



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 ASP 3.6

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

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

Il sindaco:

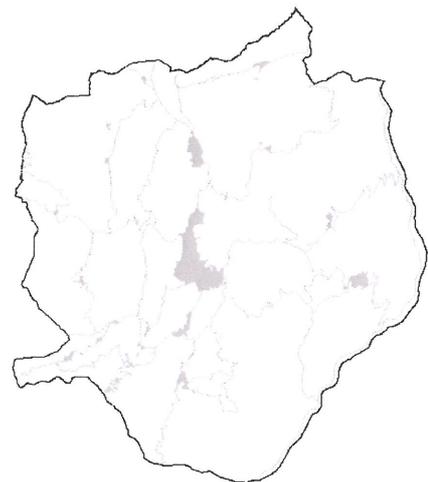
Sig. Romano Canovi

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 Picchietti

Consulente generale per il PSC: **tecnicoop**

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

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. Microzonazione sismica: studi di 1° livello.....	pag. 6
4.1 Primo livello di approfondimento: Carta delle aree suscettibili di effetti locali....	pag. 8
5. Caratterizzazione sismica - Effetti locali.....	pag. 9
6. Microzonazione sismica: studi di 2° livello.....	pag. 9
7. Conclusioni.....	pag. 7

- 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.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLA ZONA

Le tre aree separate oggetto del presente studio, costituiscono l'ambito **ASP 3.6**, sono ubicate nelle vicinanze del toponimo C. Zanaroli, a nord di Mad.na dei Baldaccini, in prossimità del confine comunale settentrionale, ad una quota altimetrica compresa tra 705 e 730 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 – Sezione 236020 “Montebonello”, 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 a depositi quaternari e alle Formazioni della Successione Ligure; in particolare si evidenzia la seguente situazione geologica:

- **deposito eolico (d1):** sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici. Questa copertura rappresenta il substrato di gran parte delle aree nord ricomprese nell'ambito in oggetto e ricopre le sottostanti Formazioni delle Argille Varicolori di Cassio e delle Argille a Palombini;

- **ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO (AVV):** la formazione è costituita 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. 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. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?*
Rappresenta una piccola parte del substrato dell'areale posto più a sud;
- **ARGILLE A PALOMBINI (APA):** la formazione è composta da 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/Calcarea quasi sempre >1. Frequenti intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini (talora manganeseferi) 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". Da: *Barremiano A: Turoniano?* La Formazione rappresenta gran parte del

substrato del lotto posto più a sud e una piccola fascia lungo il confine occidentale del lotto nord-ovest;

- **ARENARIE DI SCABIAZZA (SCB):** appartiene al dominio ligure, 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-scuro 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. *Età: da Turoniano sup.? a Campaniano inf.*

Dal punto di vista strutturale, nell'area sono presenti due lineamenti tettonici posti in direzione appenninica. Tali lineamenti tagliano la Formazione delle Argille Varicolori di Cassio e determinano la formazione di due impluvi all'interno dei quali si sono insinuati sistemi di ruscellamento.

Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto è condizionata dalla presenza dei litotipi prevalentemente argillitico, ricoperti del deposito eolico che conferisce alla zona una blanda acclività.

Inoltre, come si denota dalla Tavola n. 6 "CARTA DEL DISSESTO DEL PSC – Estratto dalla Carta del Dissesto, Elaborato QC.B. Tavola n. 3" in scala 1:20.000, conforme alla "Carta del Dissesto" del PTCP 2009 della Provincia di Modena, nell'area oggetto del presente studio non sono presenti aree caratterizzate da dissesto, mentre ad est del lotto più orientale, ad una distanza di circa 250 m, è presente una piccola area interessata da una frana attiva, che non interessa in nessun modo l'ambito in oggetto.

3. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Per valutare le caratteristiche del terreno si sono considerate n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH appositamente eseguite nel Giugno 2008 sull'area di interesse, spinte fino alla profondità di -6,80 m (Prova n. 16) e -11,00 m (prova n. 17), mediante strumento a sganciamento automatico Pagani Tg63-100, conforme all'Eurocodice 7, avente le seguenti caratteristiche:

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

A completamento delle indagini effettuate, si sono considerate anche alcune prove penetrometriche dinamiche DPH effettuate nell'intorno dei lotti dell'ambito e realizzate nel 2004 per la lottizzazione "Nuova Estense".

L'ubicazione delle prove e i relativi diagrammi penetrometrici compaiono in allegato.

Sulla base dei dati desunti dalle prove penetrometriche effettuate sui lotti in esame, appare possibile schematizzare le seguenti stratigrafie:

Prova n. 16

da p.c.	a -1.80 m	terreno superficiale alterato;
da -1.80 m	a -4.00 m	deposito eolico da poco consolidato a med. consolidato;
da -4.00 m	a -6.60 m	argilliti a consolidazione crescente con la profondità;
da -6.60 m	a -6.80 m	livello arenaceo marnoso

Prova n. 17

da p.c.	a -0.60 m	terreno vegetale;
da -0.60 m	a -2.40 m	deposito eolico da poco a med. consolidato;
da -2,40 m	a -10.60 m	argille variamente consolidati, con inclusi calcilutitici;
da -10.60 m	a -11.00 m	trovante calcilutitico competente

Le prove hanno rilevato la presenza di terreno superficiale alterato o terreno vegetale, seguito da deposito eolico sino alla profondità di -2,4/-4,0 m, che ricopre le formazioni sottostanti (AVV e APA); queste ultime presentano una consolidazione crescente con la profondità e trovanti calcilutitici ed arenacei competenti.

Le prove presentano valori di Resistenza alla Penetrazione dinamica in MPa, riportati di seguito:

Prova n. 16:

terreno superficiale alterato, poco consistente: 0.7 MPa;

deposito eolico da poco a mediamente consolidato: 1.3 - 2.5 MPa;

argilliti a consolidazione crescente con la profondità: 2.2 - 5.9 MPa;

livello calcilutitico competente: 17.8 MPa.

Prova n. 17:

terreno vegetale: 0.7 MPa;

deposito eolico da poco a mediamente consistente: 0.7 - 2.7 MPa;

argille variamente consolidate con inclusi calcilutitici: 1.7 - 9.9 MPa;

livello arenaceo competente: 16.3 - 19.5 MPa.

Al termine delle prove si è rilevata acqua nel solo foro n. 17, a -8,0 m dal p.c. attuale, mentre non si è rilevata falda nella prova n. 16

Le prove effettuate nel 2004 nell'intorno dei lotti in esame confermano sostanzialmente la configurazione geologica desunta dalla Tavola 3. Infatti, in corrispondenza delle prove n. 1-2 si riscontra una stratigrafia media caratterizzata dalla presenza di detrito superficiale da poco a mediamente consistente, sino a circa -2,6 m dal p.c., al quale seguono le formazioni sottostanti (AVV e APA), più o meno alterate.

In accordo con la carta geologica summenzionata, le prove n. 3-7 appaiono invece prive della coltre detritica a scarsa consistenza, costituita dal deposito eolico; la stratigrafia media di queste due prove permette quindi di individuare un primo strato superficiale, sino a -0,4/-0,6 m, costituito da terreno superficiale a cui segue il substrato formazionale alterato, da mediamente consistente a consistente, sino a -4,8/-5,8 m, quindi segue la formazione non alterata molto consistente o sovraconsolidata. Localmente sono presenti alcuni trovanti calcilutitici o arenacei, propri della Formazione delle Argille Varicolori (AVV) e soprattutto della Formazione delle Argille a Palombini (APA).

Prendendo ora in considerazione il lotto più meridionale dell'interno ambito ASP 3.6, posto poco a nord-ovest rispetto a Cà Zanaroli e privo di specifiche indagini in sito, è possibile ritenere il substrato qui affiorante conforme alla stratigrafia media definita per le vicine prove DPH n. 3-7, quindi prive della copertura deposizionale eolica. In sede di POC risulterà però necessario definirne meglio la stratigrafia, attraverso la realizzazione di specifiche indagini in sito (prove penetrometriche, sondaggi, ecc.), in modo da confermare l'idoneità stratigrafica e geotecnica di questo lotto.

