



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 2

AMBITO ANS 2.23

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

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

Il sindaco:

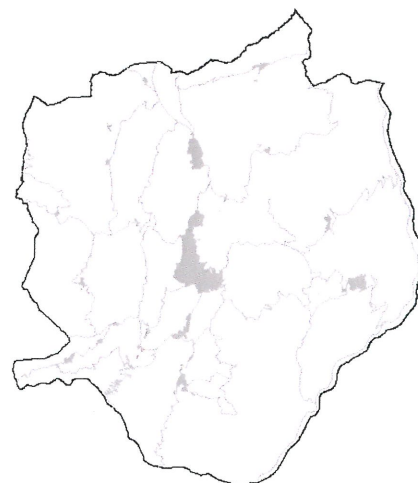
Sig. Romano Canovi

Il segretario generale:

Dott. Giampaolo Giovanelli

Responsabile dell'elaborato

Dott. Geol. Fabrizio Anderlini



GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento comunale

arch. Grazia De Luca - responsabile dell'Ufficio di Piano Comunale

Ufficio di Piano - geom. Ivan Fiorentini, Laila Picchiotti

Consulente generale per il PSC: **tecnicoop**

arch. Rudi Fallaci - arch. Carlo Santacroce - dott. agr. Fabio Tunioli

arch. Giulio Verdini - cartografia: Andrea Franceschini

Consulenti per le zone agricole:

dott. agr. Alessandra Furlani - dott. agr. Maurizio Pirazzoli

Consulente per le aree boscate:

dott. for. Paolo Vincenzo Filetto

Consulenti per gli aspetti geologici:

dott. geol. Valeriano Franchi - dott. geol. Fabrizio Anderlini

Consulente per la zonizzazione acustica:

dott. Carlo Odorici

Ricognizione storico-culturale del sistema insediativo rurale:

dott. Claudia Chiodi

INDICE:

1. Inquadramento Geografico della zona.....	pag. 2
2. Cenni geomorfologici e geolitologici.....	pag. 2
3. Caratteristiche del terreno.....	pag. 5
4. Classificazione sismica del terreno (Categoria sismica del suolo).....	pag. 6
5. Microzonazione sismica: studi di 1° livello.....	pag. 8
5.1 Primo livello di approfondimento: Carta delle aree suscettibili di effetti locali.....	pag. 9
6. Caratterizzazione sismica - Effetti locali.....	pag. 10
7. Microzonazione sismica: studi di 2° livello.....	pag. 11
8. Conclusioni.....	pag. 14

Allegato cartografico:

Tavola n. 1: Corografia;

Tavola n. 2: Inquadramento topografico;

Tavola n. 3: Carta geologica;

Tavola n. 4: Ubicazione prove penetrometriche;

Tavola n. 5: Piano Strutturale Comunale;

Tavola n. 6: Carta del Dissesto;

Allegato indagini geognostiche;

Allegato indagine geofisica.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLA ZONA

L'area oggetto del presente studio, denominata ambito **ANS 2.23**, è ubicata in corrispondenza della località Sant' Antonio a nord dell'abitato di Pavullo nel Frignano, in via Guinizzelli, ad una quota altimetrica di circa 700 m s.l.m.

Inoltre, la zona viene anche ubicata sulla Carta Corografica in scala 1:25.000 – *Estratto dalla C.T.R. – Regione Emilia Romagna – Tavole n. 236 NO “Lama Mocogno”, 236 NE “Pavullo nel Frignano”, sulla Carta Topografica in scala 1:10.000 - Estratto dalla C.T.R. – Regione Emilia Romagna – Sezioni 236020 “Montebonello” – 236030 “Coscoigno”, che compaiono in allegato.*

2. CENNI GEOMORFOLOGICI E GEOLITOLOGICI

Come si denota dalla Carta Geologica in scala 1:5.000 – *Estratto da “Cartografia Geologica – Il Progetto CARG in scala 1:25.000” della Regione Emilia Romagna*, l'area in oggetto si colloca in corrispondenza di terreni appartenenti alle Formazioni della Successione Epiligure, da terreni facenti parte della Successione Ligure e da coperture costituite da depositi quaternari; in particolare si evidenzia la seguente situazione geologica:

- **deposito di frana attiva per scivolamento (a1b):** deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto o recenti, costituito da litotipi eterogenei, raramente monogenici, ed eterometrici, più o meno caotici. Il deposito si trova a sud est dell'ambito in oggetto, a circa 150 m dal confine designato di nuovo inserimento;

- **deposito attivo di frana complessa (a1g):** deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento. Il fenomeno è presente a sud est del lotto ad una distanza di circa 300 m dal confine designato per l'aerale di nuovo inserimento;
- **deposito di versante s.l. (a3):** 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;
- **deposito eolico (d1):** caratterizzato da sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleo superfici. Il deposito è presente in corrispondenza del toponimo C. Zannini, ad ovest dell'abitato di Sant'Antonio, ed in diverse aree poste a nord ovest del lotto;
- **Membro di Monte Luminasio (CIG2):** appartenente alla Formazione di Cigarellino, è formato da arenarie fini e medie, localmente biocalcareni 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. Il membro si rinvia a sud dell'ambito e interessa la maggior parte dell'abitato di Sant'Antonio. Risulta in contatto tettonico sia con le Argille Varicolori di Cassio che con le Arenarie di Scabiazza;

- **ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO (AVV):** la formazione è formata da 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. *Età: Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?.* La formazione è presente ad ovest dell'ambito in oggetto, in contatto tettonico con le Arenarie di Scabiazza e con il Membro di Monte Luminasio;
- **ARENARIE DI SCABIAZZA (SCB):** la formazione è composta da 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. *Età: da Turoniano sup.? a Campaniano inf.* La formazione interessa interamente il lotto in esame.

Dal punto di vista strutturale la zona circostante l'ambito ANS 2.23 si presenta tettonizzata, con lineamenti tettonici aventi andamento sia appenninico che antiappenninico.

Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto è caratterizzata da una blanda acclività, essendo impostata su litotipi torbiditici superficialmente alterati.

Nelle circostanze dell'ambito in oggetto sono presenti fenomeni di degradazione delle unità affioranti con formazione di coltri detritiche e di depositi di versante.

Inoltre, come si denota dalla Tavola n. 6 "CARTA DEL DISSESTO – Estratto dalla Carta del Dissesto, Elaborato Q.C.B. Tavola n. 3" in scala 1:20.000, conforme alla "Tavola n. 3, Elaborato 4: Dissesto idrogeologico" della Provincia di Modena, nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di studio è presente un'area caratterizzata da frana attiva che, tuttavia, non raggiunge l'ambito ANS 2.23.

3. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Per valutare le caratteristiche del terreno si è considerata n. 1 prova penetrometrica dinamica DPSH appositamente eseguita nel Maggio 2008 sull'area di interesse, spinta fino alla profondità di -5,40 m (Prova n. 20), mediante strumento a sganciamento automatico Pagani Tg63-100, conforme alle norme ISSMFE 1988, avente le seguenti caratteristiche:

- maglio kg. 63.5
- volata cm. 75
- angolo alla punta 90
- area sezione di punta cmq. 15

L'ubicazione della prova e i relativi diagrammi penetrometrici compaiono in allegato.

Sulla base dei dati desunti dalla prova penetrometrica, appare possibile schematizzare la seguente stratigrafia media:

Prova n. 20

dal p.c.	a -0.60 m	terreno superficiale alterato;
da -0.60 m	a -2.20 m	peliti alterate, variamente consolidate;
da -2.20 m	a -5.00 m	torbidity arenaceo pelitiche;
da -5.00 m	a -5.40 m	livello arenaceo.

La prova n. 20 ha evidenziato la presenza di peliti alterate, seguite da torbiditi arenaceo pelitiche e dal livello arenaceo, che hanno presentato valori di Resistenza alla Penetrazione dinamica in MPa, riportati di seguito:

Prova n. 20:

terreno superficiale alterato: 0.7 - 1.5 MPa;

peliti alterate, variamente consolidate: 2.2 - 4.7 MPa;

torbiditi arenaceo pelitiche: 3.3 - 10.7 MPa;

livello arenaceo: 19.9 - 26.2 MPa.

Al termine della prova non si è rilevata acqua all'interno del foro di sondaggio.

Particolare attenzione andrà tenuta, infine, per i tagli e gli scavi che si andranno a realizzare in sede esecutiva nel versante; preventivamente occorrerà valutare, attraverso relazione specifica, la stabilità di tali lavorazioni, prevedendo eventuali accorgimenti tecnici quali armature temporanee dei fronti di scavo, palancolate, allontanamento delle acque.

Inoltre, sono state considerate prove penetrometriche eseguite nelle immediate vicinanze dell'ambito eseguite negli anni passati dalla Ns Ditta e dallo Studio Cogeio e che verranno di seguito descritte:

Prova DPH 102-00

dal p.c.	a -2.60 m	argille marnose a scarsa consistenza;
da -2.60 m	a -3.20 m	argille limose a buona consistenza;
da -3.20 m	a -3.60 m	livello arenaceo compatto;
da -3.60 m	a -6.80 m	depositi sabbiosi addensati;
da -6.80 m	a -7.20 m	substrato arenaceo pelitico.

Prova DPH 100-95

dal p.c.	a -1.00 m	argille marnose a scarsa consistenza;
da -1.00 m	a -11.20 m	substrato torbidityco arenaceo pelitico.

Prova DPH 101-95

dal p.c.	a -2.60 m	argille marnose a scarsa consistenza;
da -2.60 m	a -3.80 m	argille limose a scarsa media consistenza;
da -3.80 m	a -7.00 m	argille limose a buona consistenza;
da -7.00 m	a -9.00 m	depositi sabbiosi addensati;
da -9.00 m	a -10.00 m	substrato torbidityco arenaceo pelitico.

Prova DPH 47-95

da -0.60 m	a -1.00 m	alterazione superficiale della Formazione di Scabiazza;
da -1.00 m	a -9.20 m	torbidityco arenaceo pelitiche compatte.

Prova DPH 48-95

dal p.c.	a -1.00 m	alterazione superficiale a scarsa consistenza della Formazione di Scabiazza;
da -1.00 m	a -1.40 m	limi sabbiosi a medio grado di addensamento;
da -1.40 m	a -6.20 m	torbidityco arenaceo pelitiche compatte.

Prova DPH 49-95

da -0.80 m	a -1.20 m	alterazione superficiale a scarsa consistenza della Formazione di Scabiazza;
da -1.20 m	a -10.20 m	torbidityco arenaceo pelitiche.

Prova DPM 1-09

da p.c.	a -3.00 m	argille marnose a scarsa consistenza;
da -3.00 m	a -5.80 m	argille limose a scarsa consistenza;
da 5.80 m	a -6.00 m	substrato torbidityco arenaceo pelitico compatto.

4.CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRENO (Categoria sismica del suolo)

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274/2003 e successive modifiche ed integrazioni, ha introdotto in Italia la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni dal punto di vista sismico, richiede come elemento indispensabile la conoscenza del profilo delle velocità delle onde di taglio Vs degli strati del terreno presenti nel sito di studio, fino alla profondità di almeno 30 metri dal piano campagna.

La normativa, sulla base del suddetto profilo, fornisce una classificazione dei suoli suddivisa nelle tipologie A, B, C, D, E ed S1, S2.

Per misurare le velocità delle onde di taglio si possono eseguire prospezioni sismiche mediante stendimenti superficiali, utilizzando geofoni verticali ed acquisendo i segnali dei microtremori, rifratti, ambientali.

Questa tecnica, nota con la sigla Re.Mi (Refraction Microtremors), permette di ricostruire il profilo verticale delle Vs con procedimenti di modellazione diretta delle velocità di fase delle onde relative ai rumori sismici locali, rifratte alla superficie.

Nell'approccio teorico si utilizzano le onde superficiali di Rayleigh per la determinazione dei parametri di comportamento meccanico dei terreni a bassi livelli di deformazione, modulo di taglio e coefficiente di smorzamento, e si basa sulle proprietà dispersive che queste onde subiscono durante l'attraversamento di tali terreni.

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde Rayleigh, *Velocità/frequenza* può essere convertito mediante opportuno software in profilo *Velocità/profondità*.

La metodologia permette di raggiungere livelli di profondità generalmente compresi fra 1/4 e 1/3 della lunghezza dello stendimento dei geofoni, ma anche a profondità maggiori grazie ad interpolazione delle curve di dispersione.

Lo studio analitico del metodo ReMi consente di operare favorevolmente in ambienti fortemente inquinati da rumori urbani e/o industriali.

Una volta determinate le velocità delle onde di taglio fino alla massima profondità raggiunta, si calcola una media pesata dei valori delle Vs di ogni strato per una profondità di 30 metri dal piano campagna e con tale parametro è possibile catalogare il sito nella classe di riferimento dell'ordinanza in oggetto.

Nel caso presente l'indagine sismica è stata eseguita utilizzando 24 geofoni verticali con frequenza naturale di 14 Hz, fissati al terreno ad intervalli regolari di 5 metri per una lunghezza complessiva dello stendimento pari a 115 metri.

I dati sono stati registrati mediante un sismografo ABEM (Seistronix) RAS 24 con filtri disinseriti, velocità di campionamento (sample rate) di 2 millisecondi e lunghezza delle acquisizioni di 30 secondi.

5. MICROZONAZIONE SISMICA: STUDI DI PRIMO LIVELLO

L'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.112-oggetto n°2131 del 02/05/2007 ha approvato l'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della LR 20/2000: "Indirizzi per gli studi di micro zonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" e dei suoi allegati.

In tale documento sono forniti i criteri per l'individuazione delle aree soggette ad effetti locali e per la micro zonazione sismica del territorio con particolare riguardo

alla tipologia ed al livello di approfondimento degli studi da effettuare per una migliore definizione della risposta sismica locale.

È ormai accertato da numerosi studi a livello internazionale che, a parità di magnitudo e localizzazione della sorgente sismica (ipocentro), terreni a caratteristiche fisico meccaniche diverse subiscono deformazioni di intensità differente. Strumentalmente, ciò è rilevabile attraverso la modifica del moto sismico (*accelerogramma* o *spettro di risposta elastico*) impressa in termini di accelerazione in un dato periodo di tempo. Infatti il moto sismico, impresso alle particelle, si propaga in modo contiguo nel terreno ampliandosi o smorzandosi in funzione del grado di addensamento e viscosità del materiale attraversato, caratterizzandosi per velocità delle onde di taglio (V_{sh}), più veloci tanto quanto il mezzo attraversato è addensato.

