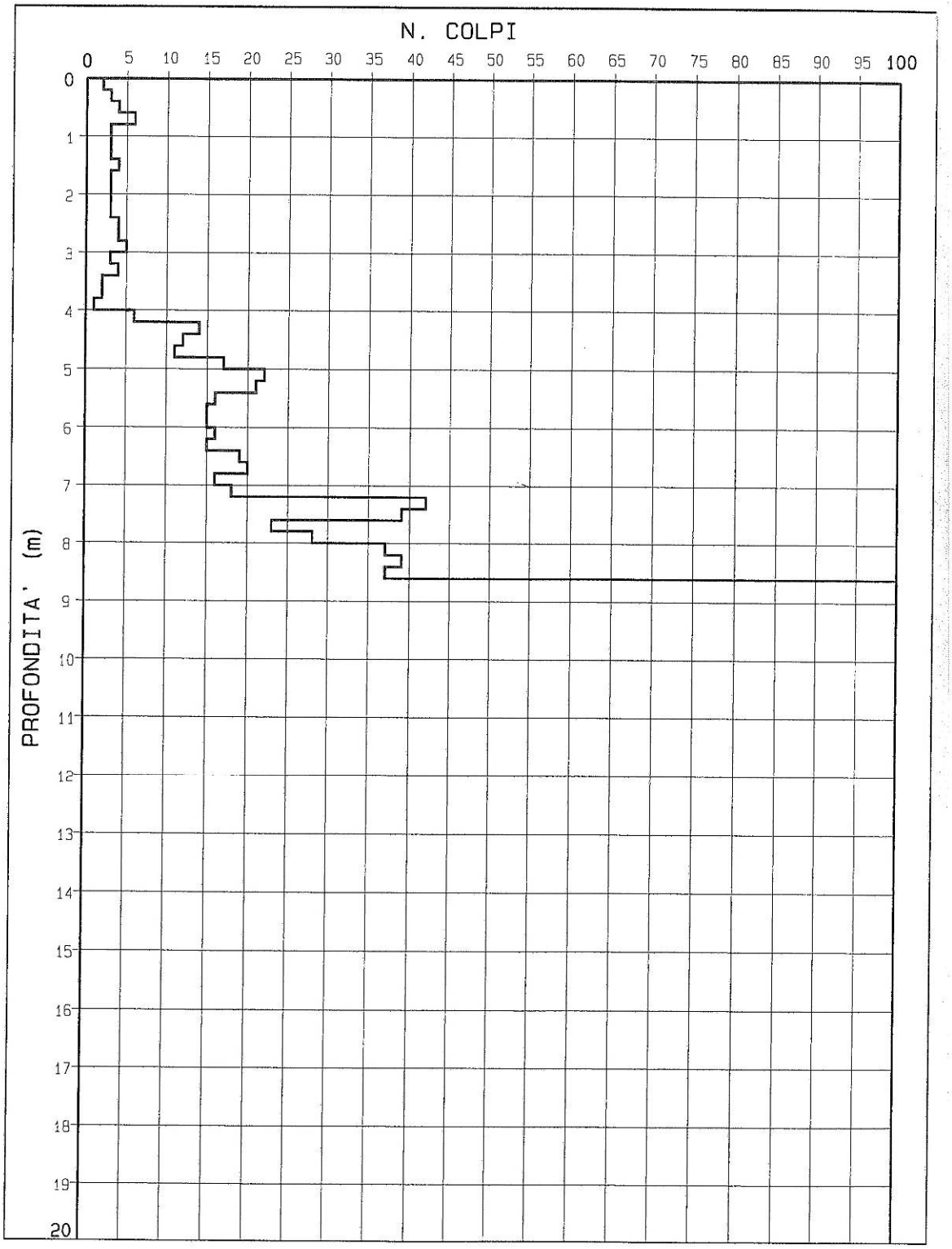
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	4.40- 4.60	12.0	49.0	5
0.20- 0.40	3.0	16.7	1	4.60- 4.80	11.0	42.1	6
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	4.80- 5.00	17.0	65.1	6
0.60- 0.80	6.0	30.6	2	5.00- 5.20	22.0	84.3	6
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	5.20- 5.40	21.0	80.4	6
1.00- 1.20	3.0	15.3	2	5.40- 5.60	16.0	61.3	6
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	5.60- 5.80	15.0	54.1	7
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	5.80- 6.00	15.0	54.1	7
1.60- 1.80	3.0	14.1	3	6.00- 6.20	16.0	57.7	7
1.80- 2.00	3.0	14.1	3	6.20- 6.40	15.0	54.1	7
2.00- 2.20	3.0	14.1	3	6.40- 6.60	19.0	68.5	7
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	6.60- 6.80	20.0	68.1	8
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	6.80- 7.00	16.0	54.5	8
2.60- 2.80	4.0	17.5	4	7.00- 7.20	18.0	61.3	8
2.80- 3.00	5.0	21.9	4	7.20- 7.40	42.0	143.0	8
3.00- 3.20	3.0	13.1	4	7.40- 7.60	39.0	132.8	8
3.20- 3.40	4.0	17.5	4	7.60- 7.80	23.0	74.2	9
3.40- 3.60	2.0	8.8	4	7.80- 8.00	28.0	90.3	9
3.60- 3.80	2.0	8.2	5	8.00- 8.20	37.0	119.3	9
3.80- 4.00	1.0	4.1	5	8.20- 8.40	39.0	125.8	9
4.00- 4.20	6.0	24.5	5	8.40- 8.60	37.0	119.3	9
4.20- 4.40	14.0	57.2	5	8.60- 8.80	100.0	306.4	10

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 93
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-LA CHIOZZA
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 14-11-95
PROF.FALDA m : 3.6 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