Infine, particolare attenzione andrà tenuta 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, palancole, allontanamento delle acque.

4. 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.

4.1 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.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA – EFFETTI LOCALI

L'ambito di nuovo inserimento ASP 3.6 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, Casa Bosi_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 APS 3.6 è stata identificata la seguente area:

– Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche.

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; micro zonazione sismica: 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 micro zonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

6.MICROZONAZIONE SISMICA: STUDI DI SECONDO LIVELLO

In fase di POC sarà necessario definire il coefficiente di amplificazione litologica, la caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione e condurre approfondimenti di II livello.

7. CONCLUSIONI

In base alle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, l'ambito ASP 3.6 è da considerarsi **idoneo a ulteriori espansioni urbane con le seguenti considerazioni e prescrizioni:**

- sarà necessario definire, in fase di POC, il coefficiente di amplificazione litologica contestualmente alla determinazione delle caratteristiche sismiche dei suoli di fondazione;
- per quanto riguarda la microzonazione sismica, in sede di POC, sarà necessario condurre approfondimenti di II livello come prescritto dalla Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2/5/2007;
- in sede di POC occorrerà provvedere alla realizzazione di specifiche indagini geognostiche sul lotto posto a nord-ovest rispetto a Cà Zanaroli, le quali dovranno confermare l'idoneità di tale areale dal punto di vista stratigrafico e geotecnico;
- 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 (TU DM 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;
- nell'areale non si evidenziano dissesti in atto o potenziali tali da pregiudicare le opere di previsione urbanistica;
- gli studi di potenziale amplificazione sismica di primo e secondo livello effettuati, hanno evidenziato, in via generale, all'interno dell'areale, 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'inserimento dell'ambito nel Piano Operativo Comunale si dovranno implementare gli studi geologici e sismici previsti dalla L.R. 19/2008 – D.A.L. 112/2007, tale approfondimento dovrà essere soggetto alla verifica di cui all'art. 5 della L.R. 19/2008.

Castelnuovo Rangone, Gennaio 2011

Dott. Fabrizio Anderlini

ALLEGATO CARTOGRAFICO

COROGRAFIA

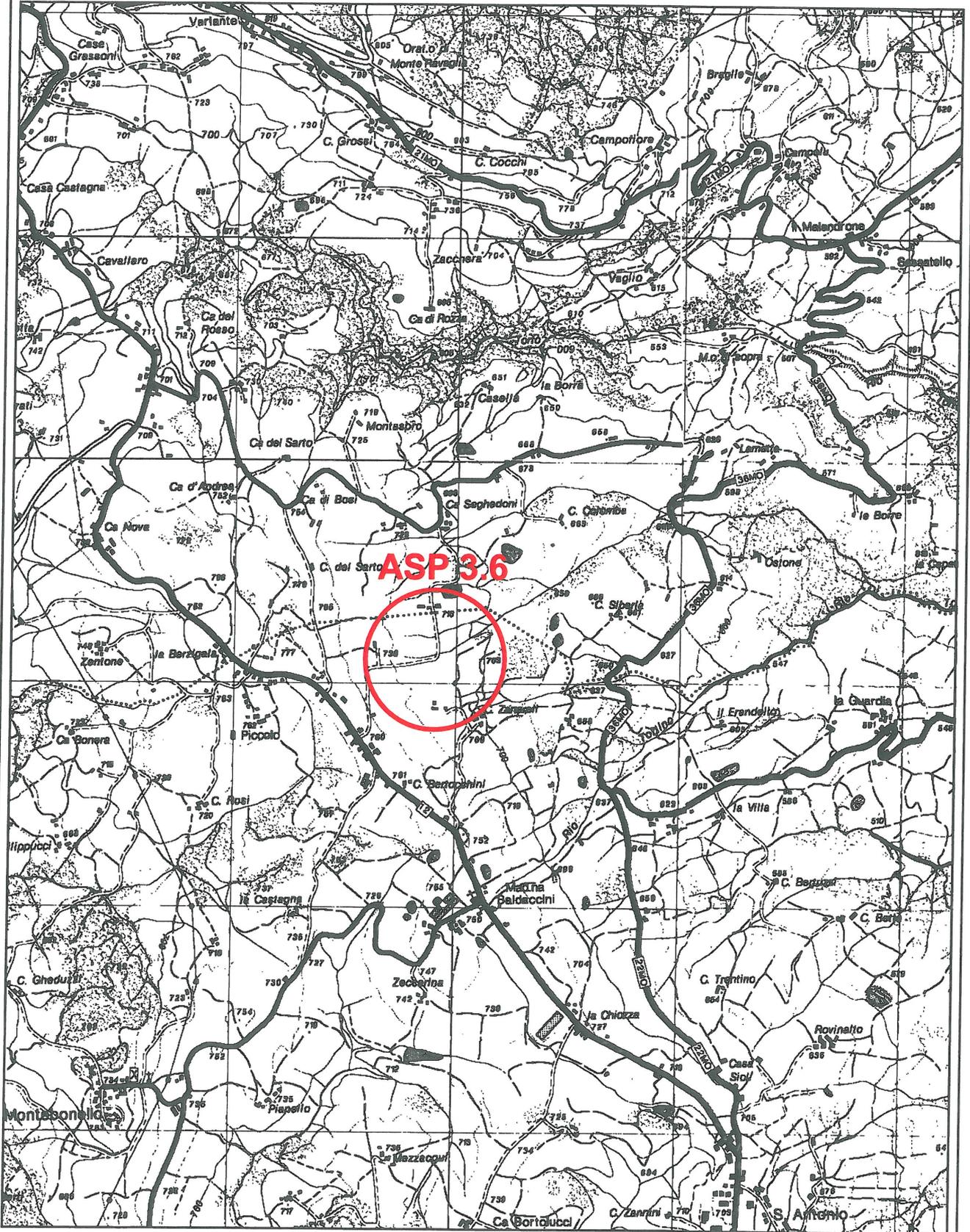
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Tavole 236NE "Pavullo nel Frignano" e 236NO "Lama Mocogno"

Scala 1:25.000

Legenda



Ubicazione area in esame



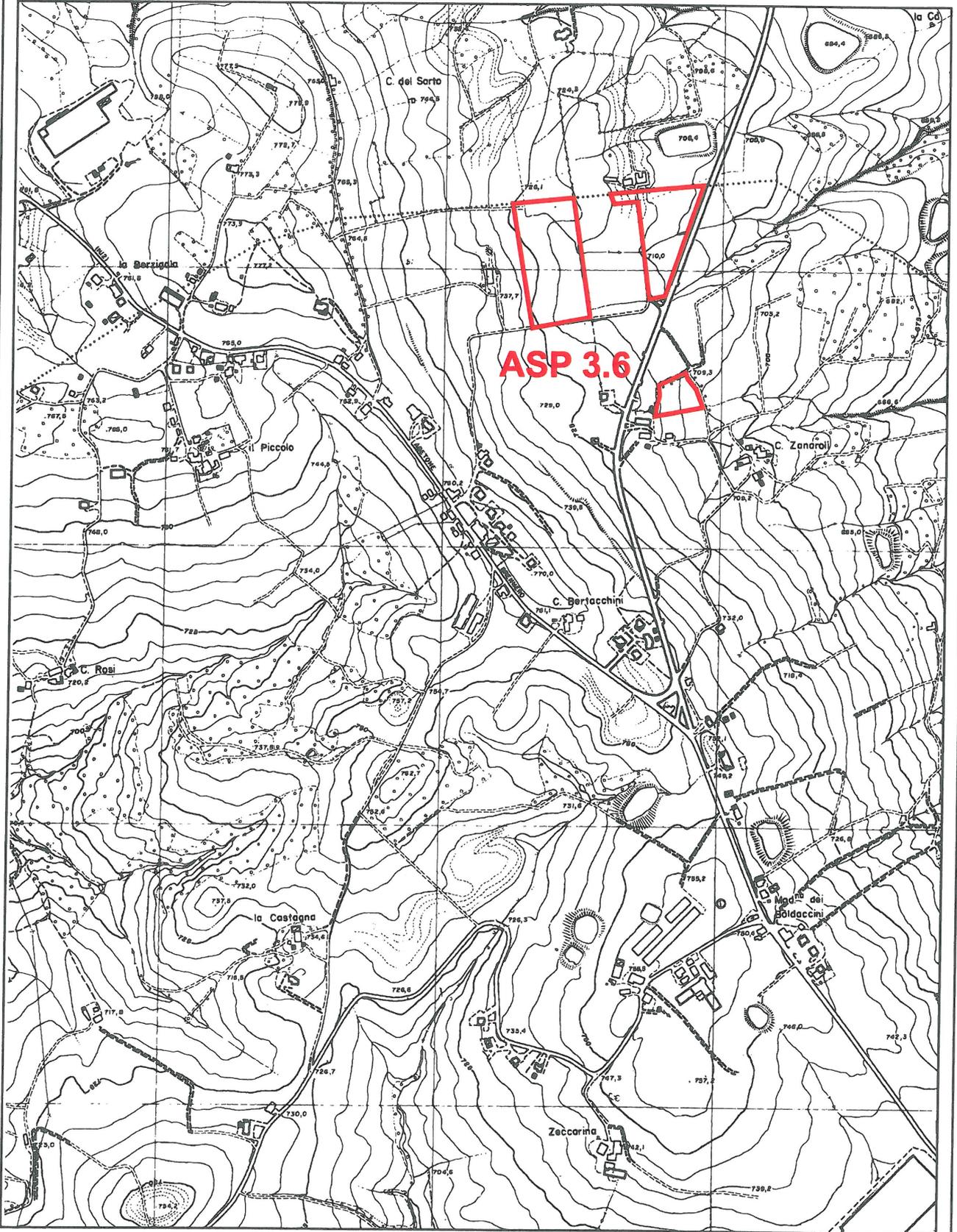
INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Sezione 236020 "Montebonello"