Risulta di primaria importanza per una attenta analisi della risposta sismica locale, un'accurata indagine di campagna finalizzata alla definizione delle proprietà di seguito elencate:

Indagine geologica e geomorfologia classica:

- a) stratigrafia delle formazioni superficiali con definizione del contatto tra copertura superficiale e bedrock;
- b) Morfologia di dettaglio dell'area con rilievo delle forme lineari o strutturali che possono generare amplificazione del moto sismico.

Studi geofisici specifici:

- c) Profili di velocità delle onde sismiche trasversali V_s e longitudinali dentro le formazioni superficiali.

5.1 PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO: Carta delle aree suscettibili di effetti locali

Il primo livello di approfondimento raggruppa gli studi e la cartografia di base propedeutica alla redazione della “*Carta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali*” in cui sono evidenziate le zone caratterizzate da differenti scenari di pericolosità locale con indicazione degli effetti locali attesi.

A tale scopo la Provincia di Modena, nella sede del Nuovo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) ha redatto la “Carta Provinciale delle aree suscettibili di effetti locali” in cui tutto il territorio provinciale è stato suddiviso in aree che necessitano o meno un approfondimento, questa rappresenta la sintesi delle conoscenze a livello geologico – geomorfologico e di tipo urbanistico dalla cui integrazione delle informazioni si produce una prima zonizzazione delle aree potenzialmente soggette ad amplificazione di effetto locale a cui si associa un effetto atteso (liquefazione, cedimento, amplificazione del moto etc.).

Tale elaborato di sintesi è propedeutico per la scelta della tipologia di studio e per decidere a quale livello di approfondimento attenersi al fine di meglio caratterizzare una determinata area dal punto di vista sismico (micro zonazione). Sulla base di questa metodologia è stata redatta una cartografia di dettaglio a scala 1:5000 su ogni area comunale urbanizzata od urbanizzabile ed aree significativamente contermini.

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA – EFFETTI LOCALI

L'ambito di nuovo inserimento denominato ANS 2.23 si colloca nel Piano Strutturale Comunale (L.R. 20/2000) all'interno della "Carta Comunale delle aree suscettibili di effetti locali", in particolare nell'Elaborato QC. B. TAV. 5.4 – 5.5_Madonna Baldaccini – Sant'Antonio, in scala 1:5.000.

Come si denota dalla Tavola n. 5 – Estratto da "Carta Comunale delle aree suscettibili di effetti locali", all'interno dell'ambito ANS 2.23 sono state identificate le seguenti aree:

– Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche.

Studi: indagini per caratterizzare Vs30 e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico, in caso di Vs30 minore di 800 m/s occorre valutare anche il coefficiente di amplificazione litologico;

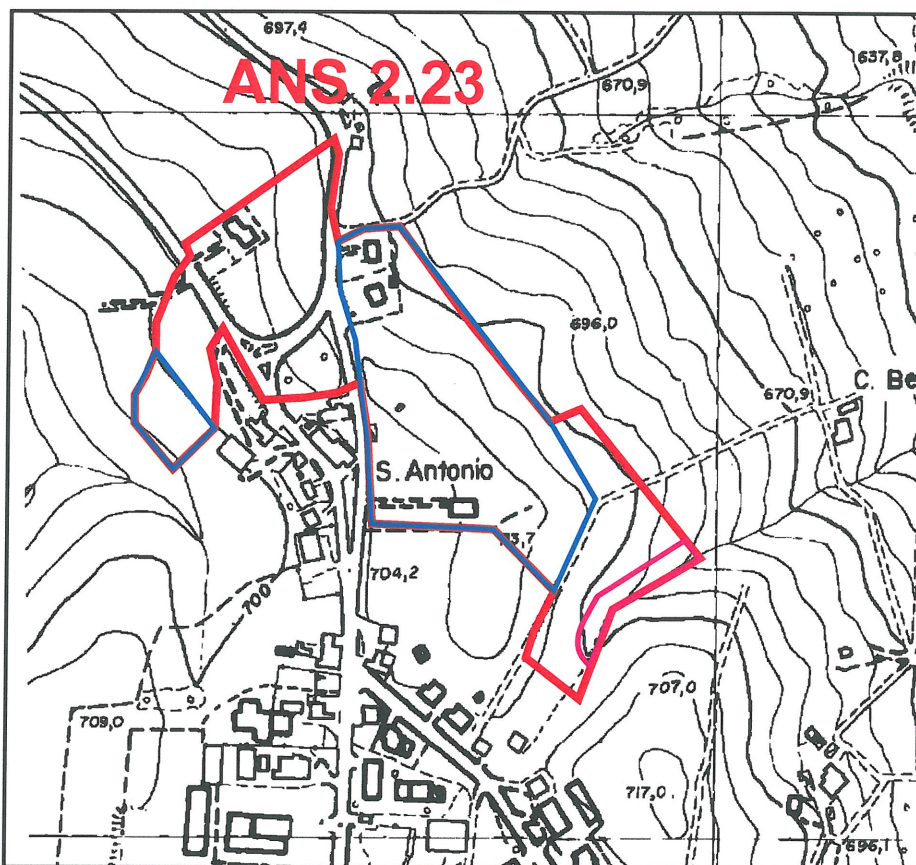
micro zonazione sismica: valutazione degli effetti della topografia; in caso Vs30 minore di 800 m/s valutazione anche del coefficiente di amplificazione litologico.

7.MICROZONAZIONE SISMICA: STUDI DI SECONDO LIVELLO

In fase di POC sarà pertanto necessario definire ulteriormente i valori di Vs 30, il coefficiente di amplificazione litologico e topografico e la caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione secondo il D.M. 14/01/2008. Per quanto riguarda la micro zonazione sismica in sede di POC sarà necessario condurre approfondimenti di II livello come prescritto dal DAL n°112 del 2/5/2007.

8. CONCLUSIONI

In base alle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, l'ambito ANS 2.23 è da considerarsi adatto a ulteriori espansioni urbane con le seguenti considerazioni:



- area di precedente rapporto geologico o precedentemente indagate dal punto di vista geologico, morfologico e geotecnico non presenta problematiche all'edificazione
- area di nuova ridefinizione areale, l'area dal punto di vista morfologico non presenta problematiche di edificazione, tuttavia è necessaria un'implementazione di indagine geotecnica e sismica al fine di reperire i caratteri litostatigrafici e di amplificazione sismica.
- area di interposizione frana attiva, area in cui è esclusa l'edificazione in quanto prossima a fenomeno gravitativo attivo.

- la delimitazione e la caratterizzazione geotecnica dell'intorno deve essere effettuata con specifiche indagini in sito;
- in sede di piani attuativi e di progetti esecutivi, occorrerà individuare la tipologia di fondazione maggiormente idonea in base a specifiche indagini da effettuarsi ai sensi della legislazione vigente (D.M. 14/01/2008 "*Norme tecniche sulle costruzioni*"); in ogni caso ulteriori approfondimenti possono variare le considerazioni del presente elaborato **solo** nel senso di una **maggiore cautela**;
- in occasione degli strumenti attuativi per l'edificazione del lotto, occorrerà anche provvedere ad approfondire ulteriormente i caratteri idrogeologici, individuando le opportune opere di tutela della stabilità dell'area e di regimazione delle acque superficiali, in funzione delle previsioni urbanistiche;
- data la vicinanza di dissesti che possono pregiudicare la stabilità del versante su cui insiste l'ambito oggetto di studio, nelle successive indagini specifiche, si dovrà valutare nello specifico la possibile evoluzione del dissesto per escludere l'interazione futura nell'ambito in oggetto;
- gli studi di potenziale amplificazione sismica di primo livello effettuati, hanno evidenziato, in via generale, all'interno dell'ambito, locali porzioni di territorio geomorfologicamente e geolitologicamente più o meno suscettibili di potenziali effetti locali. Tuttavia, solamente uno studio più approfondito, che prenda in considerazione l'interazione tra tipologia progettuale e terreno di fondazione, potrà eventualmente riclassificare le considerazioni di pericolosità espresse nella carta di micro zonazione sismica.

- Per l'ambito risulta positivamente assolta la verifica di cui all'art. 5 della L.R. 19/2008 per cui il livello di approfondimento geologico, geomorfologico e di risposta sismica locale risulta adeguato a livello di Piano Operativo Comunale.

Castelnuovo Rangone, gennaio 2011

Dott. Fabrizio Anderlini

ALLEGATO CARTOGRAFICO

COROGRAFIA

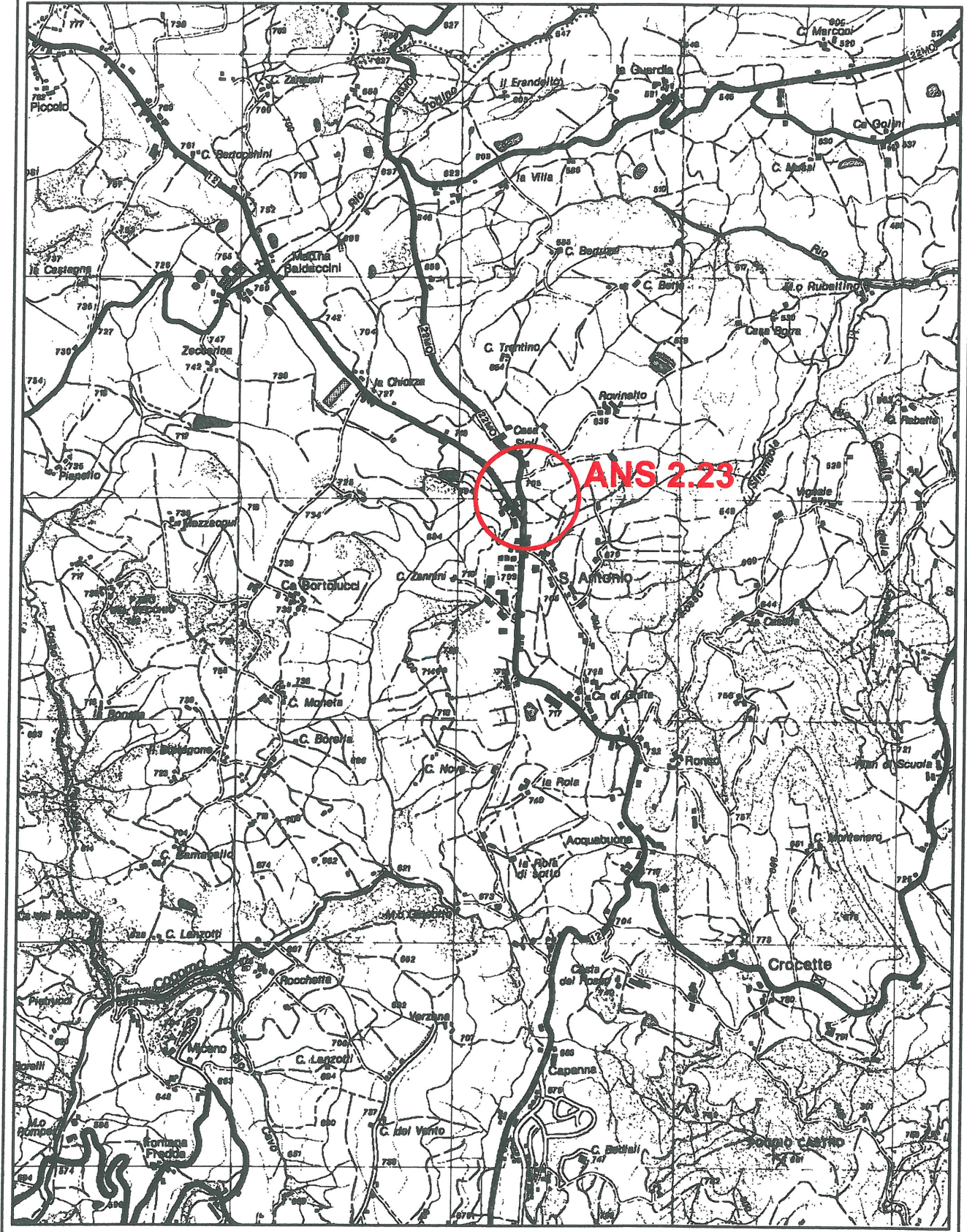
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Tavole 236NO "Lama Mocogno" e 236NE "Pavullo nel Frignano"