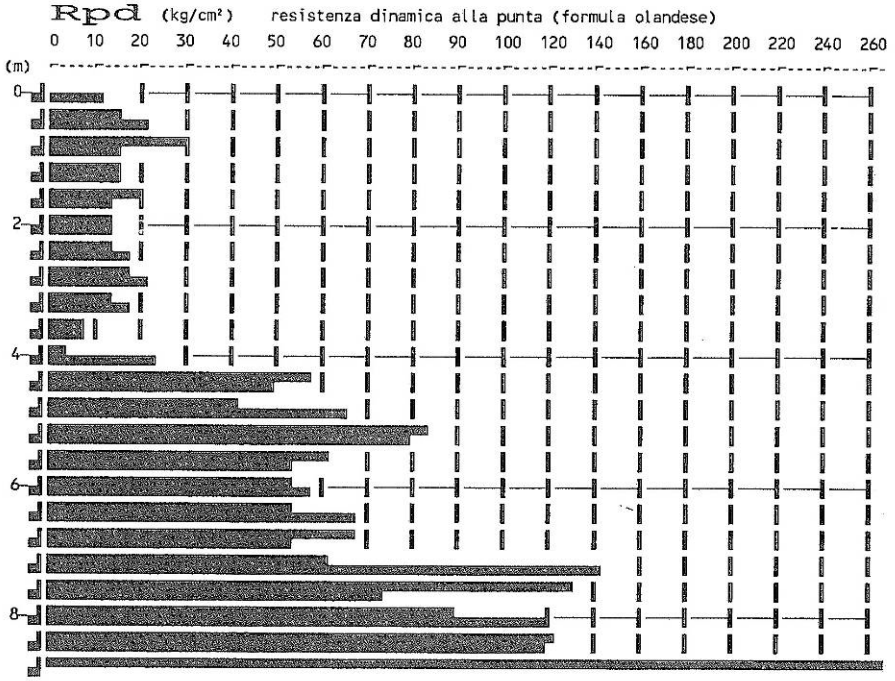
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 93-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 93
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 3.60 m da quota inizio
data : 14-11-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 94
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.20 m da quota inizio
data : 14-11-95

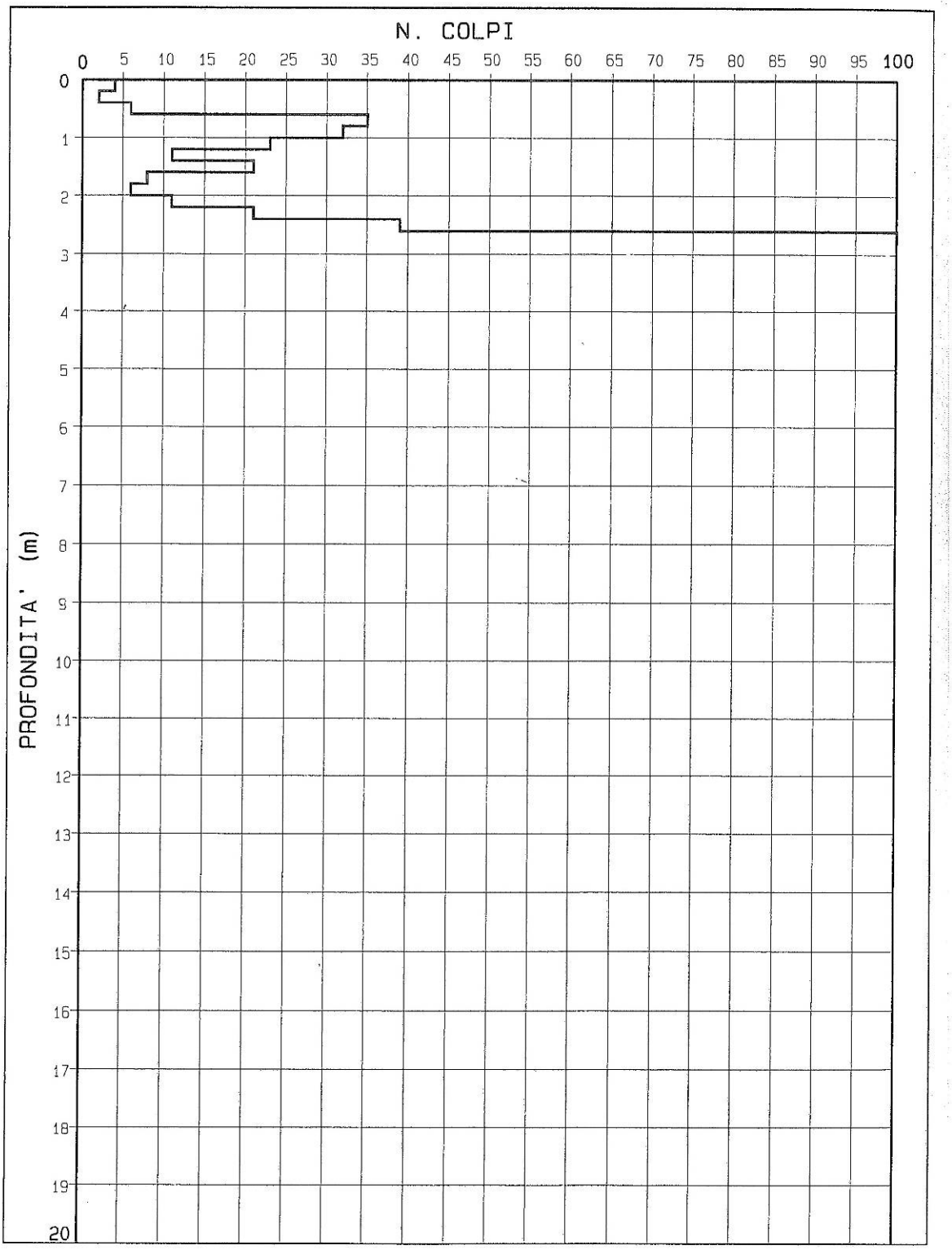
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	4.0	22.3	1	1.40- 1.60	21.0	107.2	2
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	1.60- 1.80	8.0	37.7	3
0.40- 0.60	6.0	33.4	1	1.80- 2.00	6.0	28.3	3
0.60- 0.80	35.0	178.7	2	2.00- 2.20	11.0	51.8	3
0.80- 1.00	32.0	163.4	2	2.20- 2.40	21.0	99.0	3
1.00- 1.20	23.0	117.4	2	2.40- 2.60	39.0	183.8	3
1.20- 1.40	11.0	56.2	2	2.60- 2.80	100.0	437.7	4

