



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 2.33

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 Tunoli

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. 7
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. 10
7. Conclusioni.....	pag. 12

- 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

L'area oggetto del presente studio, denominata ambito **ANS 2.33**, è ubicata in corrispondenza dell'abitato di Coscogno, lungo la strada principale del paese, in particolare a nord del toponimo Le Coste, ad una quota altimetrica di circa 508 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. 219 SE “Marano sul Panaro”, 236 NE “Pavullo nel Frignano”,* sulla Carta Topografica in scala 1:10.000 - *Estratto dalla C.T.R. – Regione Emilia Romagna – Sezione 236030 “Coscogno”,* 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 coperture costituite da depositi quaternari, alle Formazioni della Successione Ligure e da terreni facenti parte della Successione Subligure; in particolare si evidenzia la seguente situazione geologica:

- **deposito di frana 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.

- **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):** sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleo superfici. Il deposito interessa interamente l'ambito ANS 2.33 e ricopre la Formazione delle Arenarie di Scabiazza;
- **Deposito palustre (f1):** limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale. Il deposito è presente all'interno del lotto;
- **ARGILLE A PALOMBINI (APA):** appartenente al dominio ligure, la formazione è costituita 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/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”. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. *Età: da: Barremiano a: Turoniano?*;

- **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. Potenza geometrica affiorante che può raggiungere alcune centinaia di metri. *Età: da Turoniano sup.? a Campaniano inf.* All'interno dell'ambito in oggetto la formazione è ricoperta dal deposito eolico;

- **FORMAZIONE DI MONTEPASTORE (MPA):** torbiditi calcarenitico-marnose in strati da medi a molto spessi e in banchi. Base degli strati biocalcarenitica, da fine a grossolana, passante a marna calcarea biancastra o grigio verdognola. Rari orizzonti di biocalciruditi e biocalcareniti a macroforaminiferi. Torbiditi di ambiente marino profondo. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza di alcune decine di metri. *Età: Ypresiano – Luteziano.* La formazione è presente ad est del lotto, anch'essa ricoperta dal deposito eolico.

Dal punto di vista strutturale nell'area è presente una faglia, avente direzione appenninica, che pone in contatto tettonico la Formazione delle Arenarie di Scabiazza con la Formazione di Montepastore. Tale dislocazione non raggiunge l'ambito in oggetto.

Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto si presenta sub-pianeggiante e condizionata dalla presenza di litotipi arenacei e torbiditici ricoperti dal deposito eolico.

All'interno dell'ambito è presente una depressione di probabile origine glaciale in cui si sono insinuati depositi palustri.

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.

3. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Per valutare le caratteristiche del terreno si è considerata n. 1 prova penetrometrica dinamica DPSH appositamente eseguita nel mese di Giugno 2008 sull'area di interesse, spinta fino alla profondità di -7,60 m (Prova n. 26), mediante strumento a sganciamento automatico Pagani Tg63-100, conforme alle norme Eurocodice 7, 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. 26

dal p.c.	a - 4.00 m	deposito eolico scarsamente consolidato;
da -4.00 m	a - 7.00 m	argille marnose mediamente consistenti;
da - 7,00 m	a - 7.40 m	peliti marnose sovra consolidate;
da - 7.40 m	a - 7.60 m	livello arenaceo - pelitico.

La prova n. 26 ha evidenziato la presenza di una coltre di deposito eolico superficiale, seguito dalla formazione arenacea - pelitica, che hanno presentato valori di Resistenza alla Penetrazione dinamica in MPa, riportati di seguito:

Prova n. 26:

deposito eolico scarsamente consolidato: 0.7 - 2.4 MPa;

argille marnose mediamente consistenti: 2.1 - 3.1 MPa;

peliti marnose sovra consolidate: 7.1 - 11.3 MPa;

livello arenaceo - pelitico sovra consolidato: 23.5 MPa.

Al termine della prova si è rilevata acqua all'interno del foro di sondaggio alla profondità di - 6,00 m da piano campagna.

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.

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 Vs 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 1:5.000 su ogni area comunale urbanizzata od urbanizzabile ed aree significativamente contermini.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA – EFFETTI LOCALI

L'ambito di nuovo inserimento ANS 2.33 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. 5.6_Coscogno 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 2.33 sono state identificate le seguenti aree:

_ 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.

_ Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti.

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; micro zonazione sismica: sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la

valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.