Scala 1:25.000

Legenda



Ubicazione area in esame



INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

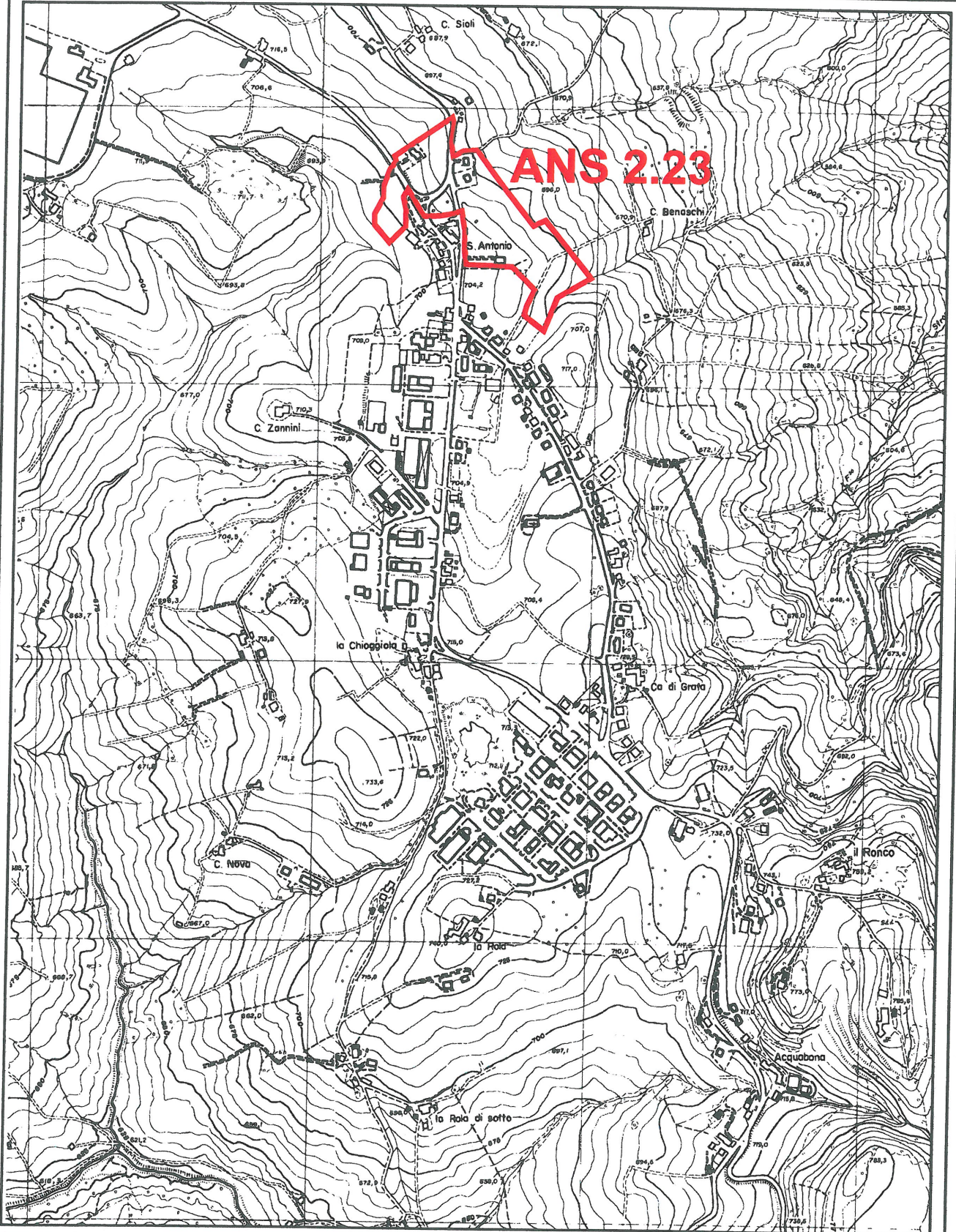
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Sezioni 236020 "Montebonello" - 236030 "Coscogno"

Scala 1:10.000

Legenda



Ubicazione area in esame



CARTA GEOLOGICA

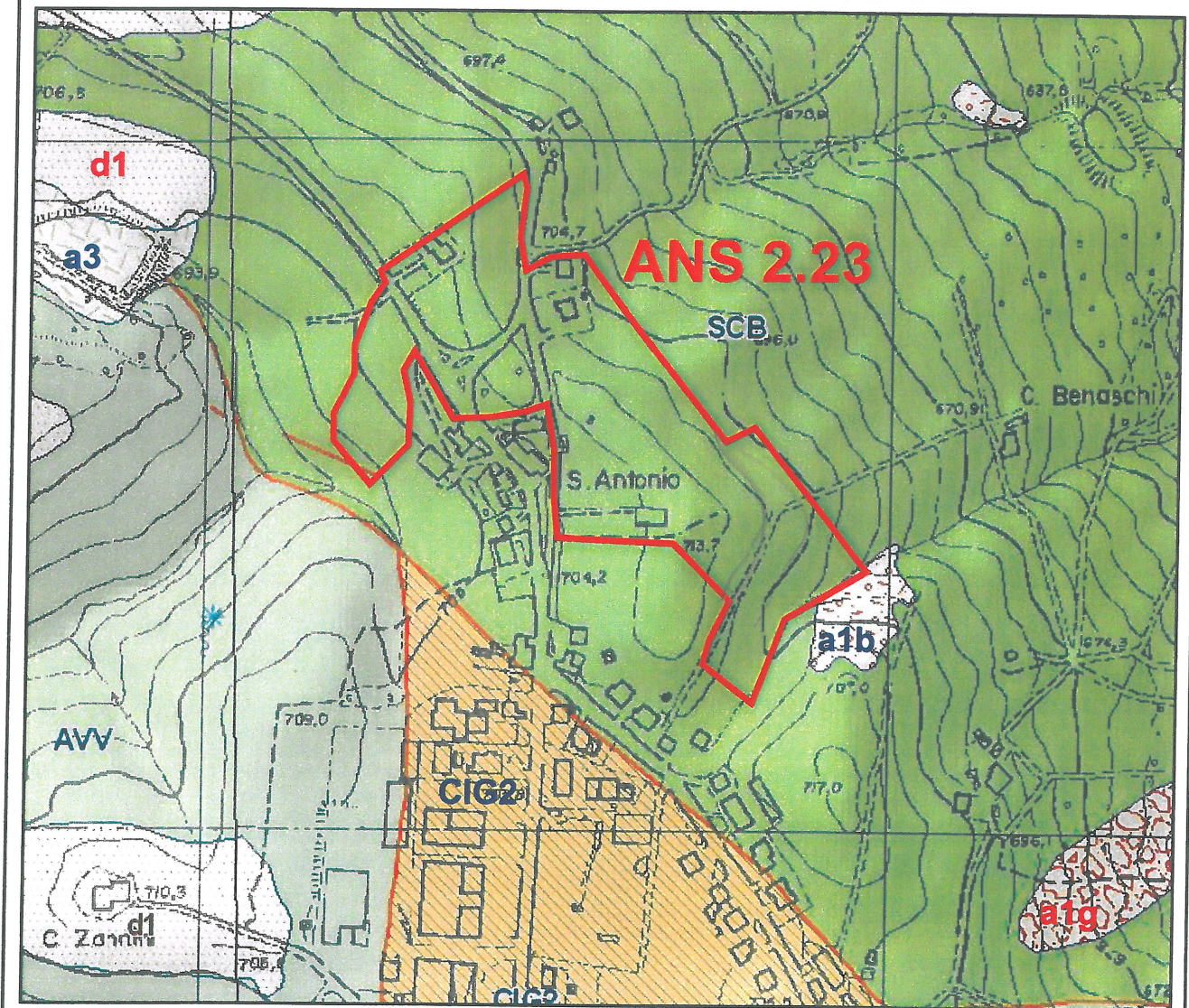
Estratto da "Cartografia Geologica - Il Progetto CARG in scala 1:25.000" - Regione Emilia-Romagna
Fonte: <http://geo.regione.emilia-romagna.it>

Scala 1:5.000

- Faglia**
- a1b** - Deposito di frana attiva per scivolamento
Deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto o recenti, costituito da litotipi eterogenei, raramente monogenici, ed eterometrici, più o meno caotici.
- a1g** - Deposito di frana complessa
Deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento.
- 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.
- CIG2** - Membro di Monte Luminasio
Arenarie fini e medie, localmente biocalcarenitiche e litarenite grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti silteose 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.
- AVV** - ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO
Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitici grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marmose spesse grigio chiaro, litarenite grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irricognoscibile 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-scuro o grigio-verdastre (beige o rossastro se alterate) in strati molto sottili e sottili, e argille o argille marmose verdastre o grigio scuro molto sporche; rapporto A/P < 1 o uguale a 1. Presenti localmente intercalazioni lenticolari metriche di breccie sedimentarie poligeniche (bp) e livelli di marne scheggiose grigio-chiare (SCBms - litofacies marnoso-siltosa). E' stata localmente distinta una litofacies arenaceopelitica (SCBb). Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*



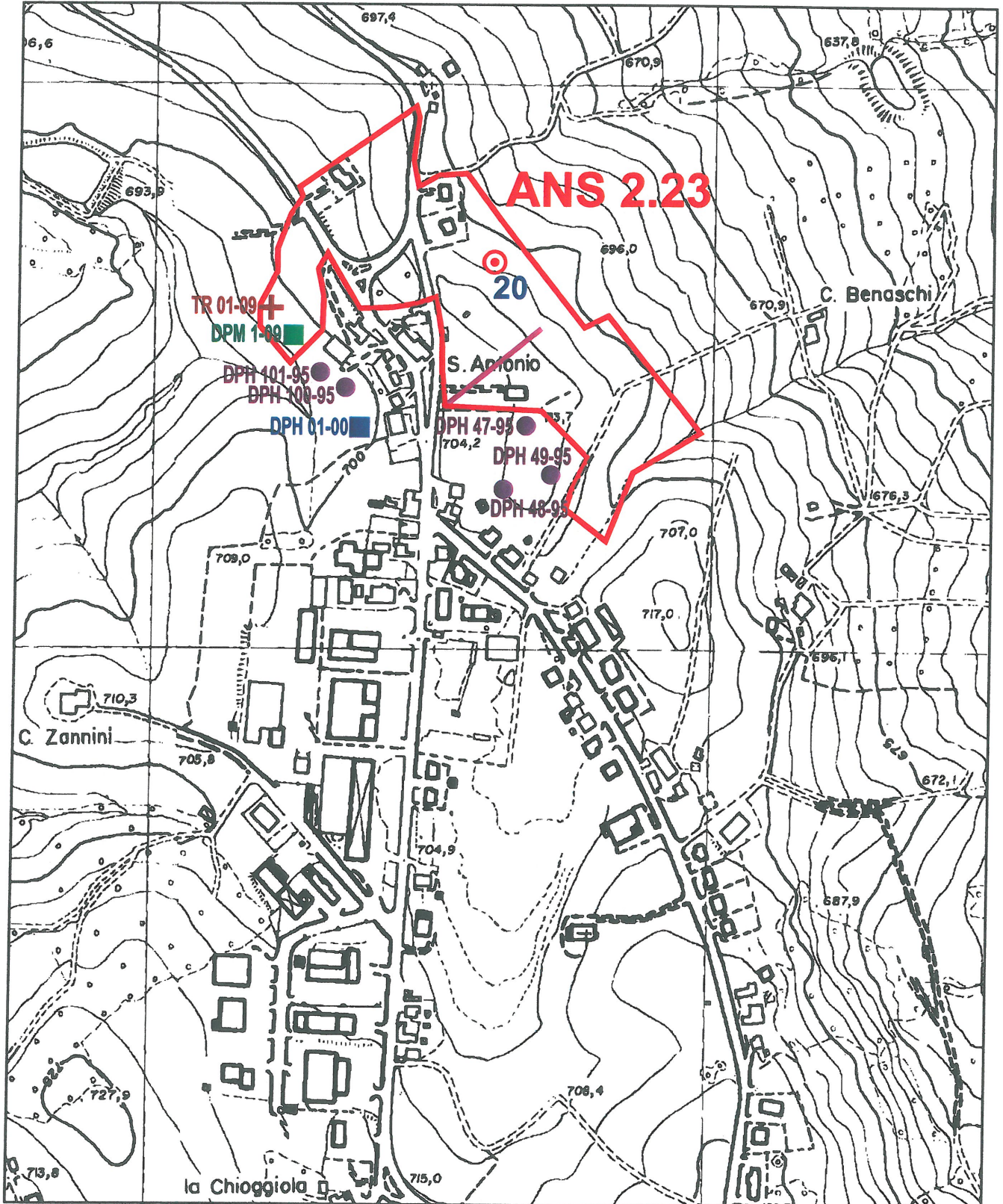
Ubicazione area in esame



UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

- Legenda**
- Prove penetrometriche 1995
 - Prove penetrometriche 2000
 - ⊙ Prova penetrometrica 2008
 - Prova penetrometrica 2009 (Studio COGEO)
 - Indagine Sismica
 - + Indagine Sismica (Studio COGEO)
 - 📍 Ubicazione area in esame

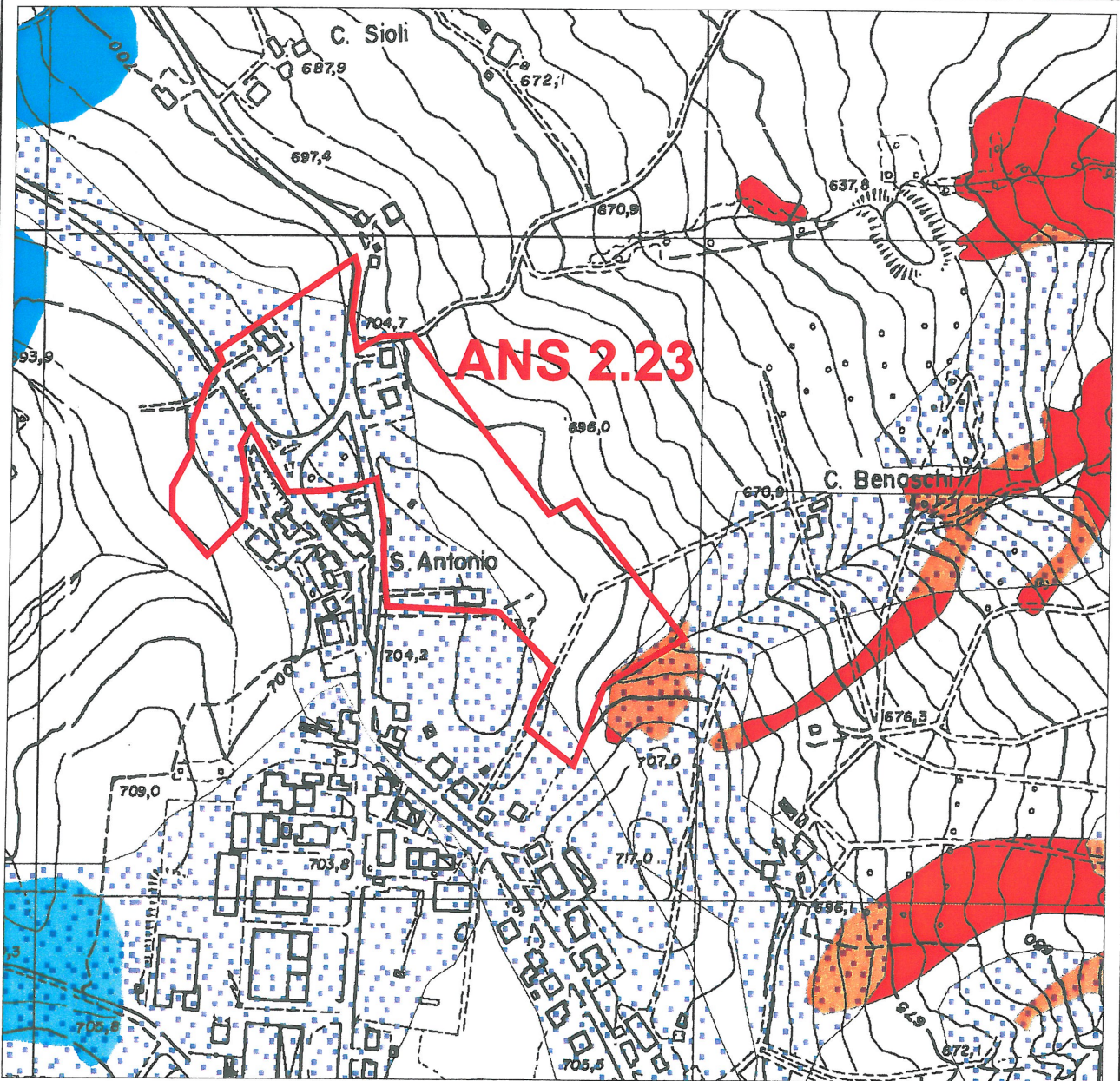
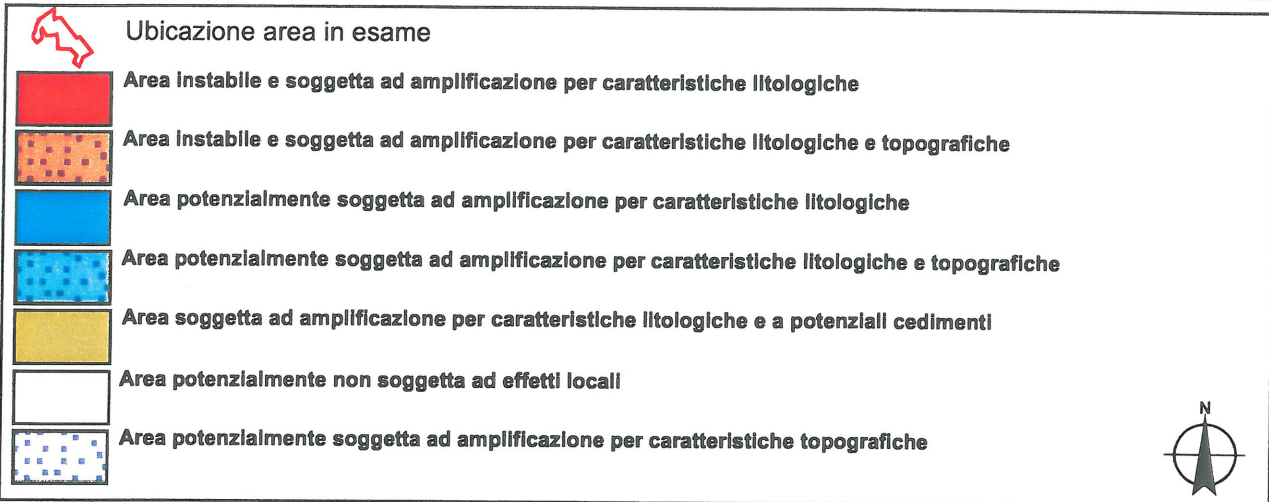
Scala 1:5.000