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 94
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-LA CHIOZZA
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 14-11-95
PROF.FALDA m : 1.2 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

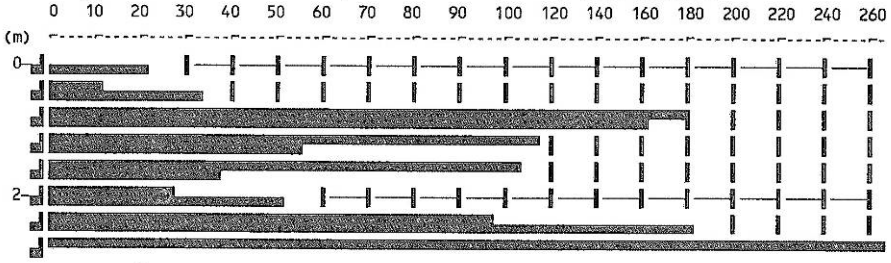
PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 94
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.20 m da quota inizio
data : 14-11-95

Rpd (kg/cm²) resistenza dinamica alla punta (formula olandese)



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 95
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.80 m da quota inizio
data : 14-11-95

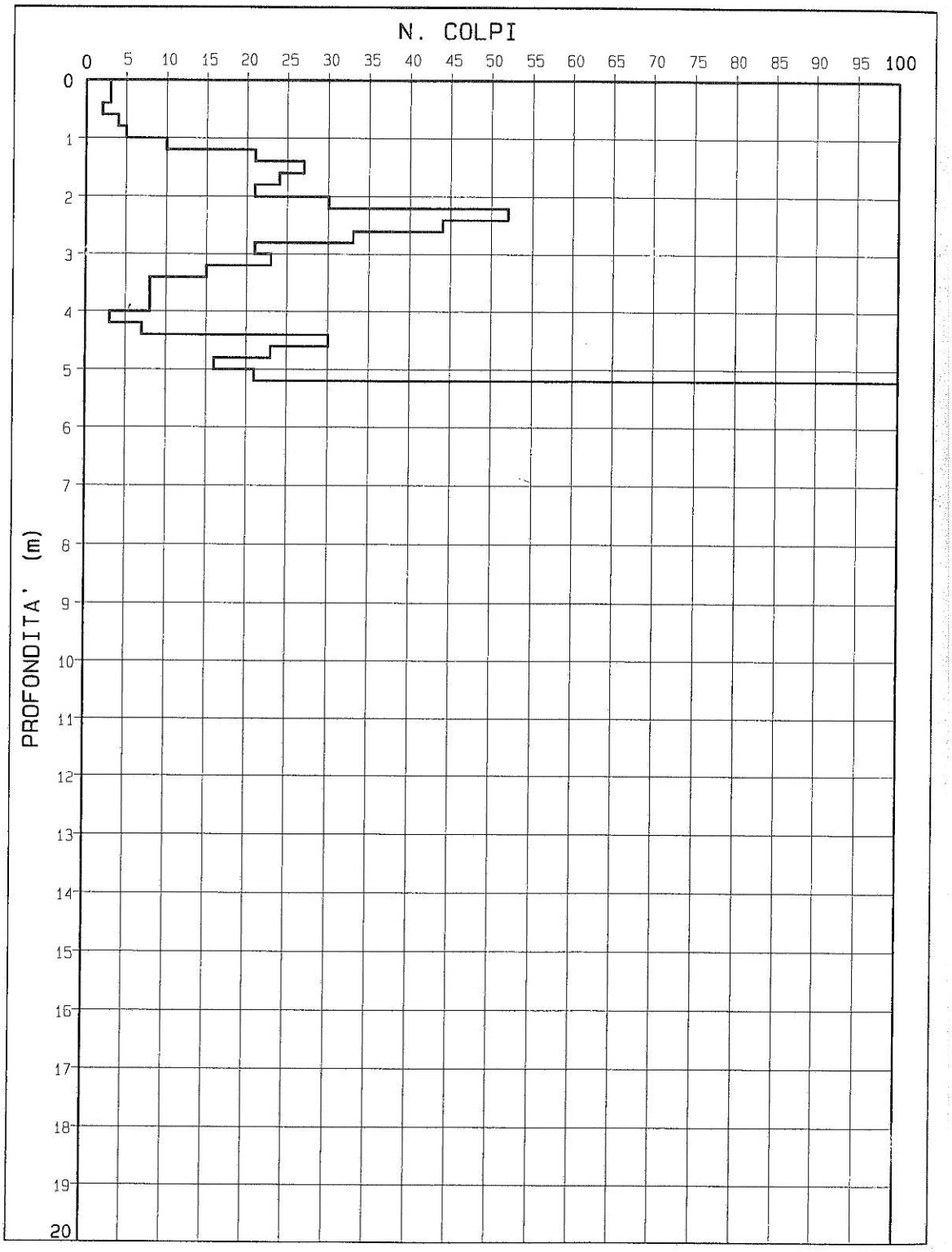
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	3.0	16.7	1	2.80- 3.00	21.0	91.9	4
0.20- 0.40	3.0	16.7	1	3.00- 3.20	23.0	100.7	4
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	15.0	65.7	4
0.60- 0.80	4.0	20.4	2	3.40- 3.60	8.0	35.0	4
0.80- 1.00	5.0	25.5	2	3.60- 3.80	8.0	32.7	5
1.00- 1.20	10.0	51.1	2	3.80- 4.00	8.0	32.7	5
1.20- 1.40	21.0	107.2	2	4.00- 4.20	3.0	12.3	5
1.40- 1.60	27.0	137.9	2	4.20- 4.40	7.0	28.6	5
1.60- 1.80	24.0	113.1	3	4.40- 4.60	30.0	122.5	5
1.80- 2.00	21.0	99.0	3	4.60- 4.80	23.0	88.1	6
2.00- 2.20	30.0	141.4	3	4.80- 5.00	16.0	61.3	6
2.20- 2.40	52.0	245.1	3	5.00- 5.20	21.0	80.4	6
2.40- 2.60	44.0	207.4	3	5.20- 5.40	100.0	383.0	6
2.60- 2.80	33.0	144.4	4				