6.MICROZONAZIONE SISMICA: STUDI DI SECONDO LIVELLO

Una volta identificati gli scenari che individuano il livello di approfondimento del lotto in oggetto, trattandosi di zona potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche si è valutato anche il coefficiente di amplificazione. A tal fine è fondamentale ricostruire il modello sismostratigrafico dell'area utilizzando specifiche indagini geognostiche dirette (prove penetrometriche o carotaggi) e opportune indagini geofisiche per la caratterizzazione degli spessori di copertura e della velocità delle onde di propagazione di taglio all'interno di tali depositi (V_{sh}).

Si elencano di seguito i fattori di amplificazione calcolati.

Fattori di Amplificazione per caratteristiche litologiche

Porzione Nord del Lotto

F.A. di P.G.A. **2.0**

F.A. I.S. $0.1s < T_0 < 0.5s$ **1.7**

F.A. I.S. $0.5s < T_0 < 1.0s$ **1.4**

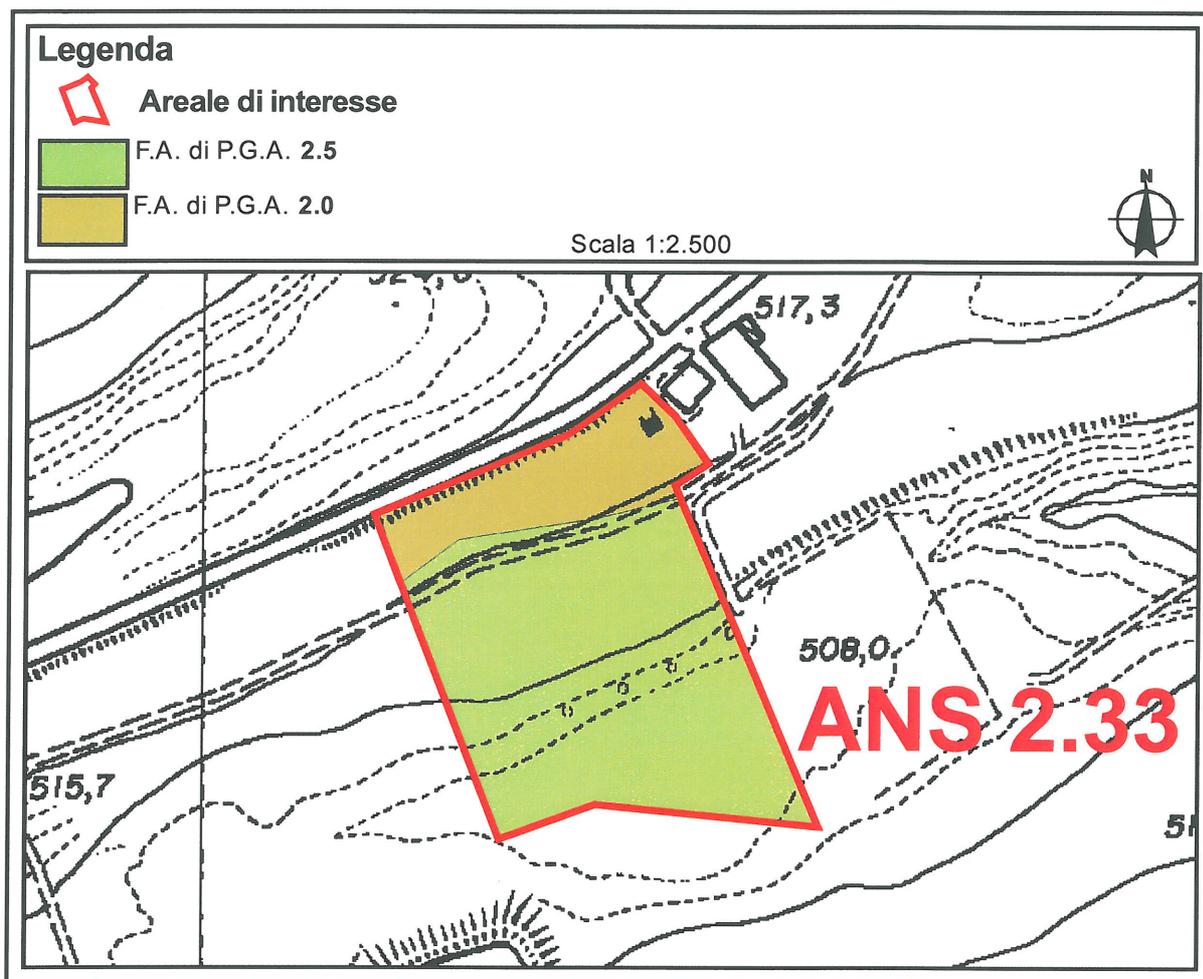
Porzione Sud del Lotto

F.A. di P.G.A. **2.5**

F.A. I.S. $0.1s < T_0 < 0.5s$ **2.6**

F.A. I.S. $0.5s < T_0 < 1.0s$ **1.9**

Carta di Microzonazione Sismica:



7. CONCLUSIONI

In base alle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, l'ambito ANS 2.33 è da considerarsi **adatto a ulteriori espansioni urbane con le seguenti considerazioni:**

- gli studi di potenziale amplificazione sismica di primo e secondo 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 microzonazione sismica;
- in sede di POC sarà quindi necessario definire il coefficiente di amplificazione litologica e condurre approfondimenti nell'ambito della microzonazione sismica di II e III livello. Per fare questo occorrerà provvedere ad integrare le indagini eseguite sul lotto con:
 - o adeguata caratterizzazione sismica del lotto;
 - o ulteriori indagini geognostiche (es: prove penetrometriche, sondaggi), ecc.) che siano rappresentative della situazione in atto e che concorrano alla stima dei cedimenti ipotizzati, anche in condizioni dinamiche;
- all'interno dell'ambito dovranno essere svolti approfondimenti di III livello per la stima dei cedimenti in condizioni dinamiche;
- 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 (DM 11/03/1988 e 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'ambito non si evidenziano dissesti in atto o potenziali tali da pregiudicare le opere di previsione urbanistica.
- 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

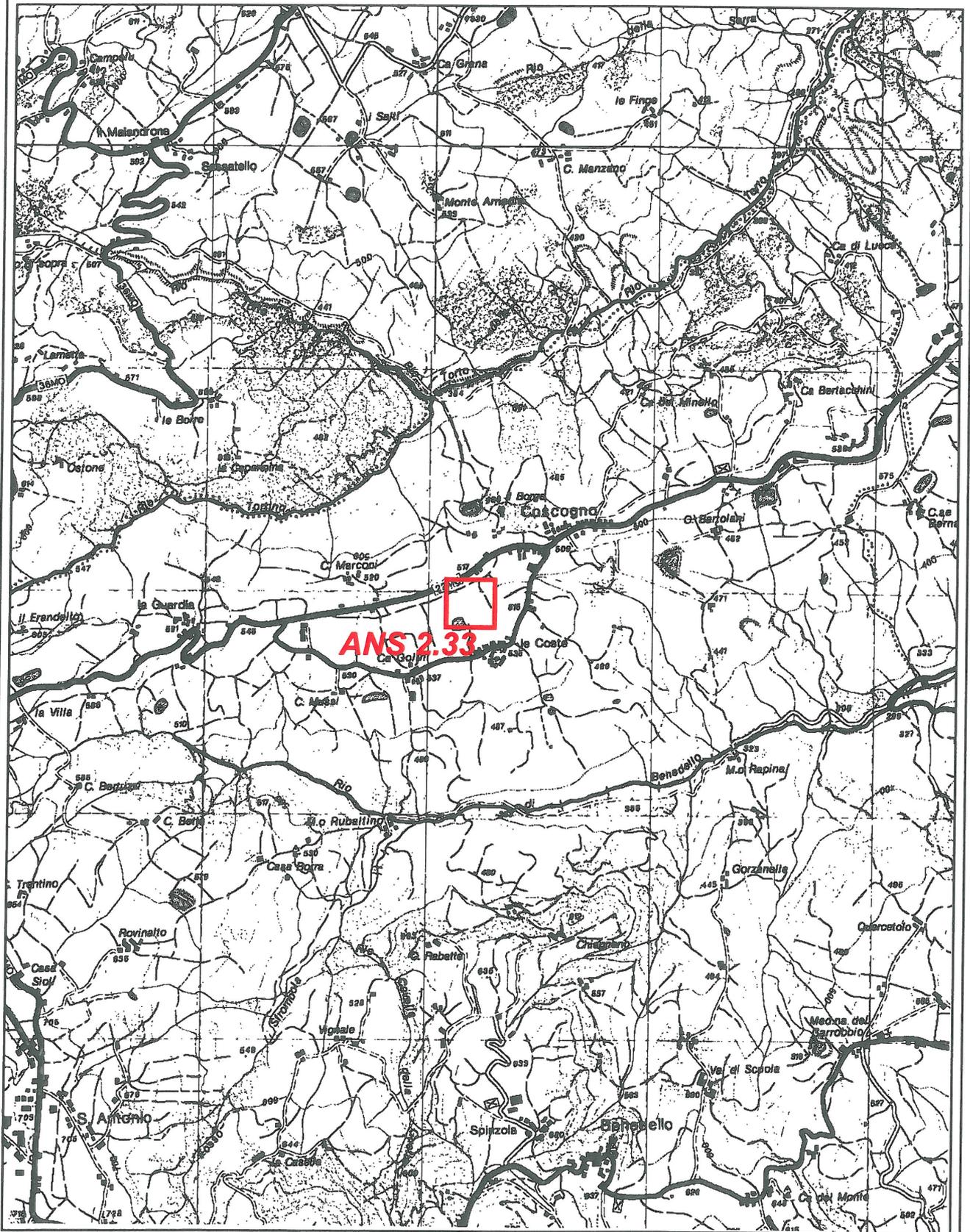
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Tavole 219SE "Marano sul Panaro" e 236NE "Pavullo nel Frignano"