Piano Strutturale Comunale

Estratto da "Carta comunale delle aree suscettibili di effetti locali"
 Elaborato QC.B.TAV.5.4 - 5.5_Madonna Baldaccini - Sant'Antonio

Scala 1:5.000

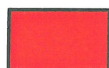


CARTA DEL DISSESTO DEL PSC

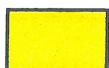
Estratto da "CARTA DEL DISSESTO - Elaborato QC.B. Tav. 3"



Ubicazione area in esame



Aree interessate da frana attive
PSC art. 2.17



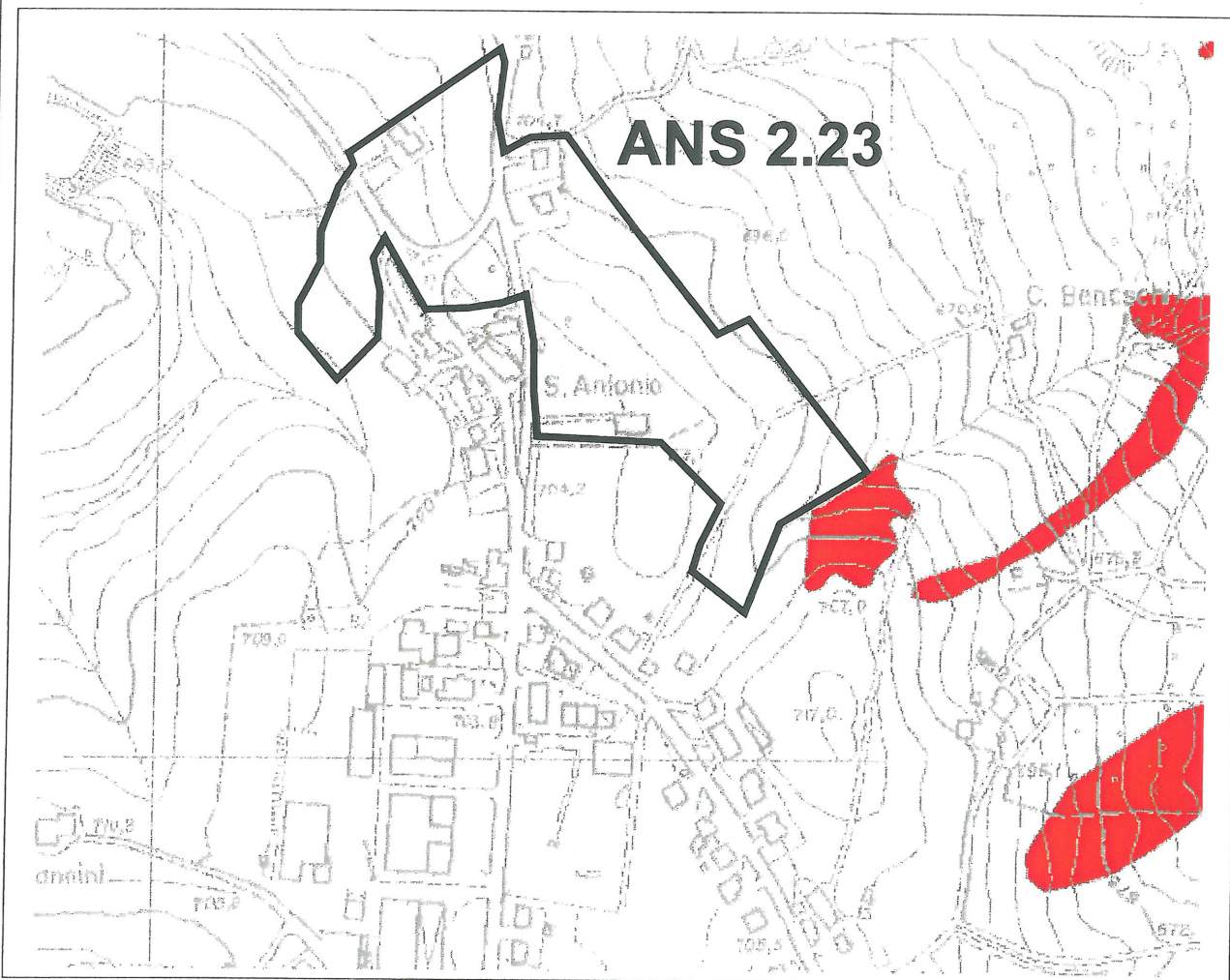
Aree interessate da frana quiescenti
PSC art. 2.17



Aree dissestate
PSC art. 2.18



Scala 1:5.000



PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPSH (S. Heavy)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla Certificato	Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
MASSA SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 0,0020 m ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
MASSA ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO

RENDIMENTO SPECIFICO x COLPOQ	= (MH)/(A δ) = 1,17 MPa	(prova SPT : Qspt = 0,77 MPa)
COEFF. TEORICO RENDIMENTO	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$	(teoricamente : Nspt = $\beta_t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = massa battente (altezza caduta H)
P = massa totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm ² = 0.098067 MPa \approx 0,1 MPa
1 MPa = 1 MN/m ² = 10.197 kg/cm ²
1 bar = 1.0197 kg/cm ² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 20

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Areale M, via Guinizzelli, Sant'Antonio
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 03/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 03/06/2008
- pagina n°: 1/3

- note : Inserito piezometro a - 5,20 m.

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	1	0,7	1	2,80 - 3,00	8	4,7	4
0,20 - 0,40	1	0,7	1	3,00 - 3,20	8	4,7	4
0,40 - 0,60	2	1,5	1	3,20 - 3,40	11	6,5	4
0,60 - 0,80	3	2,2	1	3,40 - 3,60	8	4,7	4
0,80 - 1,00	5	3,4	2	3,60 - 3,80	6	3,5	4
1,00 - 1,20	4	2,7	2	3,80 - 4,00	6	3,3	5
1,20 - 1,40	7	4,7	2	4,00 - 4,20	7	3,9	5
1,40 - 1,60	6	4,1	2	4,20 - 4,40	7	3,9	5
1,60 - 1,80	6	4,1	2	4,40 - 4,60	14	7,8	5
1,80 - 2,00	5	3,2	3	4,60 - 4,80	9	5,0	5
2,00 - 2,20	5	3,2	3	4,80 - 5,00	8	4,2	6
2,20 - 2,40	9	5,7	3	5,00 - 5,20	38	19,9	6
2,40 - 2,60	17	10,7	3	5,20 - 5,40	50	26,2	6
2,60 - 2,80	14	8,8	3				

- 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)** [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 20

Scala 1: 50

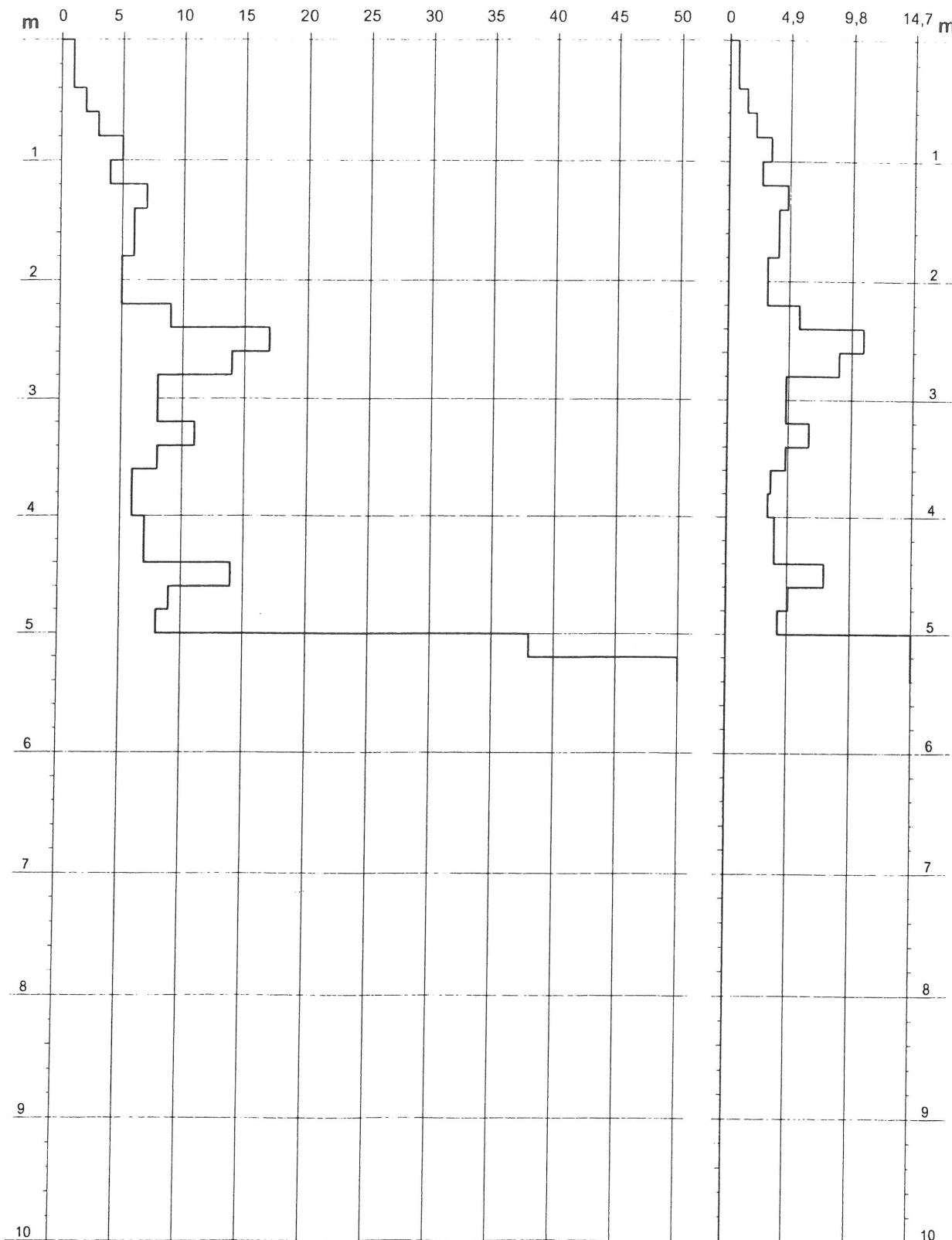
- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Areale M, via Guinizzelli, Sant'Antonio
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

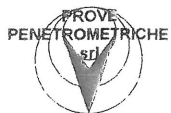
- data prova : 03/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 03/06/2008
- pagina n°: 2/3

- note : Inserito piezometro a - 5,20 m.