Scala 1:10.000

Legenda

— Ubicazione aree 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



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 da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calciliti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calciliti marmose 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 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.?



APA - FORMAZIONE DELLE ARGILLE A PALOMBINI

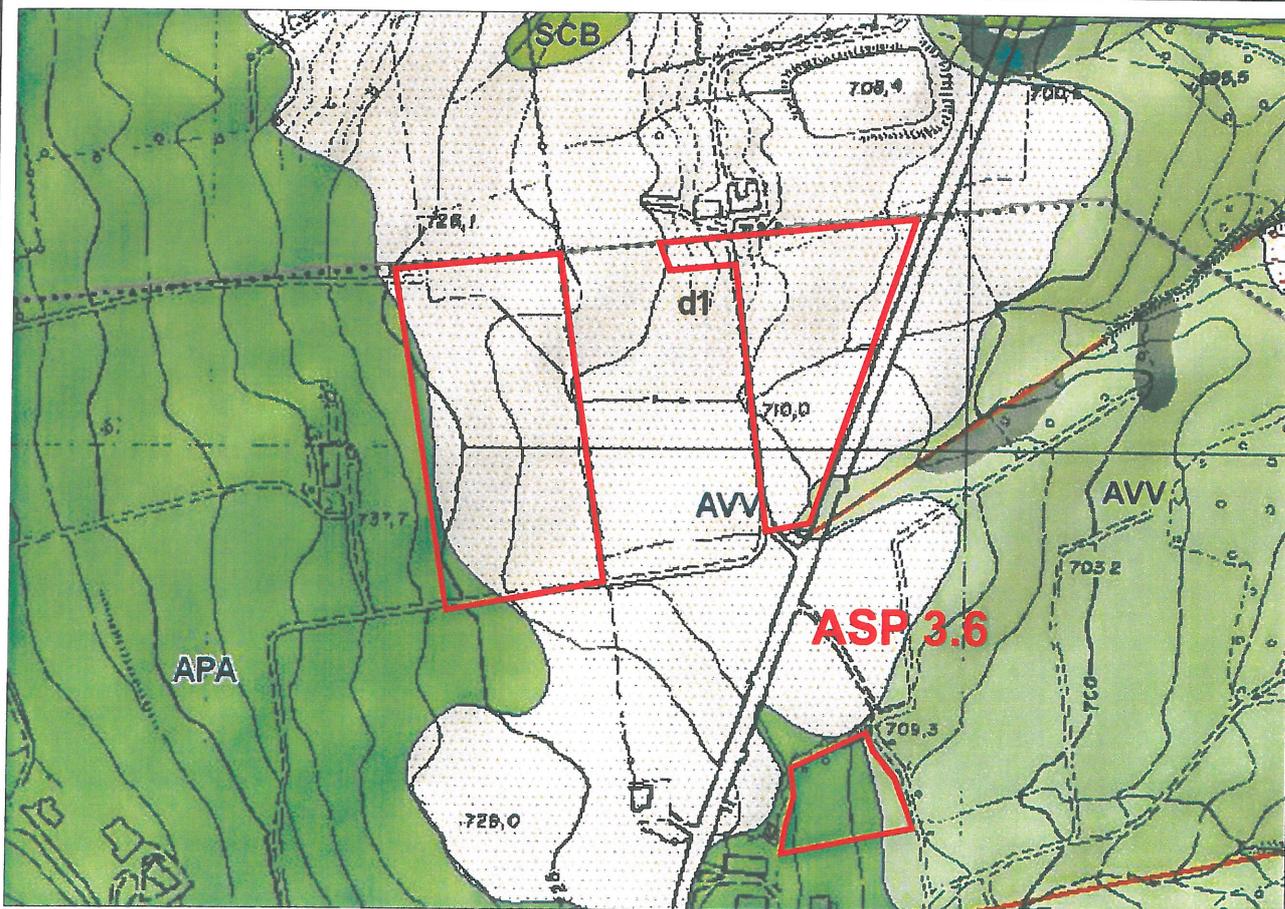
Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calciliti silicizzate grigio chiaro e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base 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/Calcarea 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). Da: *Barremiano A: Turoniano?*



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. Presenza saltuaria di calciliti marmose verdi o biancastre e marme calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Presenti localmente intercalazioni lenticolari metriche di breccie sedimentarie poligeniche (bp) e livelli di marme scheggiose grigio-chiare (SCBms - litofacies marnoso-siltosa). E' stata localmente distinta una litofacies arenaceopelitica (SCBb). 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.*