Scala 1:25.000

Legenda



Ubicazione area in esame



INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

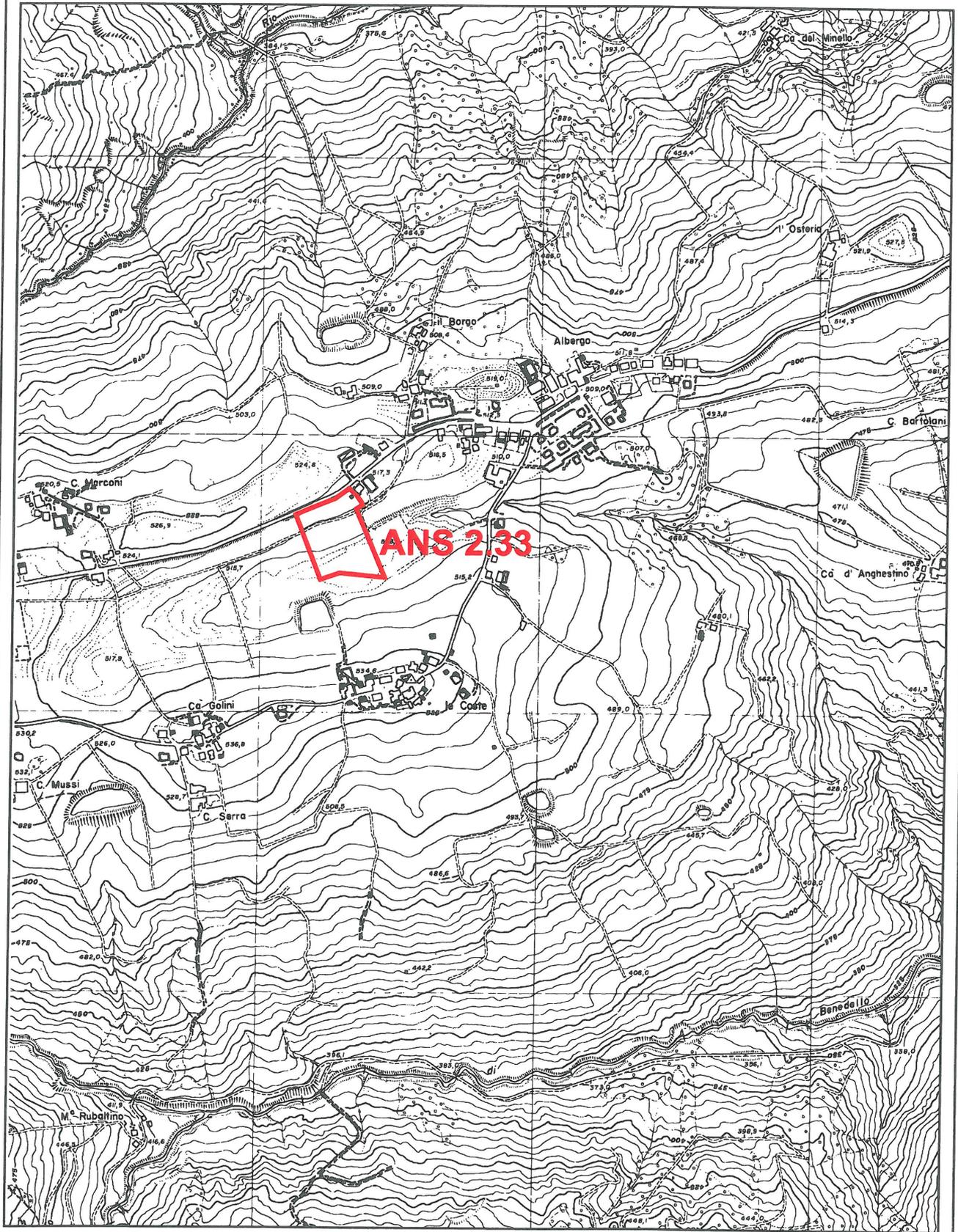
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Sezione 236030 "Coscogno"