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 0,20$ m

Rpd (MPa)





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 52
- località : S. Antonio - 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/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	11,3	----	1	3,60 - 3,80	17	77,0	----	4
0,20 - 0,40	2	11,3	----	1	3,80 - 4,00	11	46,8	----	5
0,40 - 0,60	4	22,5	----	1	4,00 - 4,20	12	51,0	----	5
0,60 - 0,80	3	16,9	----	1	4,20 - 4,40	12	51,0	----	5
0,80 - 1,00	6	31,3	----	2	4,40 - 4,60	9	38,3	----	5
1,00 - 1,20	4	20,8	----	2	4,60 - 4,80	13	55,3	----	5
1,20 - 1,40	2	10,4	----	2	4,80 - 5,00	15	60,1	----	6
1,40 - 1,60	3	15,6	----	2	5,00 - 5,20	14	56,1	----	6
1,60 - 1,80	3	15,6	----	2	5,20 - 5,40	13	52,1	----	6
1,80 - 2,00	3	14,5	----	3	5,40 - 5,60	14	56,1	----	6
2,00 - 2,20	3	14,5	----	3	5,60 - 5,80	14	56,1	----	6
2,20 - 2,40	4	19,4	----	3	5,80 - 6,00	12	45,5	----	7
2,40 - 2,60	4	19,4	----	3	6,00 - 6,20	13	49,2	----	7
2,60 - 2,80	8	38,8	----	3	6,20 - 6,40	16	60,6	----	7
2,80 - 3,00	8	36,2	----	4	6,40 - 6,60	13	49,2	----	7
3,00 - 3,20	5	22,6	----	4	6,60 - 6,80	25	94,7	----	7
3,20 - 3,40	26	117,8	----	4	6,80 - 7,00	36	129,3	----	8
3,40 - 3,60	33	149,5	----	4	7,00 - 7,20	35	125,7	----	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) [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**



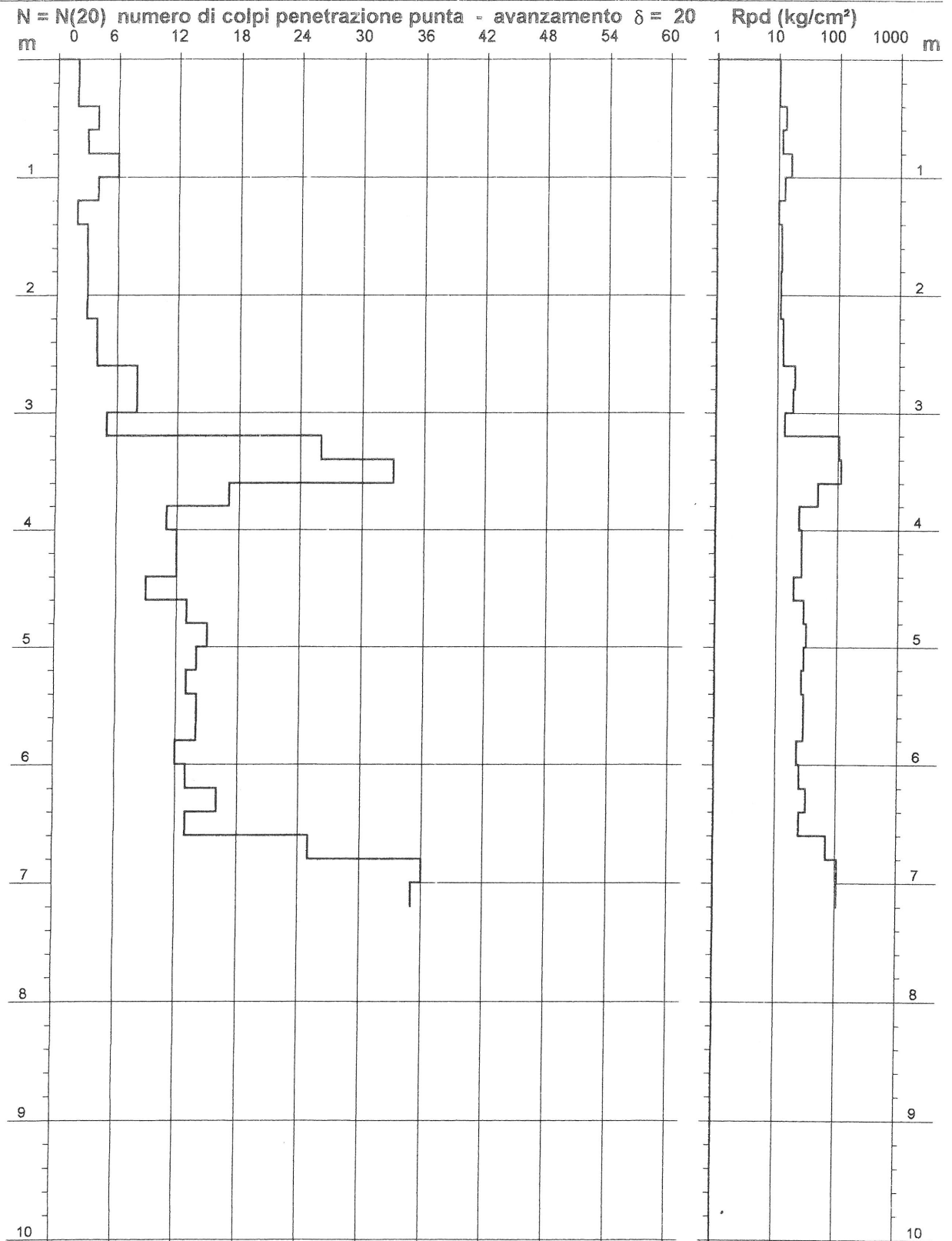
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Variante 2000 PRG Pavullo
- cantiere : Variante N. 52
- località : S. Antonio - 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) [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA**

n. 100
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-S.ANTONIO

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/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	5.60- 5.80	17.0	61.3	7
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	5.80- 6.00	17.0	61.3	7
0.40- 0.60	1.0	5.6	1	6.00- 6.20	18.0	64.9	7
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	6.20- 6.40	17.0	61.3	7
0.80- 1.00	3.0	15.3	2	6.40- 6.60	20.0	72.1	7
1.00- 1.20	8.0	40.8	2	6.60- 6.80	21.0	71.5	8
1.20- 1.40	10.0	51.1	2	6.80- 7.00	20.0	68.1	8
1.40- 1.60	11.0	56.2	2	7.00- 7.20	19.0	64.7	8
1.60- 1.80	11.0	51.8	3	7.20- 7.40	20.0	68.1	8
1.80- 2.00	10.0	47.1	3	7.40- 7.60	20.0	68.1	8
2.00- 2.20	15.0	70.7	3	7.60- 7.80	17.0	54.8	9
2.20- 2.40	17.0	80.1	3	7.80- 8.00	38.0	122.5	9
2.40- 2.60	33.0	155.5	3	8.00- 8.20	26.0	83.8	9
2.60- 2.80	22.0	96.3	4	8.20- 8.40	22.0	70.9	9
2.80- 3.00	9.0	39.4	4	8.40- 8.60	22.0	70.9	9
3.00- 3.20	12.0	52.5	4	8.60- 8.80	27.0	82.7	10
3.20- 3.40	13.0	56.9	4	8.80- 9.00	30.0	91.9	10
3.40- 3.60	14.0	61.3	4	9.00- 9.20	24.0	73.5	10
3.60- 3.80	15.0	61.3	5	9.20- 9.40	27.0	82.7	10
3.80- 4.00	17.0	69.4	5	9.40- 9.60	26.0	79.7	10
4.00- 4.20	18.0	73.5	5	9.60- 9.80	26.0	75.9	11
4.20- 4.40	16.0	65.4	5	9.80-10.00	24.0	70.0	11
4.40- 4.60	15.0	61.3	5	10.00-10.20	26.0	75.9	11
4.60- 4.80	14.0	53.6	6	10.20-10.40	29.0	84.6	11
4.80- 5.00	13.0	49.8	6	10.40-10.60	30.0	87.5	11
5.00- 5.20	17.0	65.1	6	10.60-10.80	31.0	86.3	12
5.20- 5.40	16.0	61.3	6	10.80-11.00	31.0	86.3	12
5.40- 5.60	17.0	65.1	6	11.00-11.20	32.0	89.1	12

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA**

n. 100
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-S.ANTONIO

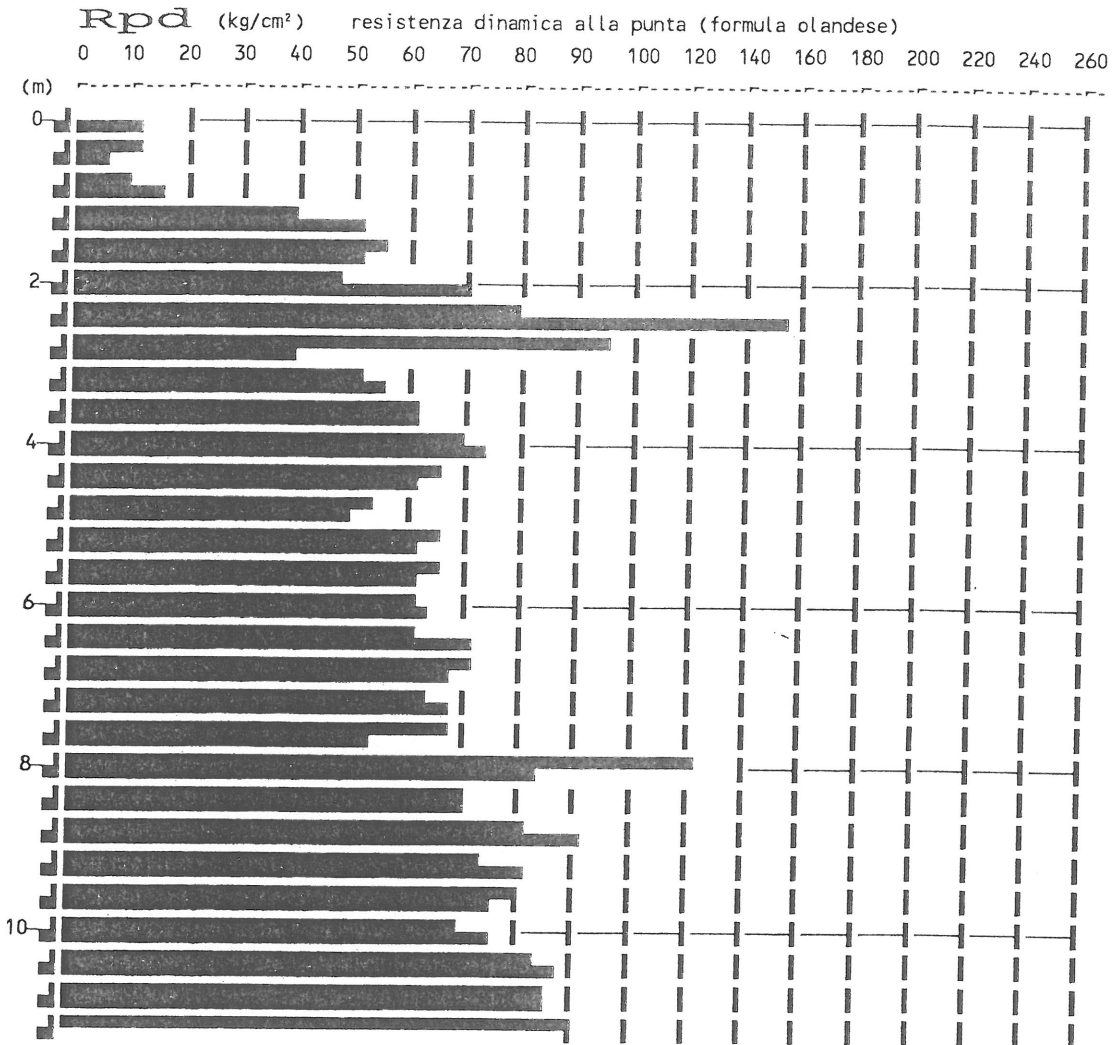
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 14-11-95





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

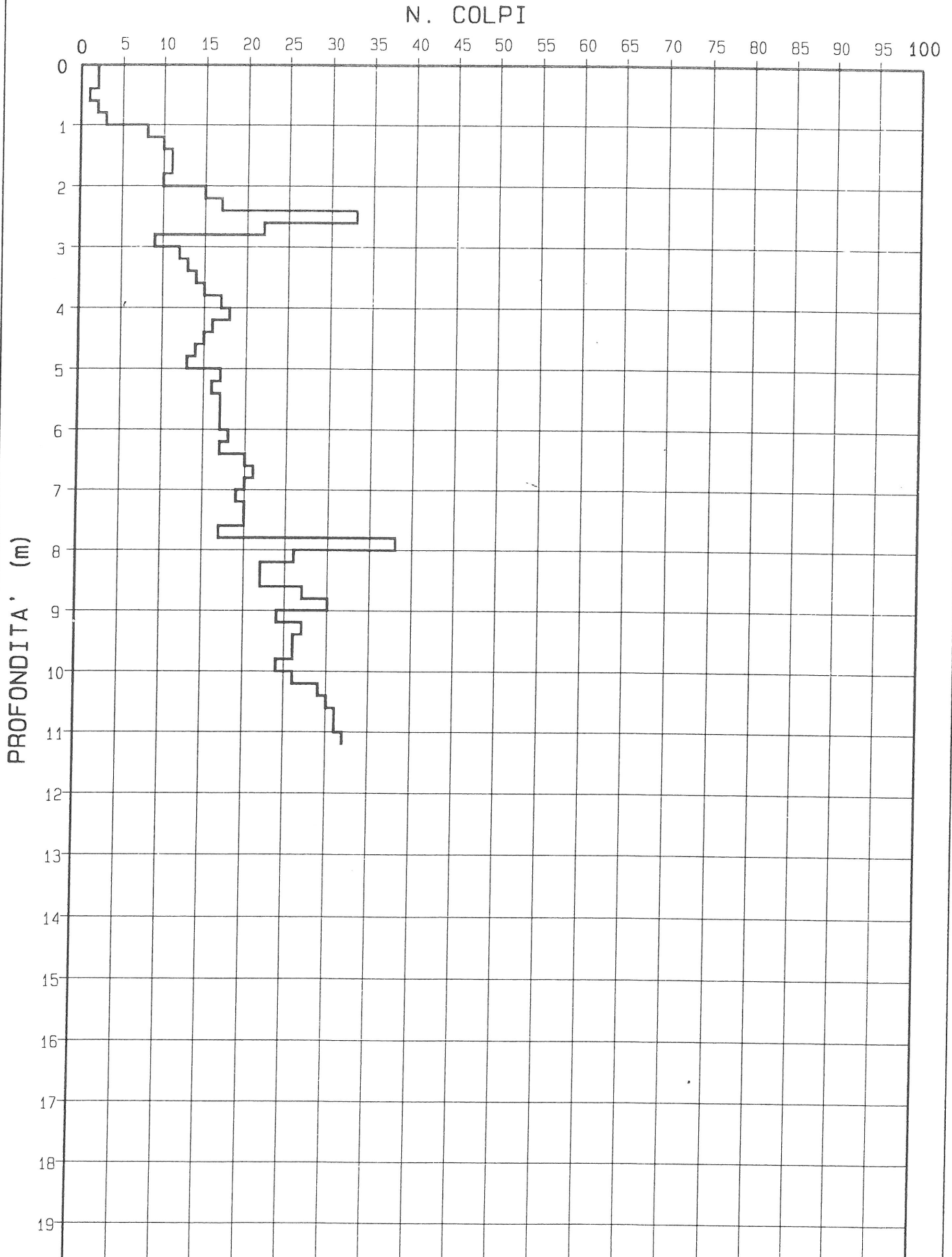
PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)