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 95
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 14-11-95
PROF.FALDA m : 1.8 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



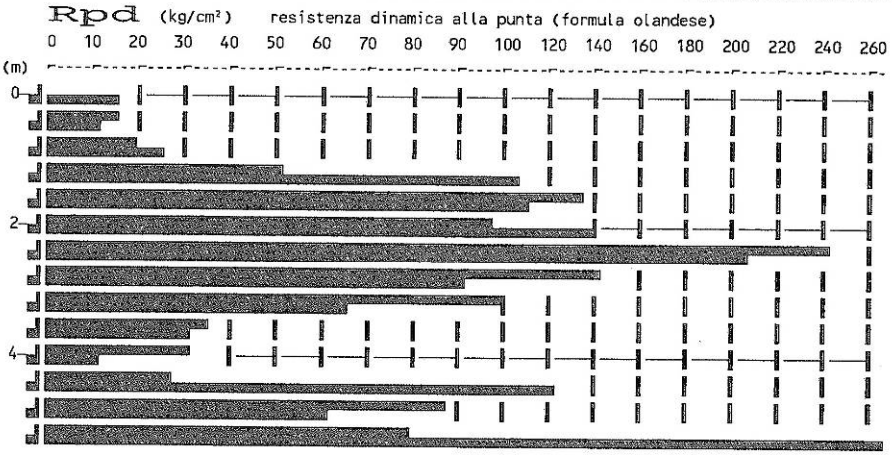
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 95
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 1.80 m da quota inizio
data : 14-11-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 96
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.90 m da quota inizio
data : 14-11-95

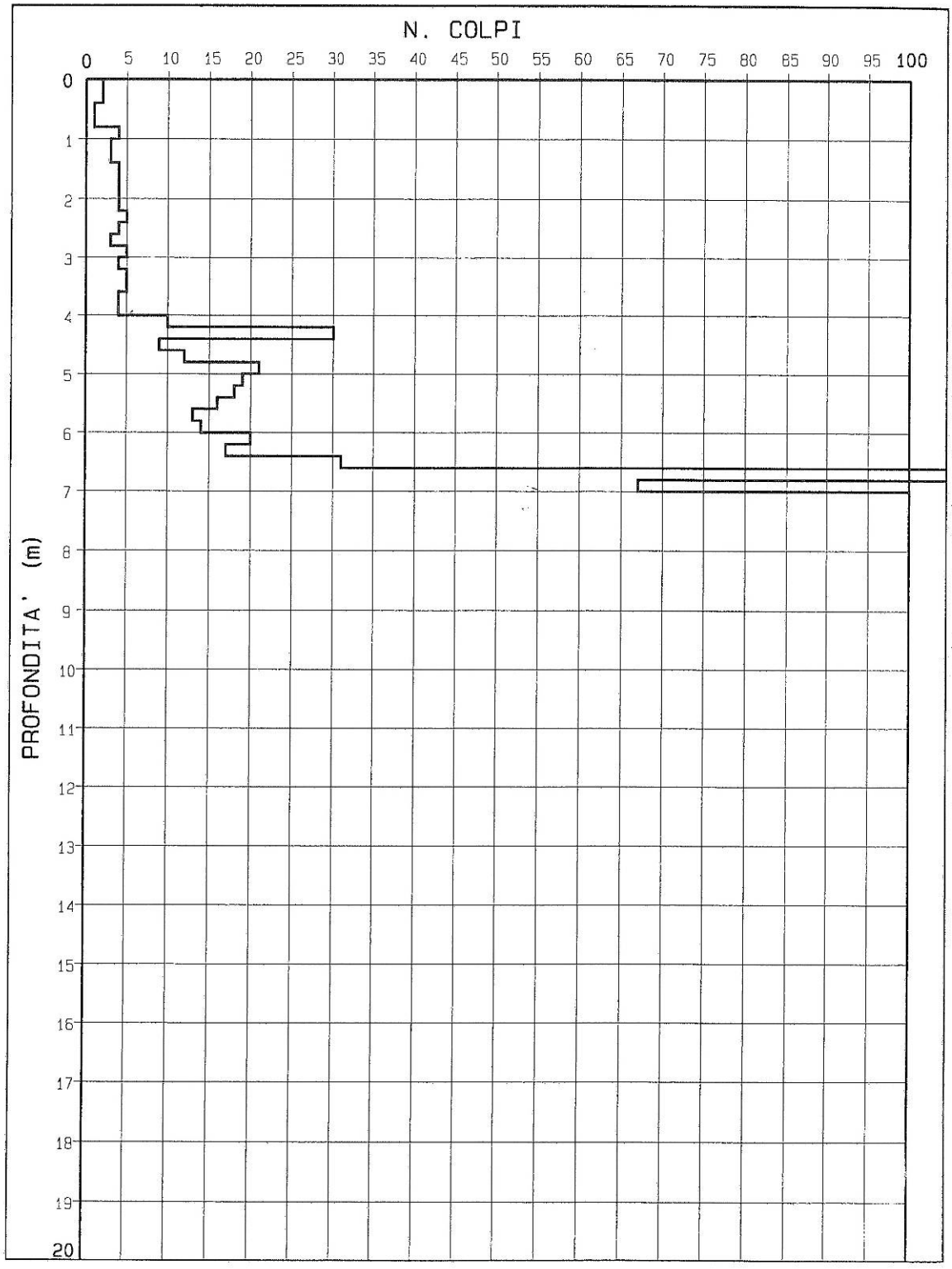
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.60- 3.80	4.0	16.3	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.80- 4.00	4.0	16.3	5
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	4.00- 4.20	10.0	40.8	5
0.60- 0.80	1.0	5.1	2	4.20- 4.40	30.0	122.5	5
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	4.40- 4.60	9.0	36.8	5
1.00- 1.20	3.0	15.3	2	4.60- 4.80	12.0	46.0	6
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	4.80- 5.00	21.0	80.4	6
1.40- 1.60	4.0	20.4	2	5.00- 5.20	19.0	72.8	6
1.60- 1.80	4.0	18.9	3	5.20- 5.40	18.0	68.9	6
1.80- 2.00	4.0	18.9	3	5.40- 5.60	16.0	61.3	6
2.00- 2.20	4.0	18.9	3	5.60- 5.80	13.0	46.9	7
2.20- 2.40	5.0	23.6	3	5.80- 6.00	14.0	50.5	7
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	6.00- 6.20	20.0	72.1	7
2.60- 2.80	3.0	13.1	4	6.20- 6.40	17.0	61.3	7
2.80- 3.00	5.0	21.9	4	6.40- 6.60	31.0	111.7	7
3.00- 3.20	4.0	17.5	4	6.60- 6.80	107.0	364.2	8
3.20- 3.40	5.0	21.9	4	6.80- 7.00	67.0	228.1	8
3.40- 3.60	5.0	21.9	4	7.00- 7.20	100.0	340.4	8

PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 96
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : ANMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-
CANTIERE : PAG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

DATA : 14-11-95
PROF.FALDA m : 2.9 QUOTA : P.C.
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

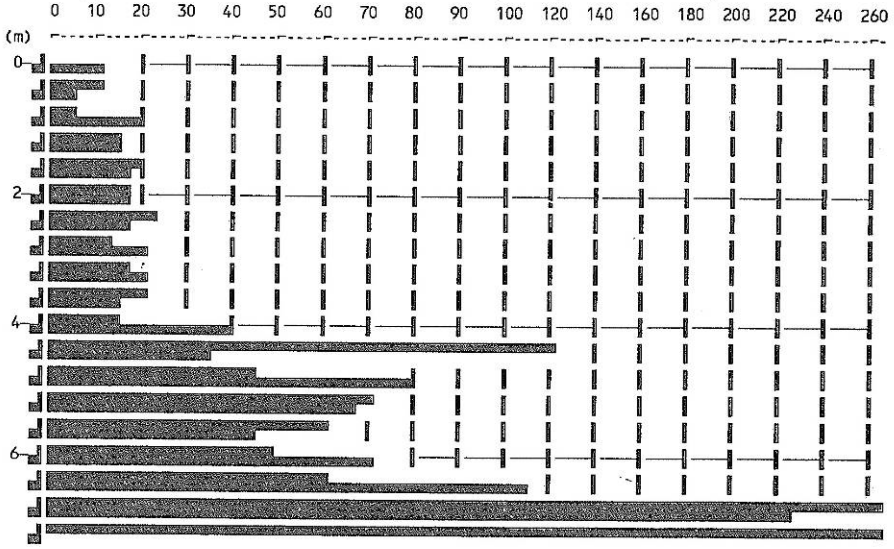
PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 96
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.90 m da quota inizio
data : 14-11-95

Rpd (kg/cm²) resistenza dinamica alla punta (formula olandese)



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 97
TABELLE VALORI RESISTENZA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.00 m da quota inizio
data : 14-11-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	3.0	16.7	1	4.20- 4.40	16.0	65.4	5
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	4.40- 4.60	13.0	53.1	5
0.40- 0.60	4.0	22.3	1	4.60- 4.80	27.0	103.4	6
0.60- 0.80	5.0	25.5	2	4.80- 5.00	9.0	34.5	6
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	5.00- 5.20	5.0	19.1	6
1.00- 1.20	6.0	30.6	2	5.20- 5.40	15.0	57.4	6
1.20- 1.40	10.0	51.1	2	5.40- 5.60	24.0	91.9	6
1.40- 1.60	12.0	61.3	2	5.60- 5.80	13.0	46.9	7
1.60- 1.80	15.0	70.7	3	5.80- 6.00	11.0	39.6	7
1.80- 2.00	26.0	122.5	3	6.00- 6.20	10.0	36.0	7
2.00- 2.20	16.0	75.4	3	6.20- 6.40	10.0	36.0	7
2.20- 2.40	11.0	51.8	3	6.40- 6.60	13.0	46.9	7
2.40- 2.60	14.0	66.0	3	6.60- 6.80	11.0	37.4	8
2.60- 2.80	15.0	65.7	4	6.80- 7.00	15.0	51.1	8
2.80- 3.00	13.0	56.9	4	7.00- 7.20	32.0	108.9	8
3.00- 3.20	13.0	56.9	4	7.20- 7.40	37.0	126.0	8
3.20- 3.40	11.0	48.1	4	7.40- 7.60	37.0	126.0	8
3.40- 3.60	14.0	61.3	4	7.60- 7.80	26.0	83.8	9
3.60- 3.80	19.0	77.6	5	7.80- 8.00	34.0	109.6	9
3.80- 4.00	12.0	49.0	5	8.00- 8.20	100.0	322.5	9
4.00- 4.20	10.0	40.8	5				