— Ubicazione aree in esame

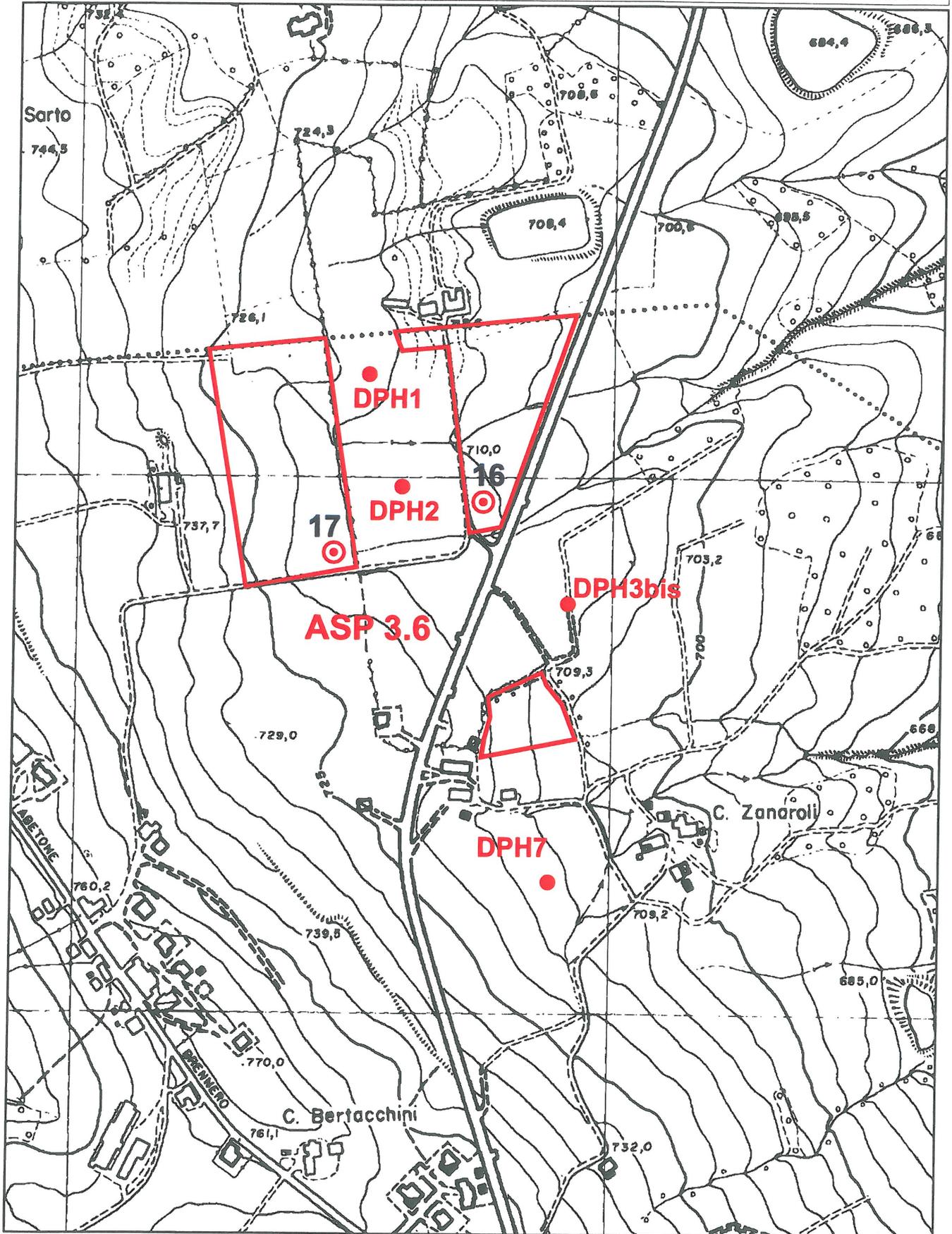


UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Legenda

-  Ubicazione prove penetrometriche DPSH 2009
-  Ubicazione prove penetrometriche DPH 2004
-  Ubicazione aree 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