Prova n. 100

SCALA 1 : 100

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

DATA : 14-11-95
QUOTA : P.C.
PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA

n. 101
 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-S.ANTONIO

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/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	5.00- 5.20	10.0	38.3	6
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	5.20- 5.40	10.0	38.3	6
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	5.40- 5.60	10.0	38.3	6
0.60- 0.80	3.0	15.3	2	5.60- 5.80	10.0	36.0	7
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	5.80- 6.00	10.0	36.0	7
1.00- 1.20	4.0	20.4	2	6.00- 6.20	10.0	36.0	7
1.20- 1.40	3.0	15.3	2	6.20- 6.40	12.0	43.3	7
1.40- 1.60	3.0	15.3	2	6.40- 6.60	11.0	39.6	7
1.60- 1.80	2.0	9.4	3	6.60- 6.80	12.0	40.8	8
1.80- 2.00	2.0	9.4	3	6.80- 7.00	12.0	40.8	8
2.00- 2.20	2.0	9.4	3	7.00- 7.20	14.0	47.7	8
2.20- 2.40	3.0	14.1	3	7.20- 7.40	13.0	44.3	8
2.40- 2.60	4.0	18.9	3	7.40- 7.60	14.0	47.7	8
2.60- 2.80	5.0	21.9	4	7.60- 7.80	14.0	45.1	9
2.80- 3.00	4.0	17.5	4	7.80- 8.00	15.0	48.4	9
3.00- 3.20	6.0	26.3	4	8.00- 8.20	15.0	48.4	9
3.20- 3.40	4.0	17.5	4	8.20- 8.40	15.0	48.4	9
3.40- 3.60	5.0	21.9	4	8.40- 8.60	18.0	58.0	9
3.60- 3.80	7.0	28.6	5	8.60- 8.80	17.0	52.1	10
3.80- 4.00	9.0	36.8	5	8.80- 9.00	17.0	52.1	10
4.00- 4.20	8.0	32.7	5	9.00- 9.20	20.0	61.3	10
4.20- 4.40	9.0	36.8	5	9.20- 9.40	24.0	73.5	10
4.40- 4.60	9.0	36.8	5	9.40- 9.60	25.0	76.6	10
4.60- 4.80	9.0	34.5	6	9.60- 9.80	21.0	61.3	11
4.80- 5.00	9.0	34.5	6	9.80-10.00	19.0	55.4	11

PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

n. 101
 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-S.ANTONIO

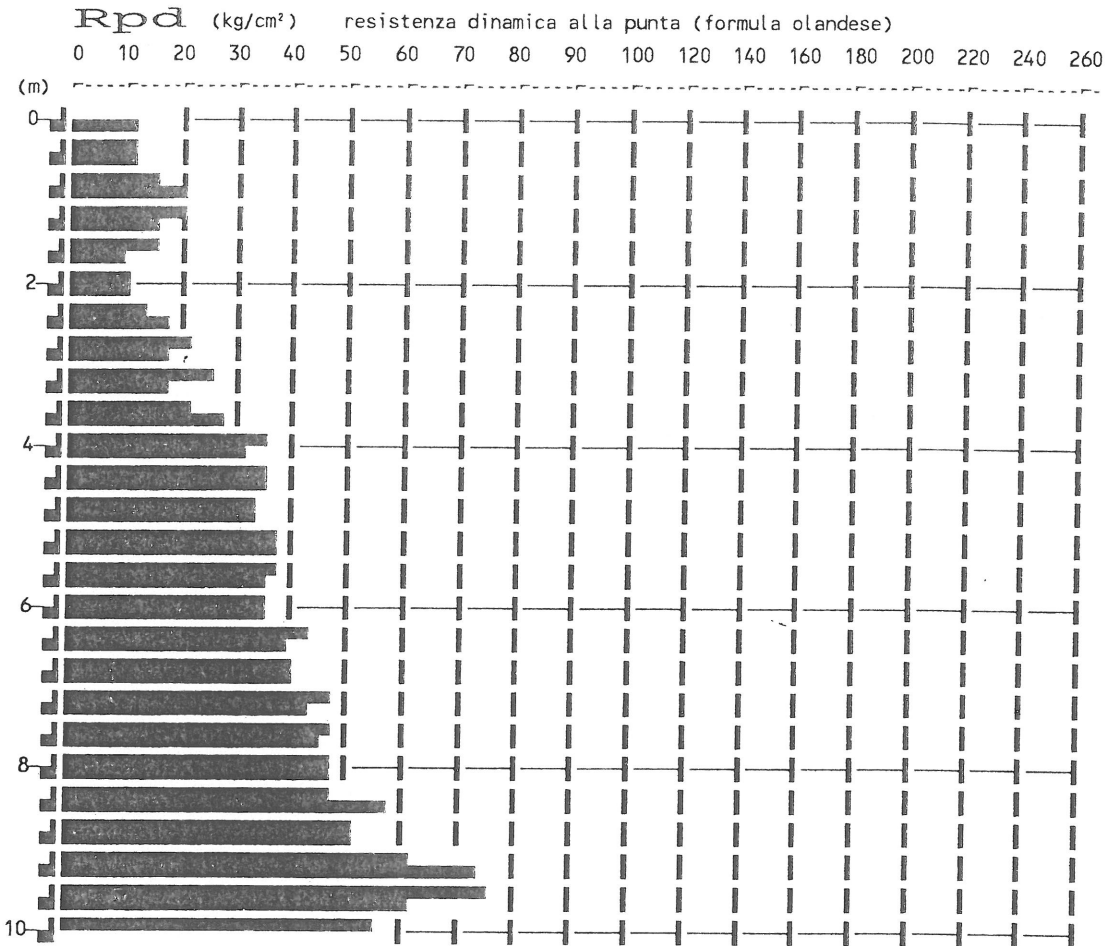
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 14-11-95





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

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)

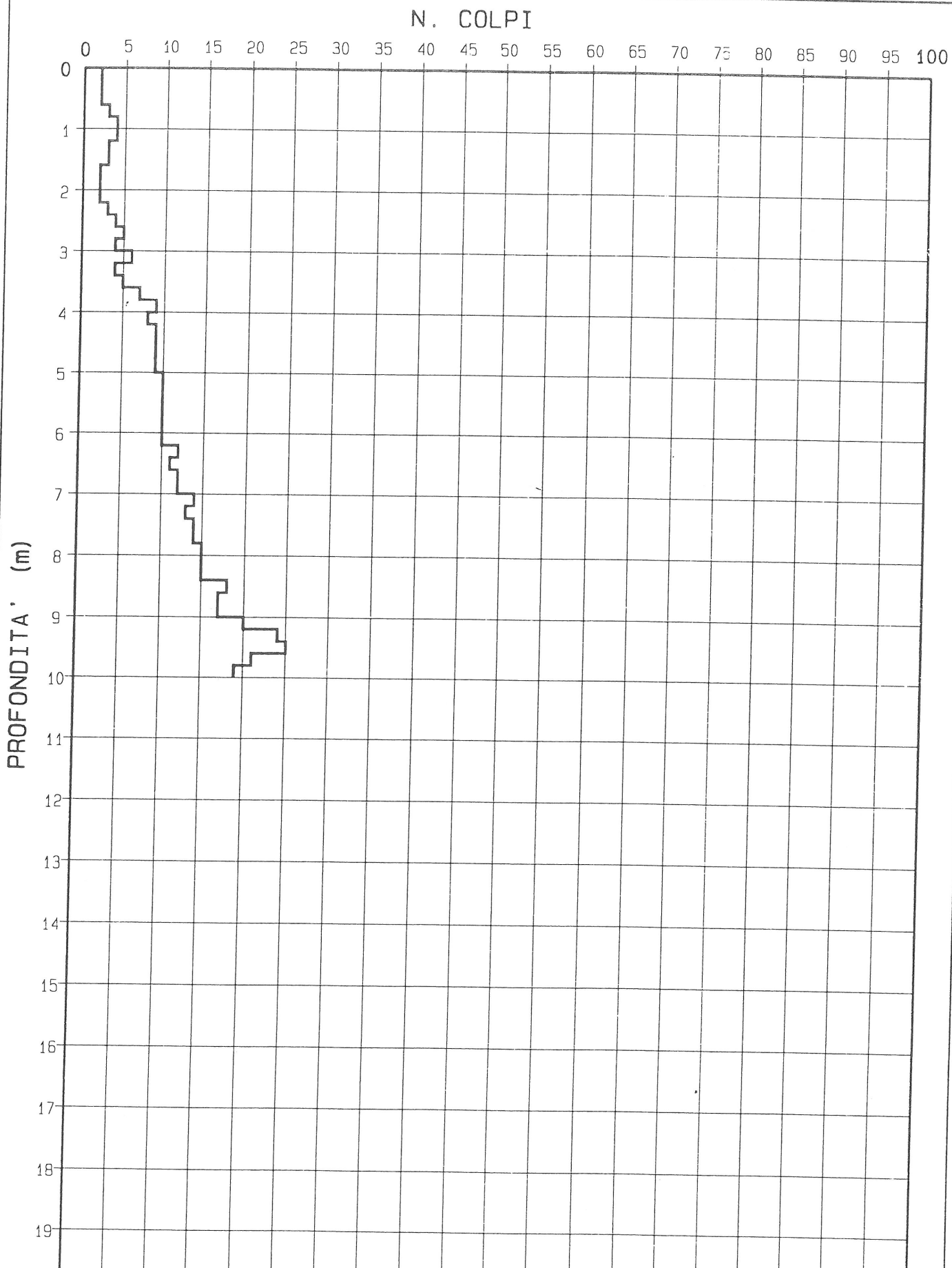
Prova n. 101

SCALA 1 : 100

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

PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO

DATA : 14-11-95
QUOTA : P.C.



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA**
n. 47
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-S.ANTONIO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 08-03-95

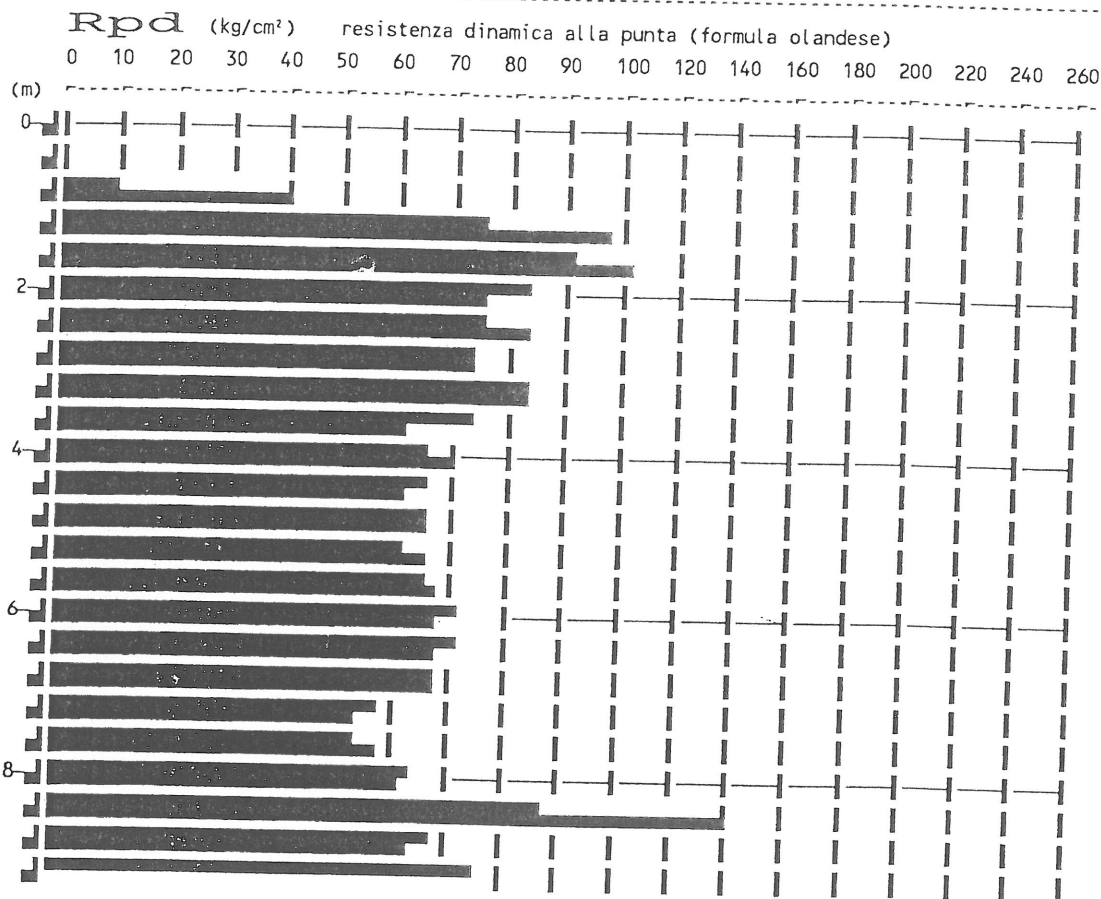
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	4.60- 4.80	17.0	65.1	6
0.20- 0.40	-	-	1	4.80- 5.00	17.0	65.1	6
0.40- 0.60	-	-	1	5.00- 5.20	16.0	61.3	6
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	5.20- 5.40	17.0	65.1	6
0.80- 1.00	8.0	40.8	2	5.40- 5.60	17.0	65.1	6
1.00- 1.20	15.0	76.6	2	5.60- 5.80	19.0	68.5	7
1.20- 1.40	19.0	97.0	2	5.80- 6.00	20.0	72.1	7
1.40- 1.60	18.0	91.9	2	6.00- 6.20	19.0	68.5	7
1.60- 1.80	22.0	103.7	3	6.20- 6.40	20.0	72.1	7
1.80- 2.00	18.0	84.8	3	6.40- 6.60	19.0	68.5	7
2.00- 2.20	16.0	75.4	3	6.60- 6.80	20.0	68.1	8
2.20- 2.40	16.0	75.4	3	6.80- 7.00	20.0	68.1	8
2.40- 2.60	18.0	84.8	3	7.00- 7.20	17.0	57.9	8
2.60- 2.80	17.0	74.4	4	7.20- 7.40	16.0	54.5	8
2.80- 3.00	17.0	74.4	4	7.40- 7.60	16.0	54.5	8
3.00- 3.20	19.0	83.2	4	7.60- 7.80	18.0	58.0	9
3.20- 3.40	19.0	83.2	4	7.80- 8.00	20.0	64.5	9
3.40- 3.60	17.0	74.4	4	8.00- 8.20	19.0	61.3	9
3.60- 3.80	15.0	61.3	5	8.20- 8.40	27.0	87.1	9
3.80- 4.00	16.0	65.4	5	8.40- 8.60	43.0	138.7	9
4.00- 4.20	17.0	69.4	5	8.60- 8.80	22.0	67.4	10
4.20- 4.40	16.0	65.4	5	8.80- 9.00	21.0	64.3	10
4.40- 4.60	15.0	61.3	5	9.00- 9.20	25.0	76.6	10