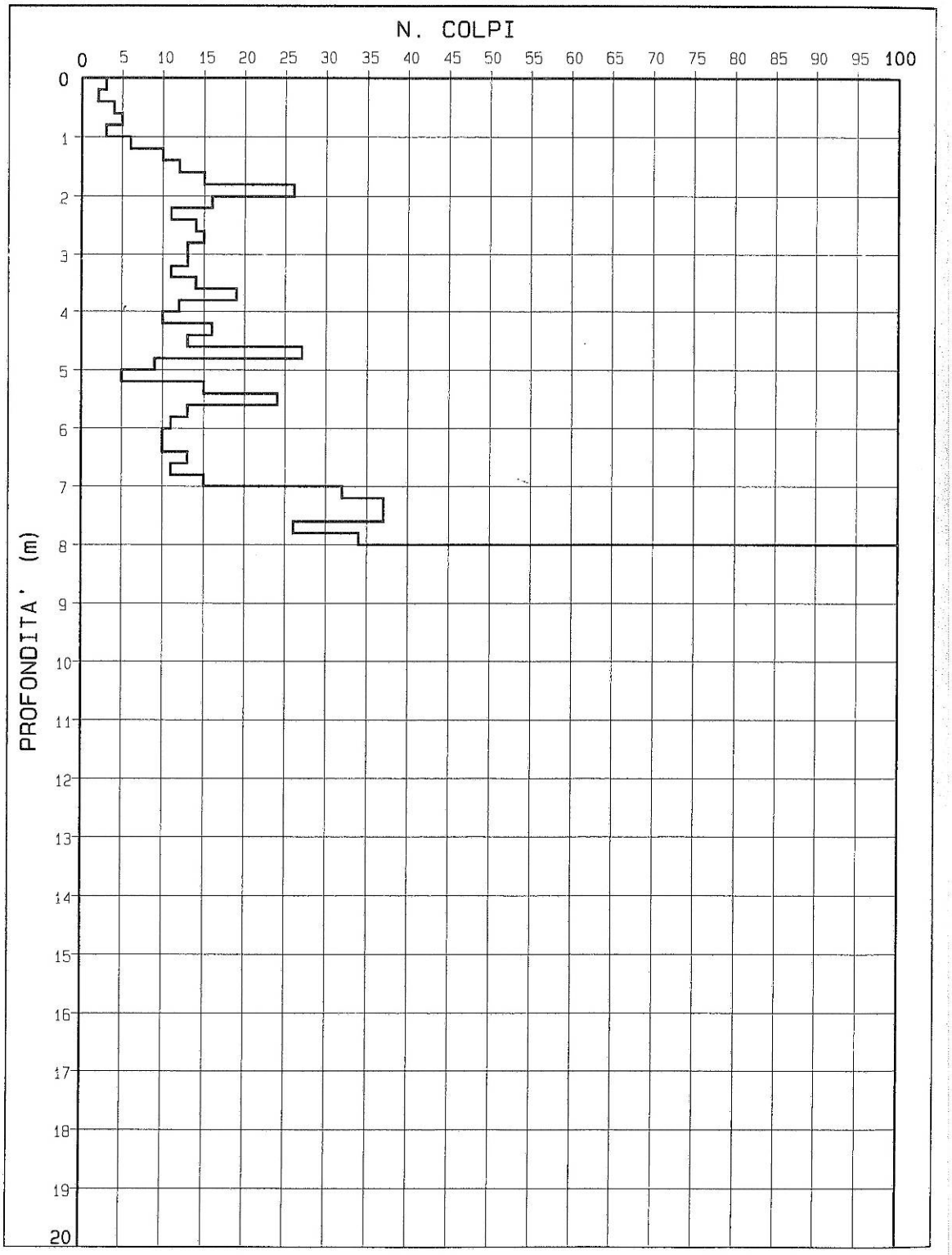
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 97
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : SPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 2
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 14-11-95
QUOTA : P.C.



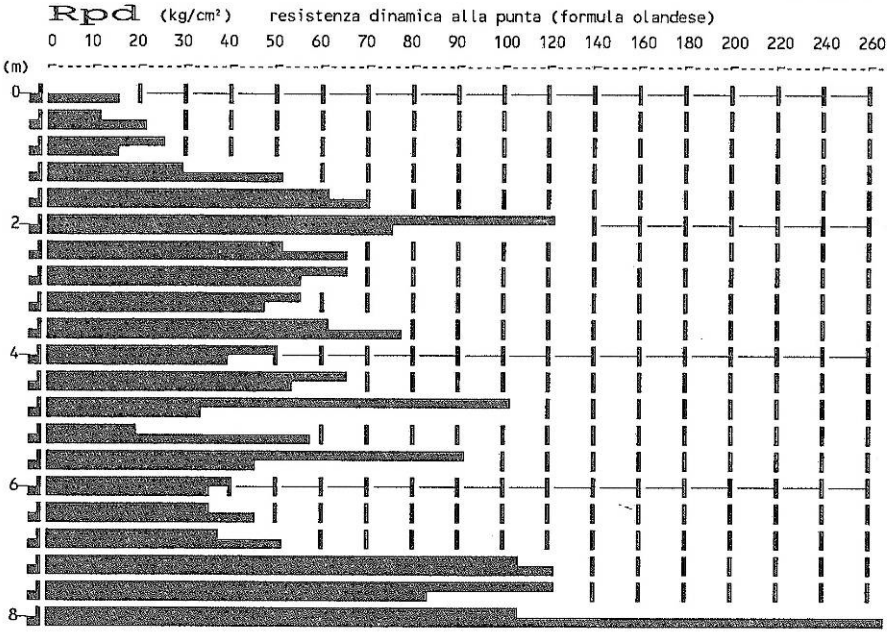
PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 97
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = 2.00 m da quota inizio
data : 14-11-95



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 98
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm
Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 14-11-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	1.40- 1.60	61.0	311.5	2
0.20- 0.40	5.0	27.9	1	1.60- 1.80	64.0	301.7	3
0.40- 0.60	5.0	27.9	1	1.80- 2.00	68.0	320.5	3
0.60- 0.80	17.0	86.8	2	2.00- 2.20	76.0	358.2	3
0.80- 1.00	21.0	107.2	2	2.20- 2.40	95.0	447.8	3
1.00- 1.20	30.0	153.2	2	2.40- 2.60	100.0	471.3	3
1.20- 1.40	64.0	326.8	2				