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

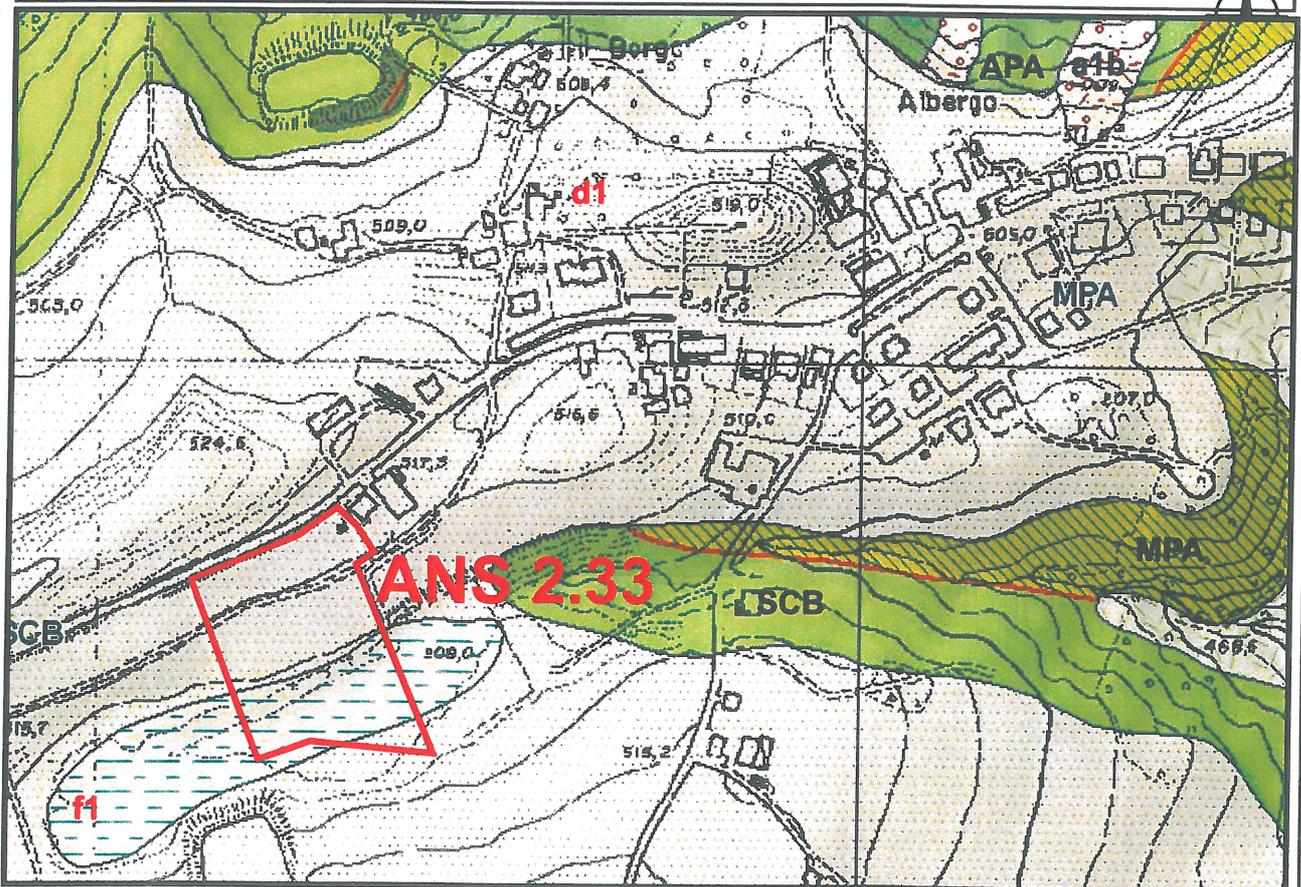
Fonte: <http://geo.regione.emilia-romagna.it>