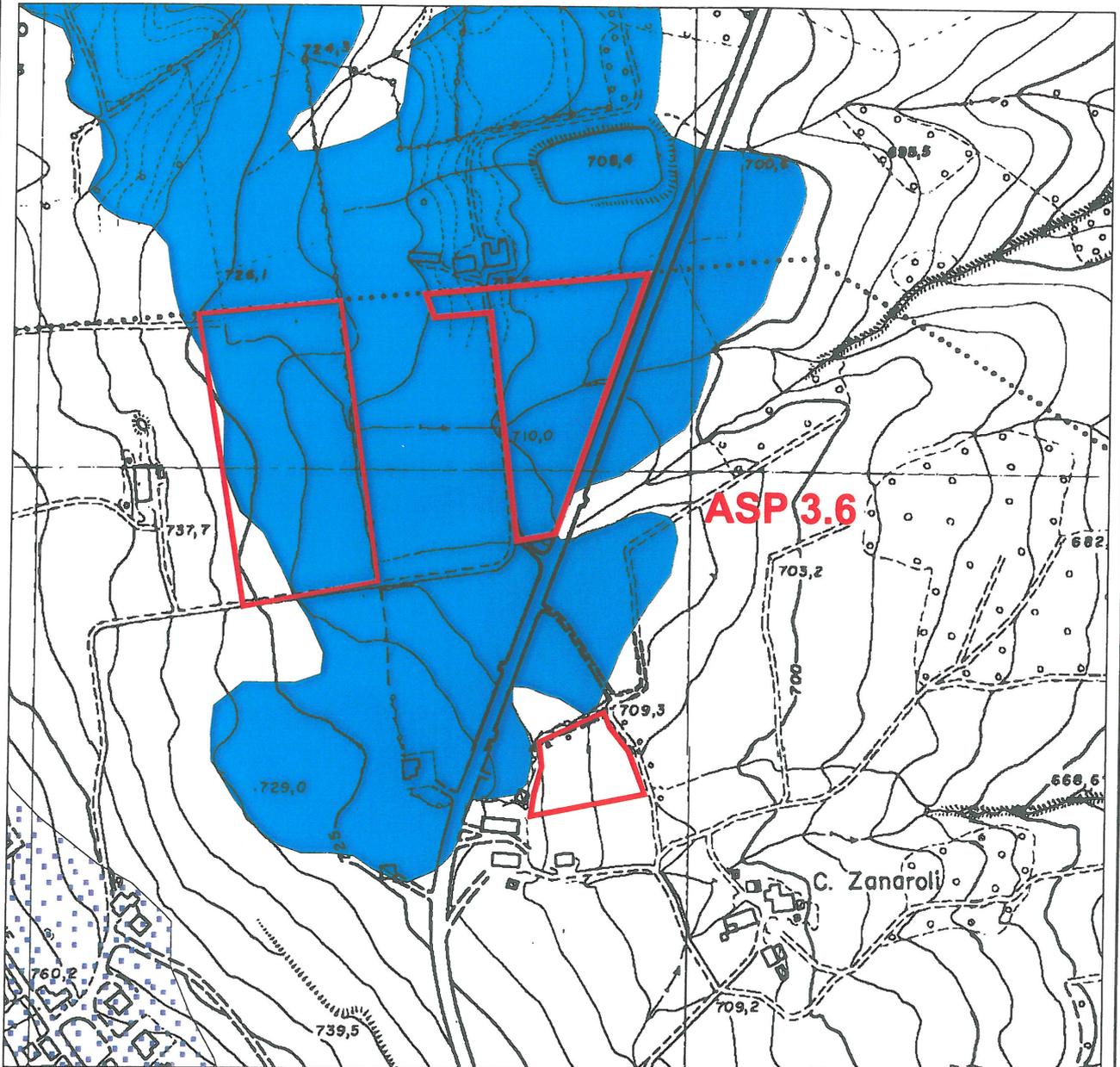
Scala 1:5.000

 Ubicazione aree in esame

 Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche

 Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali

 Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche

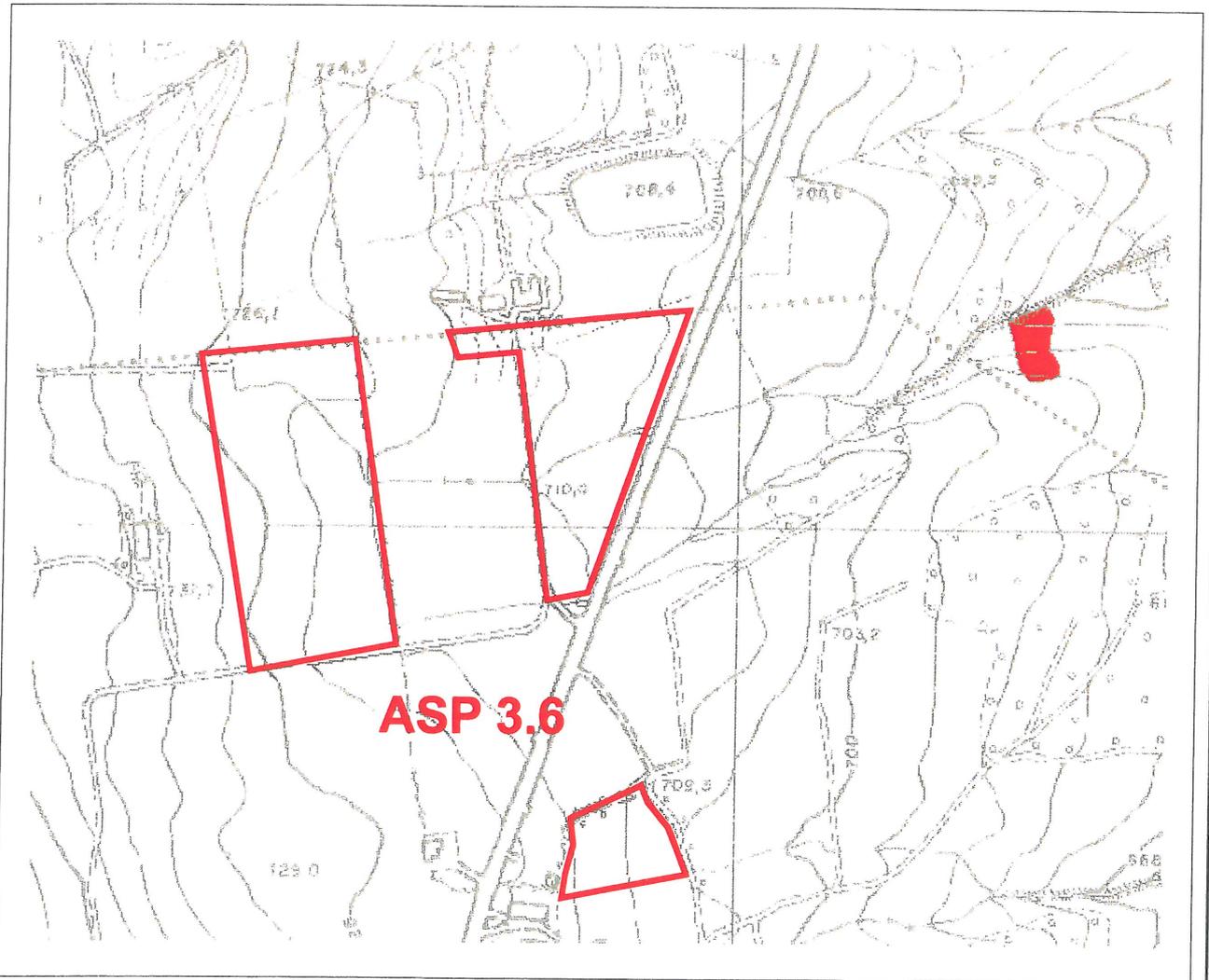


CARTA DEL DISSESTO DEL PSC

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

-  Ubicazione aree 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



ALLEGATO INDAGINI GEOGNOSTICHE

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 COLPO	$Q = (MH)/(A\delta) = 1,17$ MPa (prova SPT : Qspt = 0,77 MPa)
COEFF. TEORICO RENDIMENTO	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente : Nspt = β_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 16

- | | | | |
|--------------------|--|------------------|--------------------|
| - committente : | Amm.ne Comunale di Pavullo n/F. (MO) | - data prova : | 11/06/2008 |
| - lavoro : | PSC Comune di Pavullo | - quota inizio : | Piano Campagna |
| - località : | Ambito ASP 3.6 - Cà Zanaroli di Pavullo (MO) | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - sperimentatore : | Dott. Geol. Francesco Dettori | - data emiss. : | 11/06/2008 |
| | | - pagina n°: | 1/2 |
| - note : | Inserito piezometro a - 6,80 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	3,40 - 3,60	3	1,8	4
0,20 - 0,40	1	0,7	1	3,60 - 3,80	4	2,4	4
0,40 - 0,60	1	0,7	1	3,80 - 4,00	4	2,2	5
0,60 - 0,80	1	0,7	1	4,00 - 4,20	7	3,9	5
0,80 - 1,00	1	0,7	2	4,20 - 4,40	5	2,8	5
1,00 - 1,20	1	0,7	2	4,40 - 4,60	6	3,3	5
1,20 - 1,40	1	0,7	2	4,60 - 4,80	7	3,9	5
1,40 - 1,60	1	0,7	2	4,80 - 5,00	6	3,1	6
1,60 - 1,80	1	0,7	2	5,00 - 5,20	9	4,7	6
1,80 - 2,00	2	1,3	3	5,20 - 5,40	9	4,7	6
2,00 - 2,20	2	1,3	3	5,40 - 5,60	7	3,7	6
2,20 - 2,40	3	1,9	3	5,60 - 5,80	10	5,2	6
2,40 - 2,60	4	2,5	3	5,80 - 6,00	10	5,0	7
2,60 - 2,80	3	1,9	3	6,00 - 6,20	8	4,0	7
2,80 - 3,00	4	2,4	4	6,20 - 6,40	12	5,9	7
3,00 - 3,20	4	2,4	4	6,40 - 6,60	7	3,5	7
3,20 - 3,40	4	2,4	4	6,60 - 6,80	36	17,8	7

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) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 16

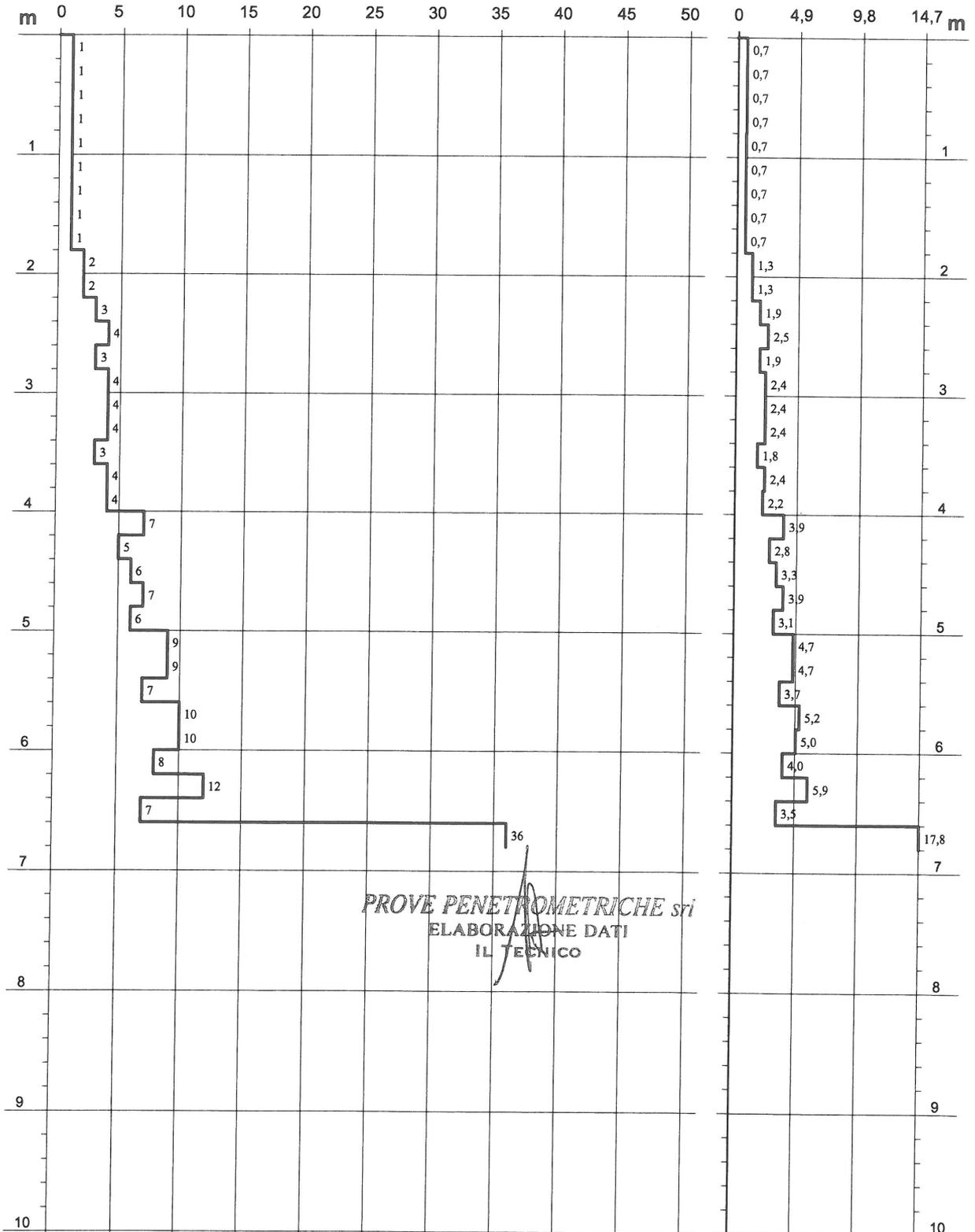
Scala 1: 50

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F. (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ASP 3.6 - Cà Zanaroli di Pavullo (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori
- note : Inserito piezometro a - 6,80 m.