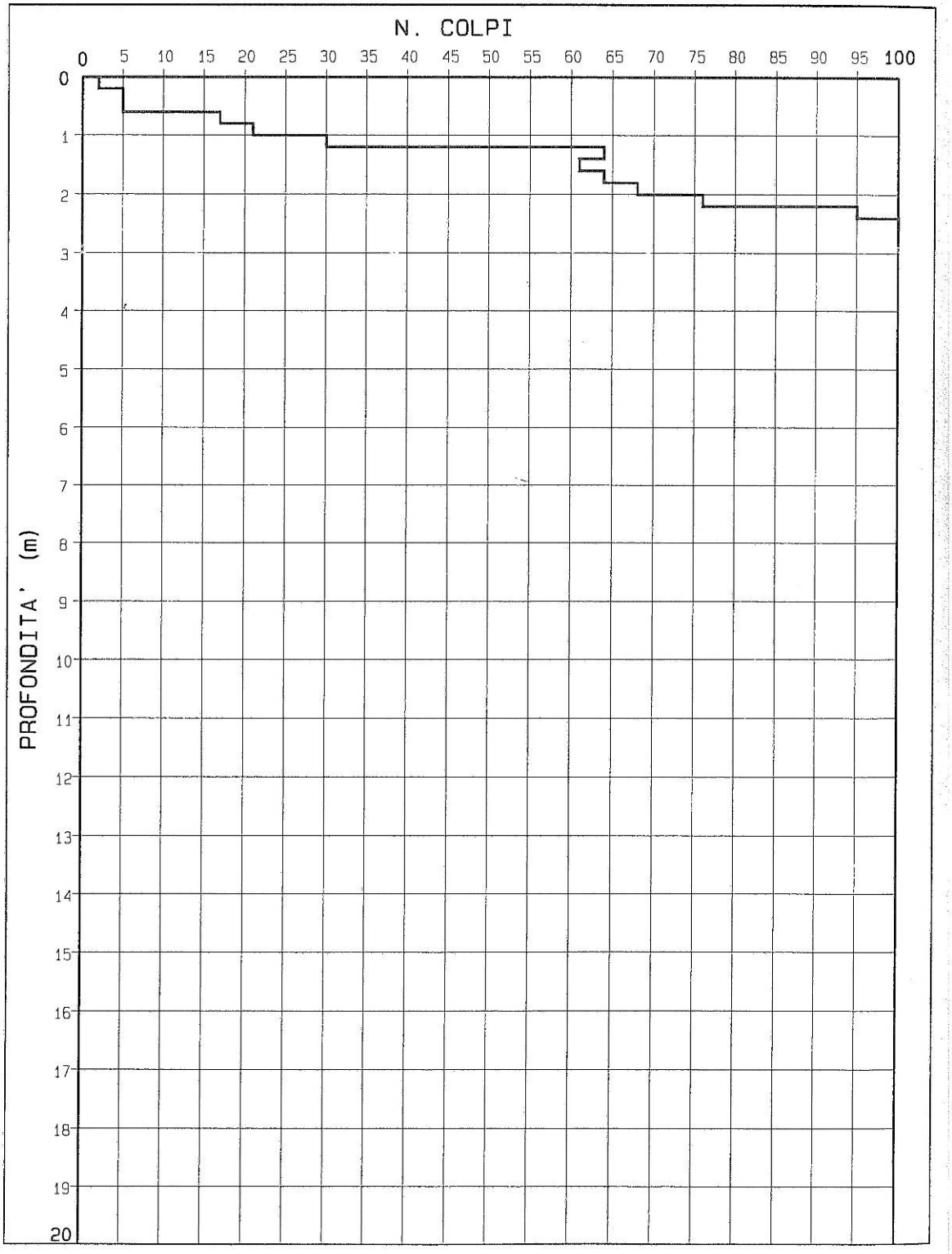
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 98
SCALA 1 : 100

COMMITTENTE : AMM.COM.PAVULLO
LOCALITA' : PAVULLO-LA CHIOZZA
CANTIERE : PRG
ATTREZZATURA : DPH
NOTA :

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 14-11-95
QUOTA : P.C.



PROVE PENETROMETRICHE s.r.l. - Via per Modena 8 - CASTELNUOVO RANGONE (MO) Rifer. : 17-95

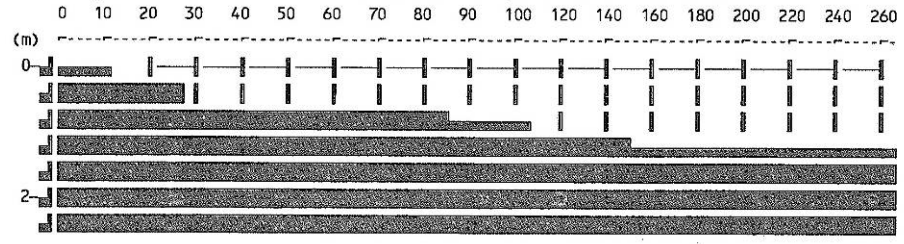
PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 98
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO tipo PESANTE - (DPH)
M = 50.0 kg - H = 0.50 m - A = 15.00 cm² - D = 43.7 mm

Cantiere : PRG
Località : PAVULLO-LA CHIOZZA

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 14-11-95



Stratigrafia

Prove ASP.11-17-95-N°93-AN, ASP.11-17-95-N°96-AN e parzialmente ASP.11-17-95-N°95-AN

Dal p.c. a m. 4.0 terreno detritico fine molto alterato e parzialmente saturo (acqua a profondità compresa tra -1.8 e -3.6 dal p.c.)
Da m. 4.0 a m. 8.6 torbiditi arenaceo-pelitiche

Prove ASP.11-17-95-N°92-AN, ASP.11-17-95-N°94-AN, ASP.11-17-95-N°97-AN e ASP.11-17-95-N°98-AN

Dal p.c. a m. 1.0 terreno superficiale alterato
Da m. 1.0 a m. 8.2 torbiditi arenaceo-pelitiche.