PROVA PENETROMETR. DINAMICA DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

n. 47
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-S.ANTONIO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
N = N(20) [δ = 20 cm]
quota inizio : P.C.
prof. falda = ---
data : 08-03-95





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

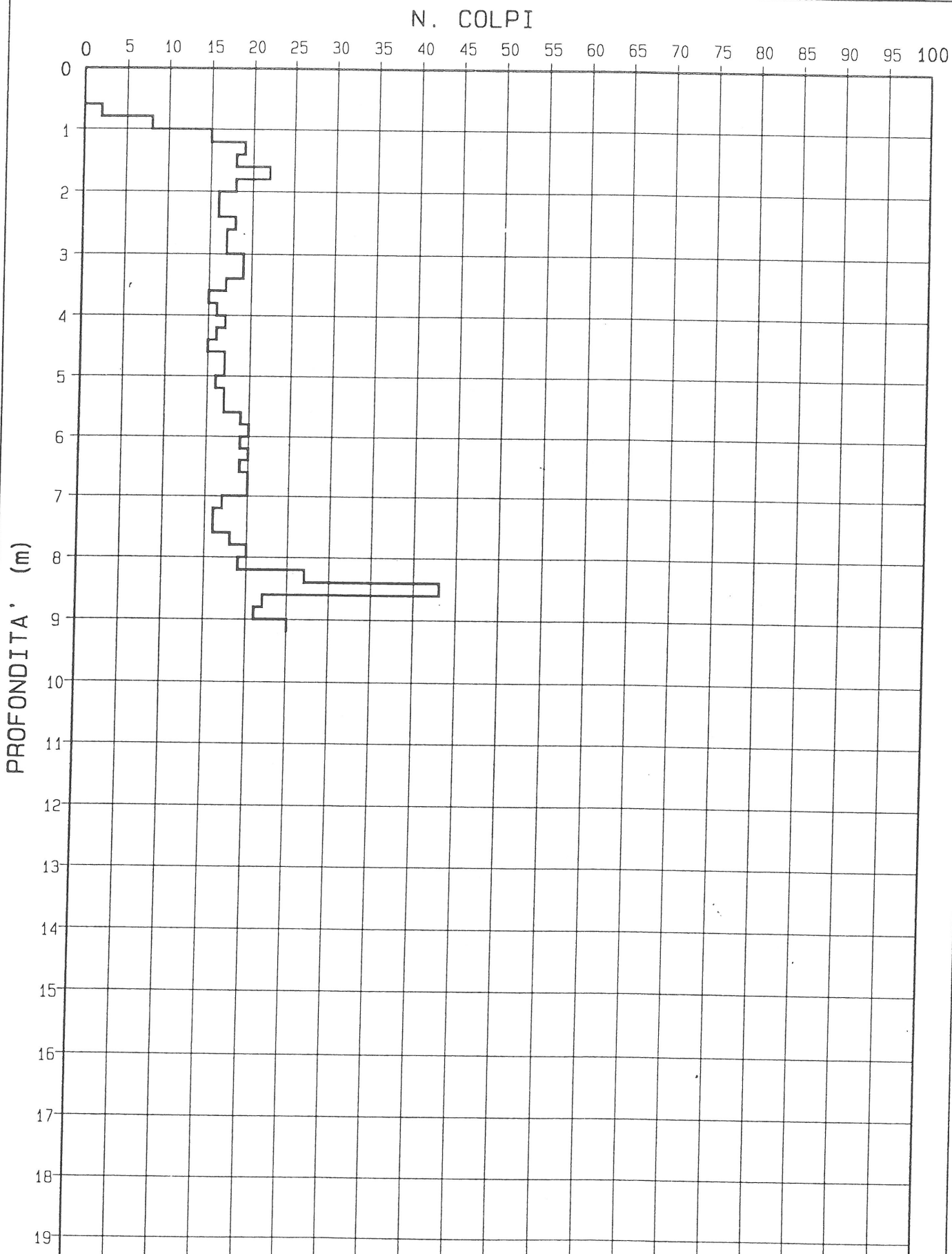
PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)

Prova n. 47

SCALA 1 : 100

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

DATA : 08-03-95
QUOTA : P.C.
PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



PROVA PENETROMETR. DINAMICA

TABELLE VALORI RESISTENZA

n. 48
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-S.ANTONIO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 08-03-95

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	2.0	11.1	1	3.20- 3.40	27.0	118.2	4
0.20- 0.40	2.0	11.1	1	3.40- 3.60	21.0	91.9	4
0.40- 0.60	2.0	11.1	1	3.60- 3.80	19.0	77.6	5
0.60- 0.80	2.0	10.2	2	3.80- 4.00	19.0	77.6	5
0.80- 1.00	4.0	20.4	2	4.00- 4.20	27.0	110.3	5
1.00- 1.20	7.0	35.7	2	4.20- 4.40	22.0	89.9	5
1.20- 1.40	8.0	40.8	2	4.40- 4.60	25.0	102.1	5
1.40- 1.60	12.0	61.3	2	4.60- 4.80	24.0	91.9	6
1.60- 1.80	13.0	61.3	3	4.80- 5.00	25.0	95.7	6
1.80- 2.00	15.0	70.7	3	5.00- 5.20	26.0	99.6	6
2.00- 2.20	18.0	84.8	3	5.20- 5.40	19.0	72.8	6
2.20- 2.40	21.0	99.0	3	5.40- 5.60	18.0	68.9	6
2.40- 2.60	23.0	108.4	3	5.60- 5.80	22.0	79.3	7
2.60- 2.80	29.0	126.9	4	5.80- 6.00	22.0	79.3	7
2.80- 3.00	30.0	131.3	4	6.00- 6.20	24.0	86.5	7
3.00- 3.20	29.0	126.9	4				

PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

n. 48
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-S.ANTONIO

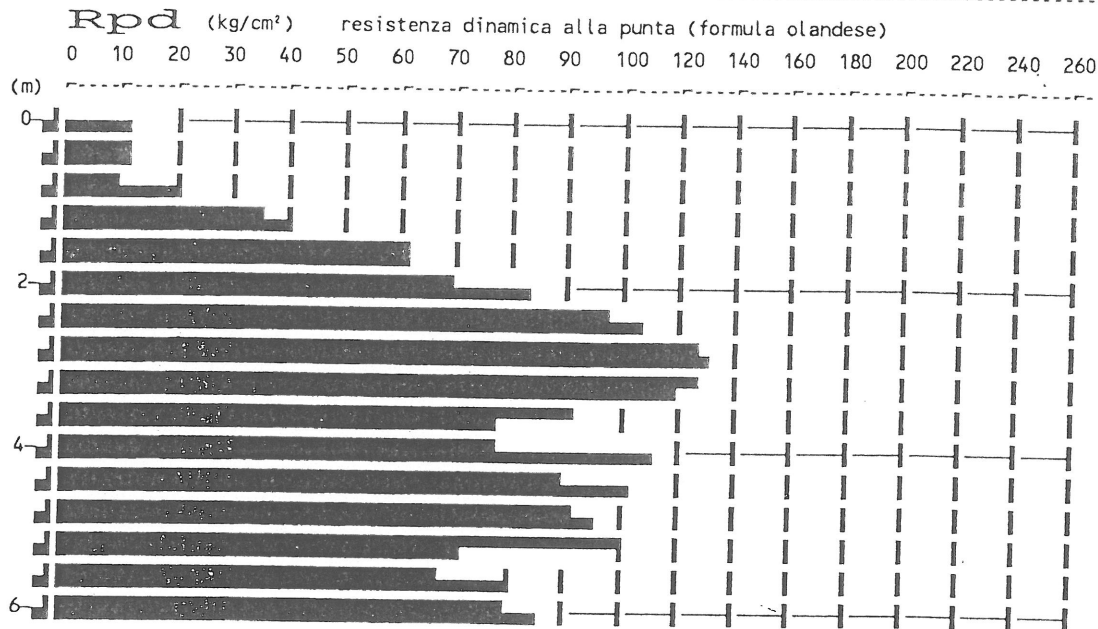
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 08-03-95





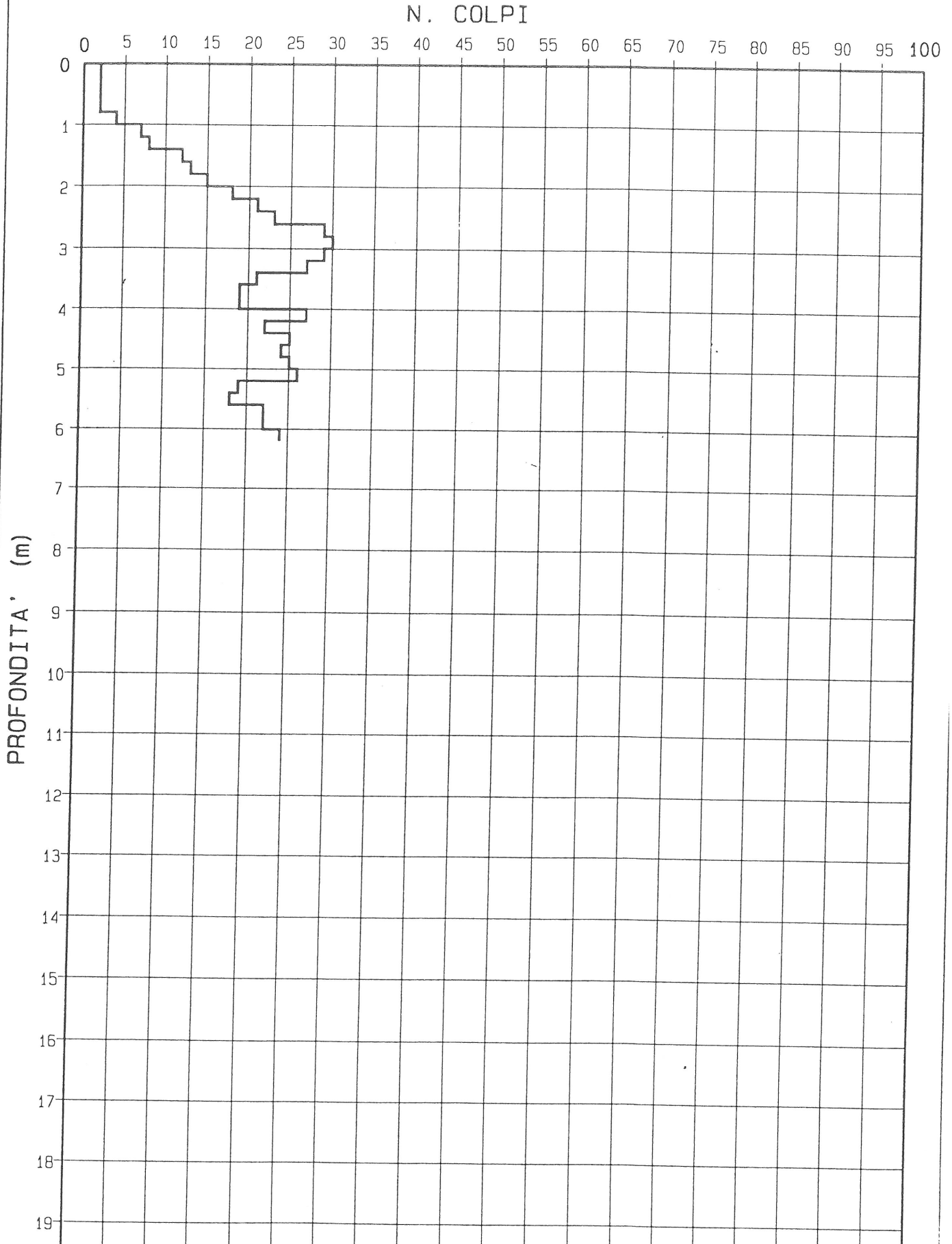
PROVE PENETROMETRICHE S.R.L.
Sede: 41051 CASTELNUOVO R. (MO)
Via per Modena 8
tel. 059-535046

PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)
Prova n. 48

SCALA 1 : 100

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

DATA : 08-03-95
QUOTA : P.C.
PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA
TABELLE VALORI RESISTENZA**

n. 49
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 : VARINATE PRG

Località : PAVULLO-S.ANTONIO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : P.C.