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 2/2

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 17

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ASP 3.6 - Cà Zanaroli di Pavullo (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 8,00 m da quota inizio
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 1/2

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	1	0,7	1	5,60 - 5,80	8	4,2	6
0,20 - 0,40	1	0,7	1	5,80 - 6,00	8	4,0	7
0,40 - 0,60	1	0,7	1	6,00 - 6,20	7	3,5	7
0,60 - 0,80	3	2,2	1	6,20 - 6,40	8	4,0	7
0,80 - 1,00	3	2,0	2	6,40 - 6,60	9	4,5	7
1,00 - 1,20	2	1,4	2	6,60 - 6,80	20	9,9	7
1,20 - 1,40	1	0,7	2	6,80 - 7,00	8	3,8	8
1,40 - 1,60	1	0,7	2	7,00 - 7,20	8	3,8	8
1,60 - 1,80	4	2,7	2	7,20 - 7,40	6	2,8	8
1,80 - 2,00	2	1,3	3	7,40 - 7,60	8	3,8	8
2,00 - 2,20	2	1,3	3	7,60 - 7,80	5	2,4	8
2,20 - 2,40	3	1,9	3	7,80 - 8,00	5	2,2	9
2,40 - 2,60	4	2,5	3	8,00 - 8,20	7	3,1	9
2,60 - 2,80	6	3,8	3	8,20 - 8,40	5	2,2	9
2,80 - 3,00	6	3,5	4	8,40 - 8,60	5	2,2	9
3,00 - 3,20	9	5,3	4	8,60 - 8,80	7	3,1	9
3,20 - 3,40	11	6,5	4	8,80 - 9,00	5	2,1	10
3,40 - 3,60	11	6,5	4	9,00 - 9,20	4	1,7	10
3,60 - 3,80	9	5,3	4	9,20 - 9,40	12	5,1	10
3,80 - 4,00	10	5,6	5	9,40 - 9,60	7	3,0	10
4,00 - 4,20	8	4,4	5	9,60 - 9,80	6	2,6	10
4,20 - 4,40	9	5,0	5	9,80 - 10,00	7	2,9	11
4,40 - 4,60	8	4,4	5	10,00 - 10,20	7	2,9	11
4,60 - 4,80	7	3,9	5	10,20 - 10,40	13	5,3	11
4,80 - 5,00	9	4,7	6	10,40 - 10,60	13	5,3	11
5,00 - 5,20	9	4,7	6	10,60 - 10,80	40	16,3	11
5,20 - 5,40	9	4,7	6	10,80 - 11,00	50	19,5	12
5,40 - 5,60	7	3,7	6				

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

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 17

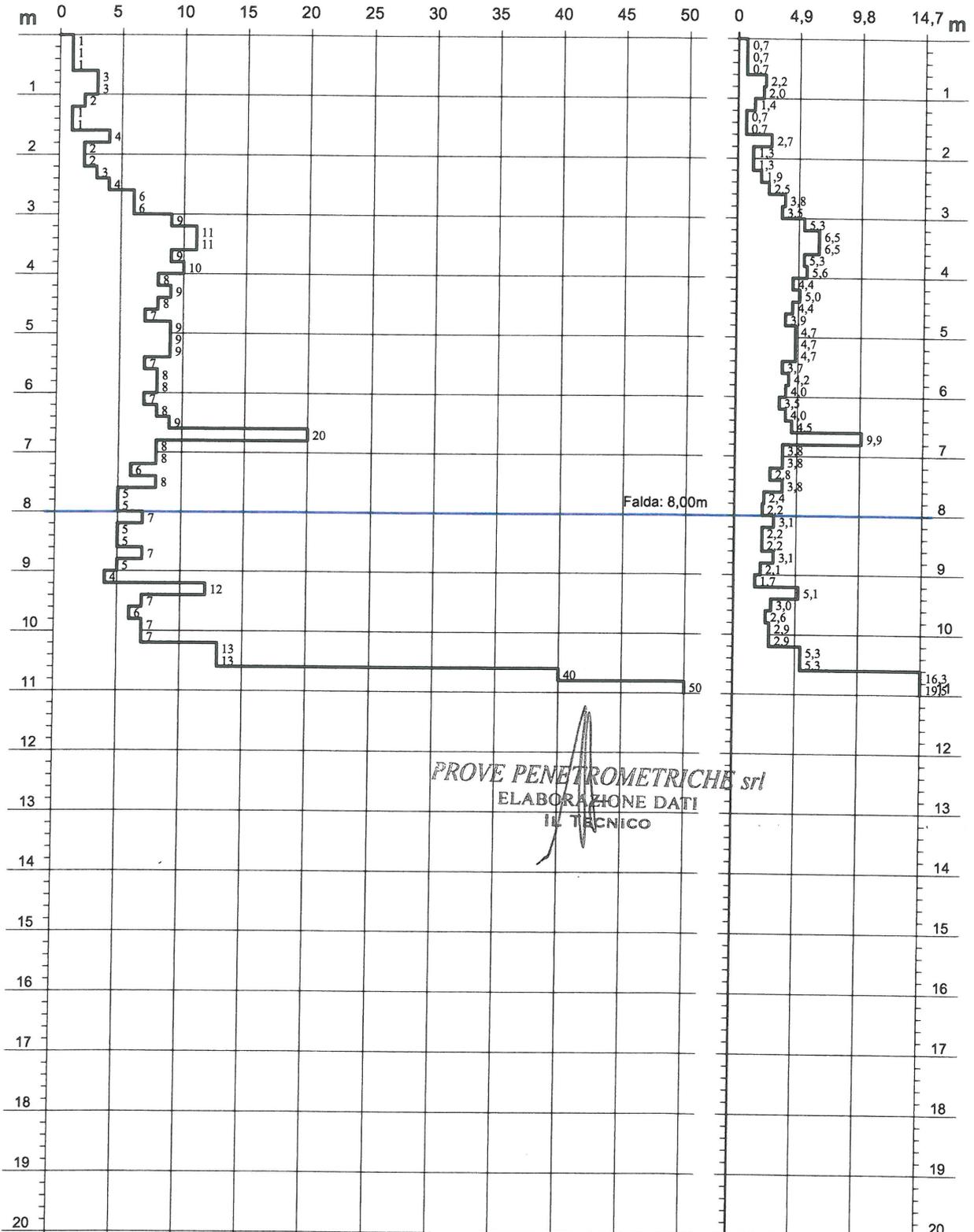
Scala 1: 100

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ASP 3.6 - Cà Zanaroli di Pavullo (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori
- note :

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 8,00 m da quota inizio
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 2/2

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPH (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 : DPH (Heavy)

MASSA BATTENTE	M = 50,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,50 m
MASSA SISTEMA BATTUTA	Ms = 18,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 43,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 0,0015 m ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
MASSA ASTE PER METRO	Ma = 6,00 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	SI
RENDIMENTO SPECIFICO x COLPOQ	$= (MH)/(A\delta) = 0,82$ MPa (prova SPT : Qspt = 0,77 MPa)
COEFF.TEORICO RENDIMENTO	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,064$ (teoricamente : Nspt = β_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/cm² = 0.098067 MPa \approx 0,1 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 1/2

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	4	2,2	1	2,00 - 2,20	6	2,8	3
0,20 - 0,40	3	1,7	1	2,20 - 2,40	4	1,9	3
0,40 - 0,60	2	1,1	1	2,40 - 2,60	4	1,9	3
0,60 - 0,80	2	1,1	1	2,60 - 2,80	6	2,8	3
0,80 - 1,00	3	1,5	2	2,80 - 3,00	8	3,6	4
1,00 - 1,20	5	2,6	2	3,00 - 3,20	10	4,4	4
1,20 - 1,40	5	2,6	2	3,20 - 3,40	6	2,7	4
1,40 - 1,60	5	2,6	2	3,40 - 3,60	9	4,0	4
1,60 - 1,80	6	3,1	2	3,60 - 3,80	50	22,2	4
1,80 - 2,00	7	3,3	3				

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**

- M (massa battente)= **50,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,50 m** - A (area punta)= **0,0015 m²** - D(diam. punta)= **43,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