Caratterizzazione geotecnica

L'area ove sono state effettuate le prove ASP.11-17-95-N°93-AN, ASP.11-17-95-N°96-AN e parzialmente ASP.11-17-95-N°95-AN non presenta buone caratteristiche geomeccaniche, causa il notevole spessore di detrito e scarse capacità portanti, la costante presenza di infiltrazioni e, più ingenerale, la predisposizione al dissesto. L'edificazione può essere possibile, solo dopo un'accurata regimazione delle acque superficiali, adottando fondazioni profonde su pali.
Per l'area ove sono state effettuate le restanti prove si potranno adottare fondazioni di tipo superficiale diretto, sempre a condizione che la stabilità della zona più a valle sia migliorata.

Conclusioni

In base ai dati geologico-geomoroflogici a disposizione emerge come l'ambito si collochi in un'area sostanzialmente stabile, nonostante vi siano evidenze di fenomeni di soliflusso generalizzato e di frane attive e quiescenti in versanti prossimi all'ambito stesso. Il quadro è confermato anche dalla carta del dissesto.
In fase di POC si renderà necessario un approfondimento geognostico e geofisico finalizzato alla definizione delle caratteristiche spaziali e meccaniche dei terreni di copertura e del substrato, in particolar modo in quelle porzioni d'ambito meno indagate in passato.

Per quanto riguarda la suscettibilità sismica, l'ambito ricade, nel margine coincidente con la dorsale su cui scorre la strada statale, in un'area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare la Vs30 e per valutare il coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia maggiore/uguale a 800 m/s, sarà sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. Nel caso in cui Vs30 sia minore di 800 m/s, occorrerà valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC sarà necessario valutare gli effetti della

topografia. In caso Vs30 sia minore di 800 m/s, dovrà essere valutato anche il coefficiente di amplificazione litologico.
Nella restante porzione ricade all'interno di due aree:
1. un' potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. In fase di POC sarà necessario valutare il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC saranno necessari approfondimenti di II livello: nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
2. un'area potenzialmente non soggetta ad effetti locali. Si tratta di depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s in corrispondenza dei quali, teoricamente, non si devono attendere effetti. In fase di POC saranno necessarie indagini per caratterizzare Vs30; in caso Vs30 sia maggiore/uguale 800 m/s non sarà necessaria nessuna ulteriore indagine. Nel caso Vs30 sia minore di 800 m/s dovrà essere valutato il coefficiente di amplificazione litologico. Per quanto riguarda la microzonazione sismica, come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2/5/2007: Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", pubblicata sul B.U. della Regione Emilia-Romagna n. 64 del 17/5/2007, sempre in fase di POC non è richiesta nel primo caso mentre, per il secondo, sono necessari approfondimenti del II livello. Nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Sulla base dei sondaggi geognostici eseguiti in occasione della Variante al P.R.G. del 1995/97, è ragionevole ritenere l'ambito dotato di terreni che consentono l'edificazione su fondazioni dirette superficiali nella sola porzione più a monte, con le cautele e il dimensionamento che le indagini da eseguirsi in fase esecutiva imporranno. Per la porzione più a valle, le caratteristiche geomeccaniche e le condizioni idrogeologiche consentono l'edificazione solo dopo accurati interventi di mitigazione e l'adozione di fondazioni profonde su pali.

41. Allegato 1

Legenda della carta geomorfologica del territorio comunale di Pavullo nel Frignano

Depositi superficiali

- Depositi di versante
- Detrito di falda
- Depositi eolici, eluviali e colluviali
- Depositi eolici, eluviali e colluviali su paleosuperfici

Depositi alluvionali terrazzati

- 1° ordine
- 2° ordine
- 3° ordine

- Depositi fluvio-lacustri
- Depositi di fondo dolina
- Depositi palustri
- Depositi palustri torbosi

Dati strutturali

- Limite litotecnico
- Faglia, presunta o incerta
- Contatto meccanico, presunto o incerto
- Sovrascorrimento

Forme strutturali

- Orlo di scarpata (h <20 m)
- Orlo di scarpata (20 m < h < 50 m)
- Orlo di scarpata (h > 50 m)
- Crinali

Forme e processi torrentizi

attuale / non attuale

- Orlo di scarpata fluviale
- Conoide alluvionale

Forme carsiche

- Dolina
- Grotta o inghiottitoio

Idrografia

- Alveo fluviale
- Alveo fluviale con copertura vegetale
- Idrografia superficiale

Unità litotecniche

- UL1 - Flysch e multilayer competenti
- UL2 - Flysch arenacei
- UL3 - Unità a dominante arenacea e/o arenitica
- UL6 - Unità prevalentemente pelitico marnose
- UL7 - Ofioliti
- UL9 - Unità a dominante argillosa con inclusi

Forme e processi di versante

attivo / non ativo

- Orlo di scarpata di degradazione
- Frana per colata o scivolamento
- Contropendenza
- Deformazioni plastiche
- Soliflusso generalizzato
- Ruscellamento diffuso
- Fosso di ruscellamento concentrato
- Calanchi
- Vallecola a V
- Elementi disarticolati derivanti da frane per espansione laterale
- Crollo e scivolamento blocchi

Forme strutturali

- Orlo di scarpata antropica (h < 20 m)
- Orlo di scarpata antropica (20 m < h < 50 m)
- Area intensamente antropizzata

42. Bibliografia

BETTELLI, G., PANINI, F. & PIZZIOLO, M. (2002) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Foglio 236 "Pavullo nel Frignano"*. S.EL.CA. – Firenze.

PANIZZA, M. (1968) – *L'evoluzione geomorfologica e idrografica del territorio di Pavullo nel Frignano (Appennino modenese)*. Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, Vol. XCIX.

PANIZZA, M. (1968a) – *Morfologia carsica nei pressi di Sassoguidano (Appennino modenese)*. Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, Vol. XCIX.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA, SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI – Catalogo dei Dati Geografici (Geologia),
http://geo.regione.emilia-romagna.it/catalogo_web/catalogo/
(Aggiornamento: 2008).