prof. falda = ---

data : 08-03-95

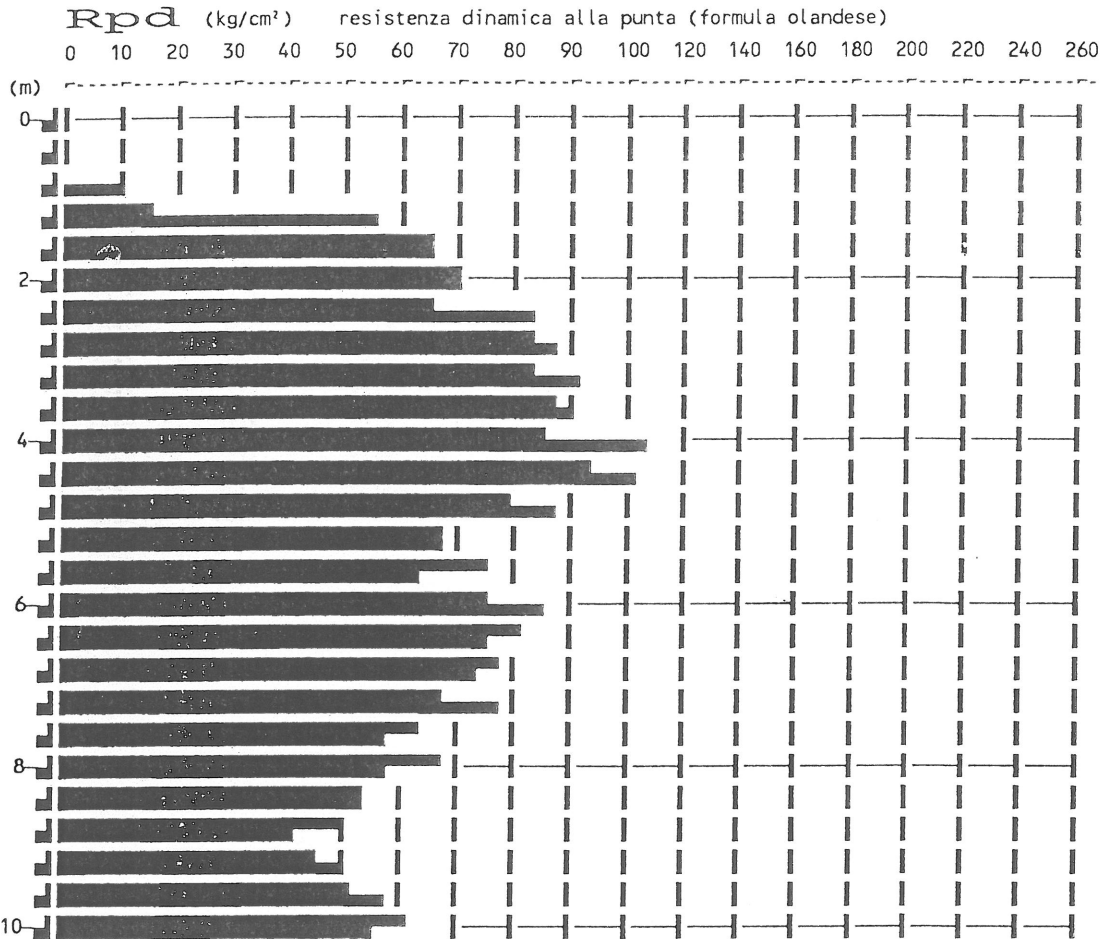
prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	-	-	1	5.20- 5.40	18.0	68.9	6
0.20- 0.40	-	-	1	5.40- 5.60	20.0	76.6	6
0.40- 0.60	-	-	1	5.60- 5.80	18.0	64.9	7
0.60- 0.80	-	-	2	5.80- 6.00	21.0	75.7	7
0.80- 1.00	2.0	10.2	2	6.00- 6.20	24.0	86.5	7
1.00- 1.20	3.0	15.3	2	6.20- 6.40	23.0	82.9	7
1.20- 1.40	11.0	56.2	2	6.40- 6.60	21.0	75.7	7
1.40- 1.60	13.0	66.4	2	6.60- 6.80	23.0	78.3	8
1.60- 1.80	14.0	66.0	3	6.80- 7.00	22.0	74.9	8
1.80- 2.00	15.0	70.7	3	7.00- 7.20	20.0	68.1	8
2.00- 2.20	15.0	70.7	3	7.20- 7.40	23.0	78.3	8
2.20- 2.40	14.0	66.0	3	7.40- 7.60	19.0	64.7	8
2.40- 2.60	18.0	84.8	3	7.60- 7.80	18.0	58.0	9
2.60- 2.80	19.0	83.2	4	7.80- 8.00	21.0	67.7	9
2.80- 3.00	20.0	87.5	4	8.00- 8.20	18.0	58.0	9
3.00- 3.20	19.0	83.2	4	8.20- 8.40	17.0	54.8	9
3.20- 3.40	21.0	91.9	4	8.40- 8.60	17.0	54.8	9
3.40- 3.60	20.0	87.5	4	8.60- 8.80	16.0	49.0	10
3.60- 3.80	22.0	89.9	5	8.80- 9.00	14.0	42.9	10
3.80- 4.00	21.0	85.8	5	9.00- 9.20	15.0	46.0	10
4.00- 4.20	26.0	106.2	5	9.20- 9.40	16.0	49.0	10
4.20- 4.40	23.0	94.0	5	9.40- 9.60	17.0	52.1	10
4.40- 4.60	25.0	102.1	5	9.60- 9.80	20.0	58.4	11
4.60- 4.80	21.0	80.4	6	9.80-10.00	21.0	61.3	11
4.80- 5.00	23.0	88.1	6	10.00-10.20	19.0	55.4	11
5.00- 5.20	18.0	68.9	6				

PROVA PENETROMETR. DINAMICA
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA

n. 49
 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 : VARINATE PRG
 Località : PAVULLO-S.ANTONIO

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO
 N = N(20) [δ = 20 cm]
 quota inizio : P.C.
 prof. falda = ---
 data : 08-03-95





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

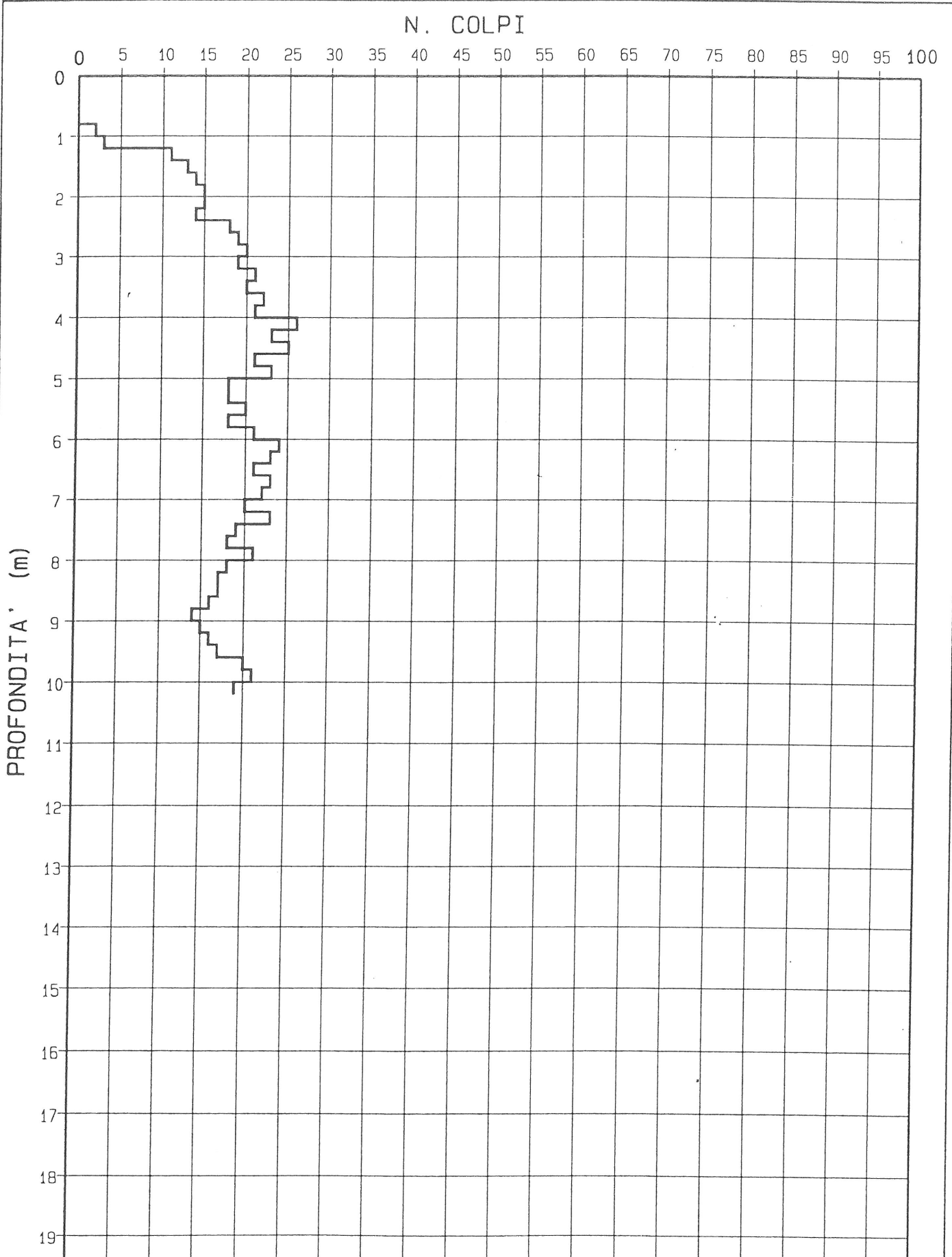
PENETROMETRIA DINAMICA PESANTE (DPH)

Prova n. 49

SCALA 1 : 100

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

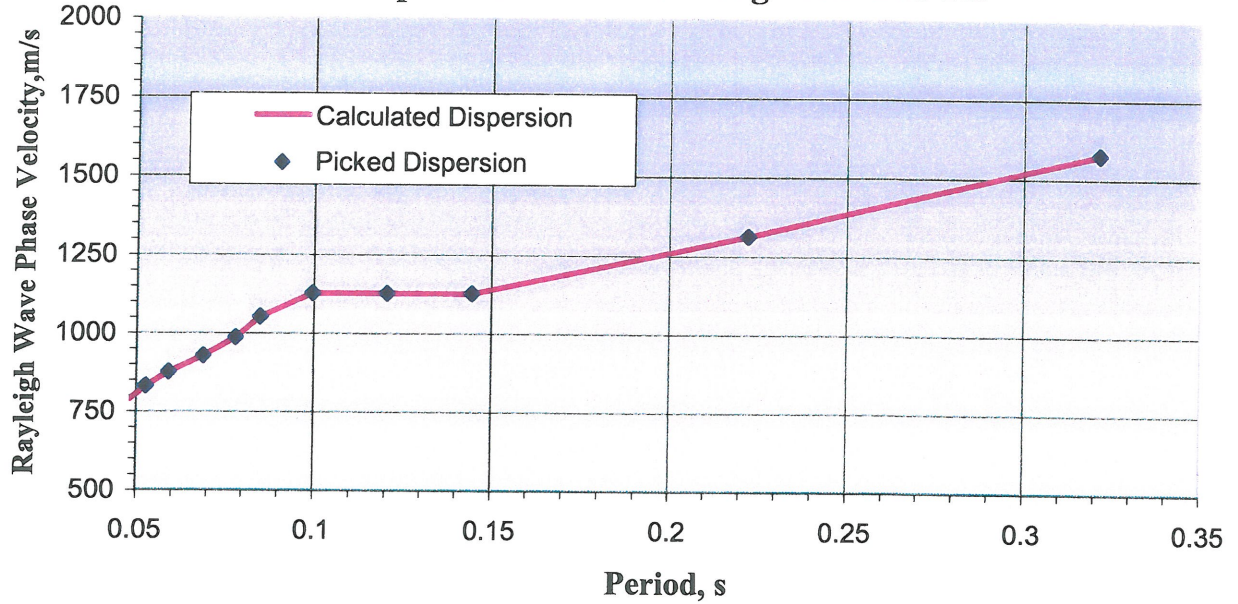
DATA : 08-03-95
QUOTA : P.C.
PROF.FALDA m : 0
OPERATORE :
RIVESTIMENTO : NO



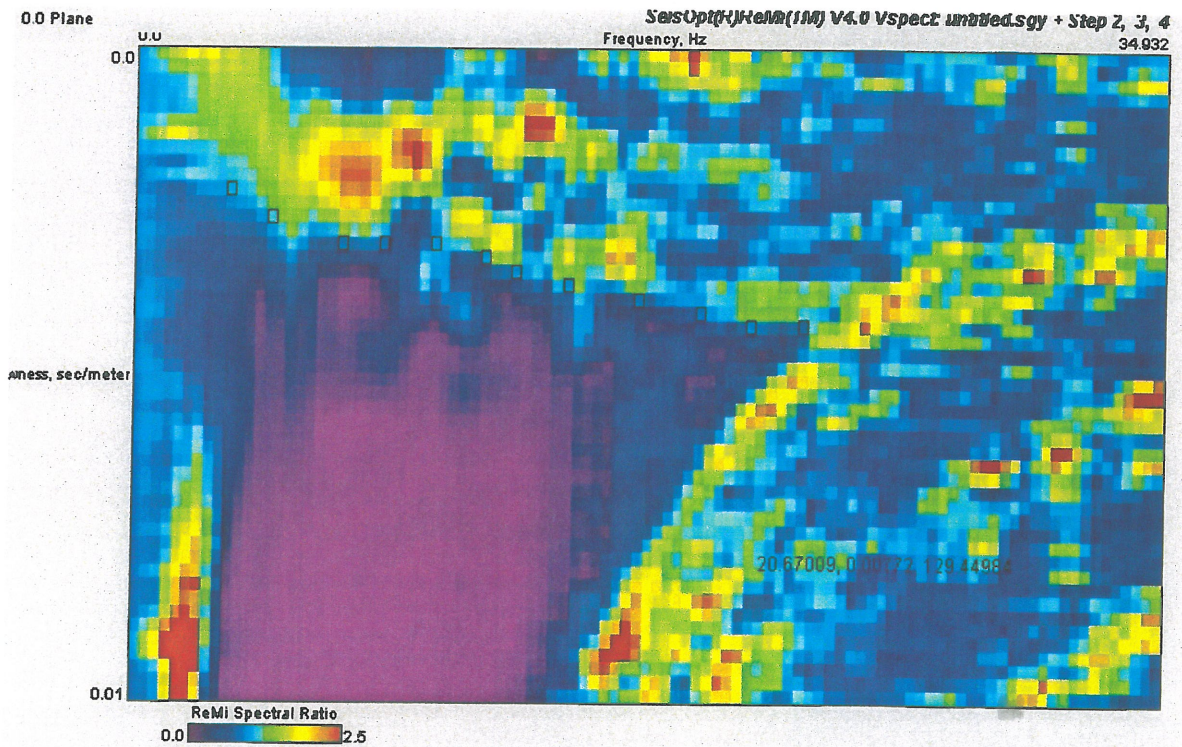
ALLEGATO INDAGINE GEOFISICA

Comune di Pavullo (MO) - Areale M - Via guinzelli
Dispersion Model 25 giugno 08 - LINEA 1

Dispersion Curve Showing Picks and Fit



p-f Image with Dispersion Modeling Picks



Comune di Pavullo (MO) - Areale M - Via Guinizzelli

Vs Model 25 giugno 08 - LINEA 1