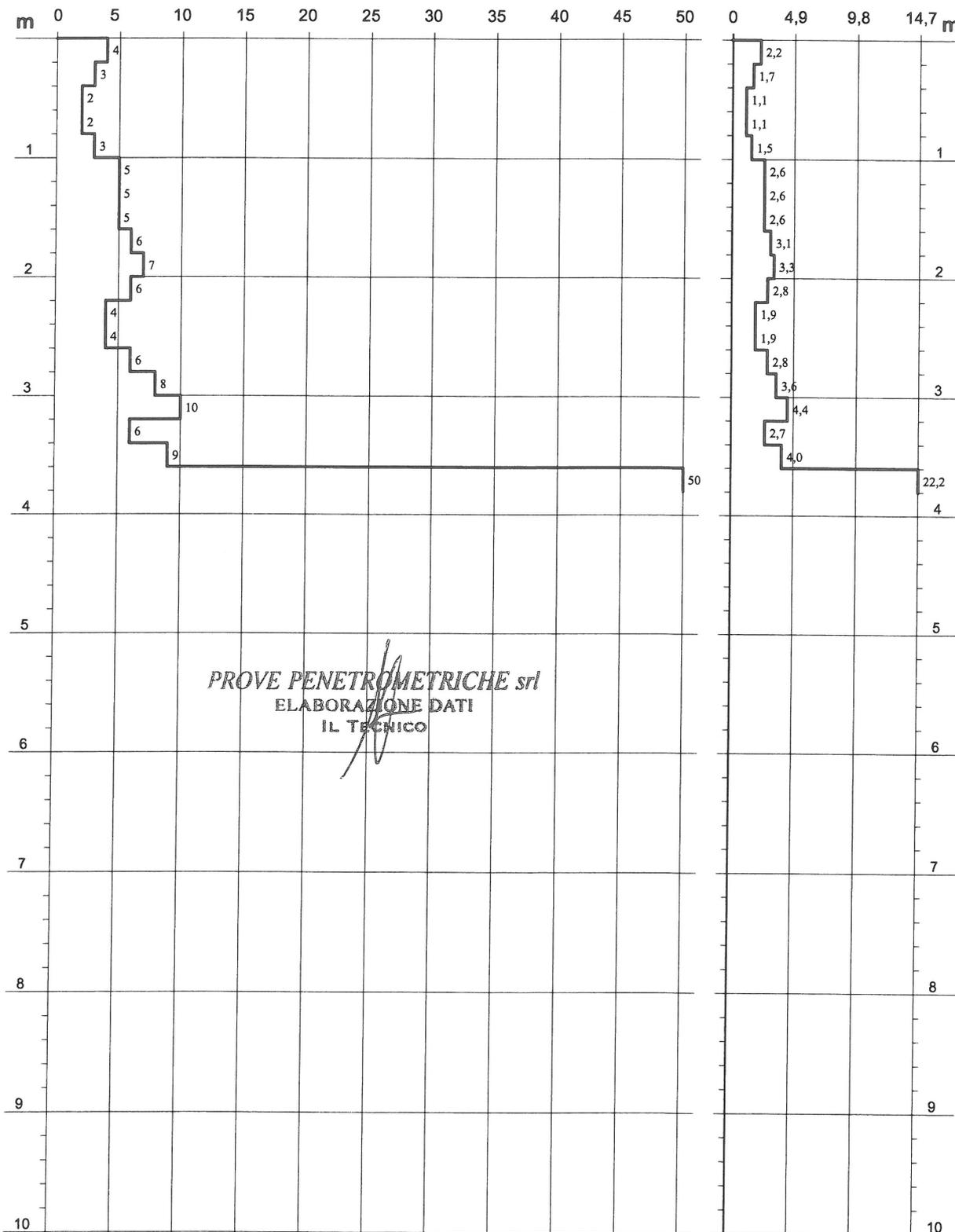
- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 2/2

- note :

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 1/2

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	3	1,7	1	4,20 - 4,40	9	3,7	5
0,20 - 0,40	4	2,2	1	4,40 - 4,60	12	5,0	5
0,40 - 0,60	6	3,3	1	4,60 - 4,80	14	5,8	5
0,60 - 0,80	8	4,4	1	4,80 - 5,00	13	5,1	6
0,80 - 1,00	6	3,1	2	5,00 - 5,20	10	3,9	6
1,00 - 1,20	5	2,6	2	5,20 - 5,40	10	3,9	6
1,20 - 1,40	4	2,0	2	5,40 - 5,60	12	4,7	6
1,40 - 1,60	3	1,5	2	5,60 - 5,80	12	4,7	6
1,60 - 1,80	3	1,5	2	5,80 - 6,00	57	21,2	7
1,80 - 2,00	5	2,4	3	6,00 - 6,20	15	5,6	7
2,00 - 2,20	10	4,7	3	6,20 - 6,40	37	13,7	7
2,20 - 2,40	5	2,4	3	6,40 - 6,60	26	9,7	7
2,40 - 2,60	6	2,8	3	6,60 - 6,80	26	9,7	7
2,60 - 2,80	8	3,8	3	6,80 - 7,00	19	6,7	8
2,80 - 3,00	8	3,6	4	7,00 - 7,20	21	7,4	8
3,00 - 3,20	8	3,6	4	7,20 - 7,40	18	6,3	8
3,20 - 3,40	7	3,1	4	7,40 - 7,60	18	6,3	8
3,40 - 3,60	7	3,1	4	7,60 - 7,80	14	4,9	8
3,60 - 3,80	8	3,6	4	7,80 - 8,00	15	5,0	9
3,80 - 4,00	15	6,2	5	8,00 - 8,20	16	5,4	9
4,00 - 4,20	11	4,6	5				

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPH (Heavy)

- M (massa battente)= 50,00 kg - H (altezza caduta)= 0,50 m - A (area punta)= 0,0015 m² - D(diam. punta)= 43,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

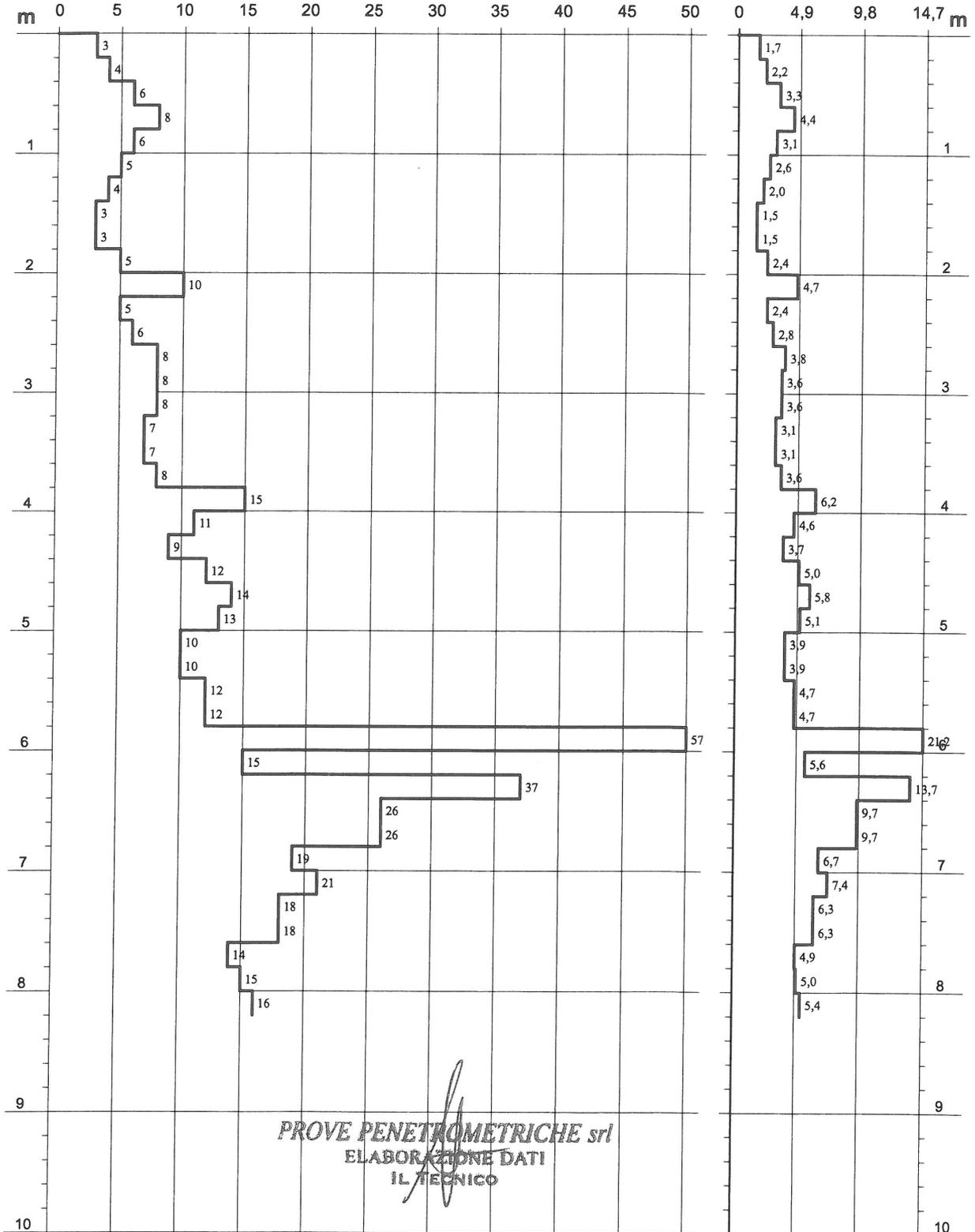
- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 2/2

- note :

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 1/2

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	7	3,9	1	3,00 - 3,20	17	7,5	4
0,20 - 0,40	7	3,9	1	3,20 - 3,40	15	6,7	4
0,40 - 0,60	6	3,3	1	3,40 - 3,60	18	8,0	4
0,60 - 0,80	11	6,1	1	3,60 - 3,80	24	10,7	4
0,80 - 1,00	11	5,6	2	3,80 - 4,00	19	7,9	5
1,00 - 1,20	13	6,6	2	4,00 - 4,20	18	7,5	5
1,20 - 1,40	21	10,7	2	4,20 - 4,40	19	7,9	5
1,40 - 1,60	21	10,7	2	4,40 - 4,60	20	8,3	5
1,60 - 1,80	7	3,6	2	4,60 - 4,80	37	15,4	5
1,80 - 2,00	9	4,3	3	4,80 - 5,00	18	7,1	6
2,00 - 2,20	8	3,8	3	5,00 - 5,20	22	8,6	6
2,20 - 2,40	11	5,2	3	5,20 - 5,40	18	7,1	6
2,40 - 2,60	14	6,6	3	5,40 - 5,60	16	6,3	6
2,60 - 2,80	29	13,8	3	5,60 - 5,80	60	23,6	6
2,80 - 3,00	20	8,9	4				

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
- M (massa battente)= **50,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,50 m** - A (area punta)= **0,0015 m²** - D(diam. punta)= **43,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

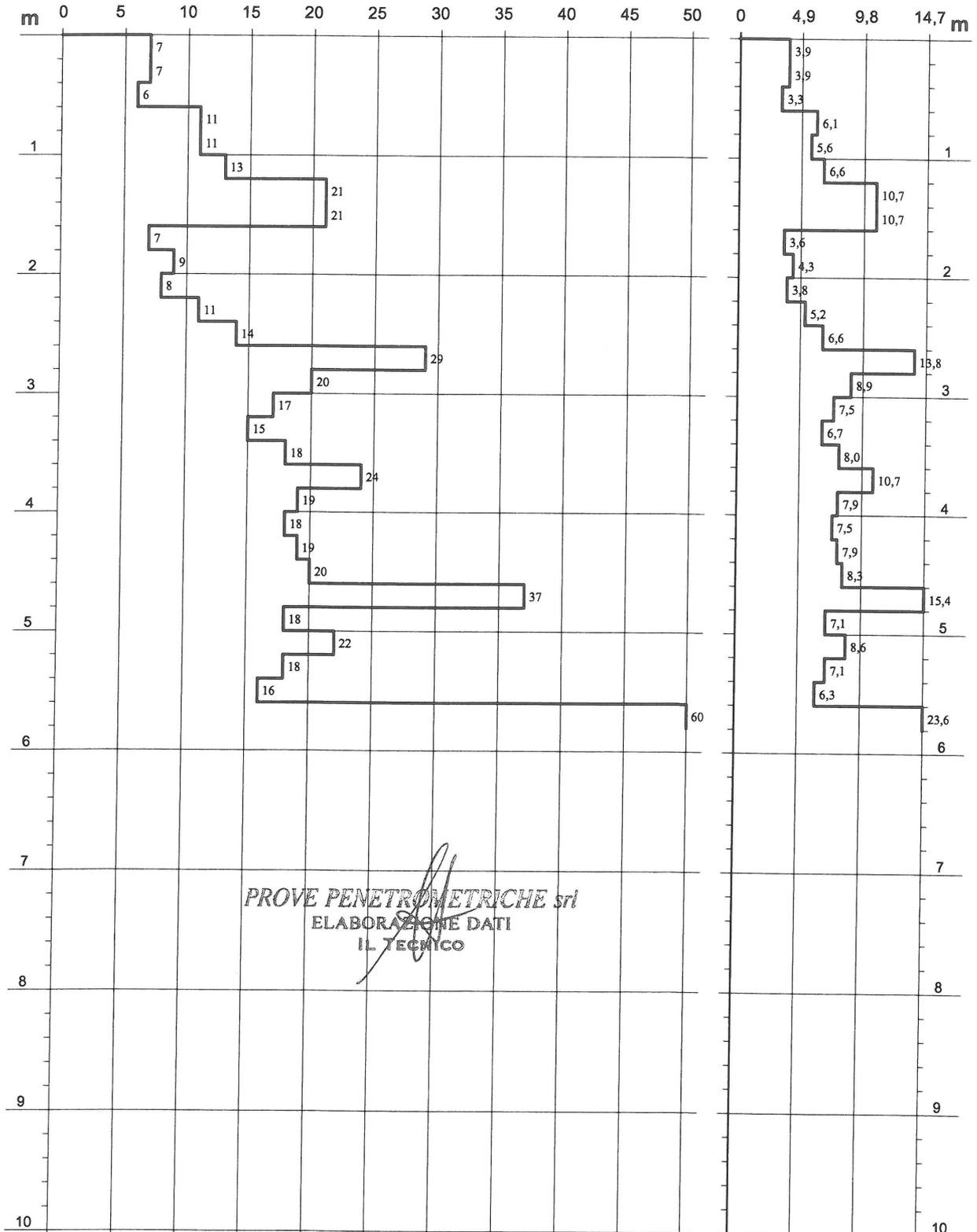
- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 2/2

- note :

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 7

- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 1/2

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	5	2,8	1	2,40 - 2,60	12	5,7	3
0,20 - 0,40	5	2,8	1	2,60 - 2,80	12	5,7	3
0,40 - 0,60	8	4,4	1	2,80 - 3,00	15	6,7	4
0,60 - 0,80	9	5,0	1	3,00 - 3,20	22	9,8	4
0,80 - 1,00	35	17,9	2	3,20 - 3,40	15	6,7	4
1,00 - 1,20	24	12,3	2	3,40 - 3,60	14	6,2	4
1,20 - 1,40	9	4,6	2	3,60 - 3,80	21	9,3	4
1,40 - 1,60	10	5,1	2	3,80 - 4,00	36	15,0	5
1,60 - 1,80	10	5,1	2	4,00 - 4,20	18	7,5	5
1,80 - 2,00	14	6,6	3	4,20 - 4,40	27	11,2	5
2,00 - 2,20	13	6,2	3	4,40 - 4,60	19	7,9	5
2,20 - 2,40	12	5,7	3	4,60 - 4,80	73	30,4	5

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**

- M (massa battente)= **50,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,50 m** - A (area punta)= **0,0015 m²** - D(diam. punta)= **43,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 7

Scala 1: 50

- committente :
- lavoro : Lottizzazione Nuova Estense
- località : C. Zanaroli, Pavullo n./F. (MO)
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 21/09/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 11/11/2009
- pagina n°: 2/2

- note :

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

Rpd (MPa)