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.
-  **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.
-  **f1 - Deposito palustre**
Limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale.
-  **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 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 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 marnose 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)**. 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.*
-  **MPA - FORMAZIONE DI MONTEPASTORE**
Torbiditi calcarenitico-marnose in strati da medi a molto spessi e in banchi. Base degli strati biocalcarenitica, da fine a grossolana, passante a marna calcarea biancastra o grigio verdognola. Rari orizzonti di biocalciruditi e biocalcarenitici a macroforaminiferi. Torbiditi di ambiente marino profondo. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza di alcune decine di metri. *Ypresiano - Luteziano*



Ubicazione area in esame



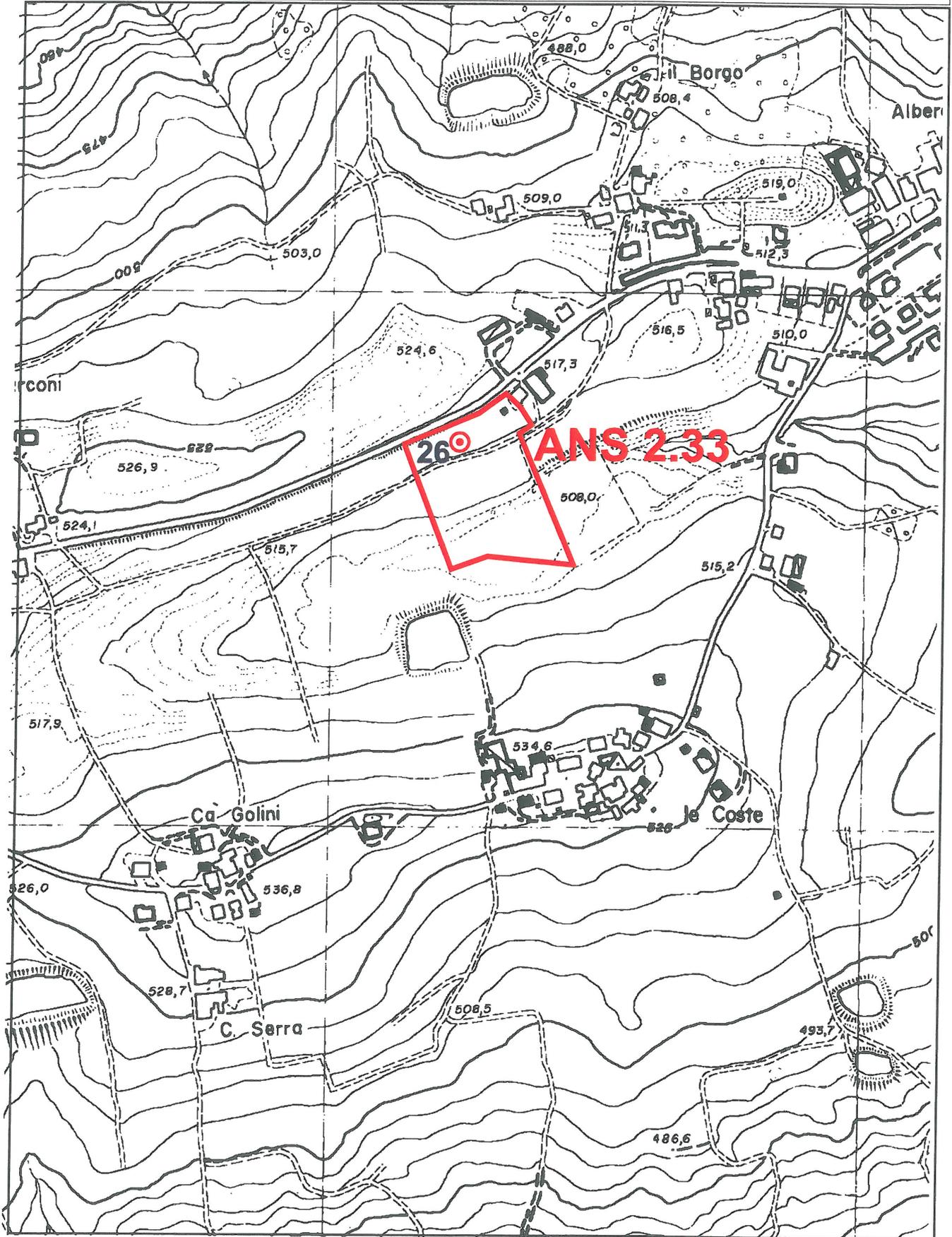
UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Legenda

⊙ Ubicazione prove penetrometriche

▭ Ubicazione area in esame

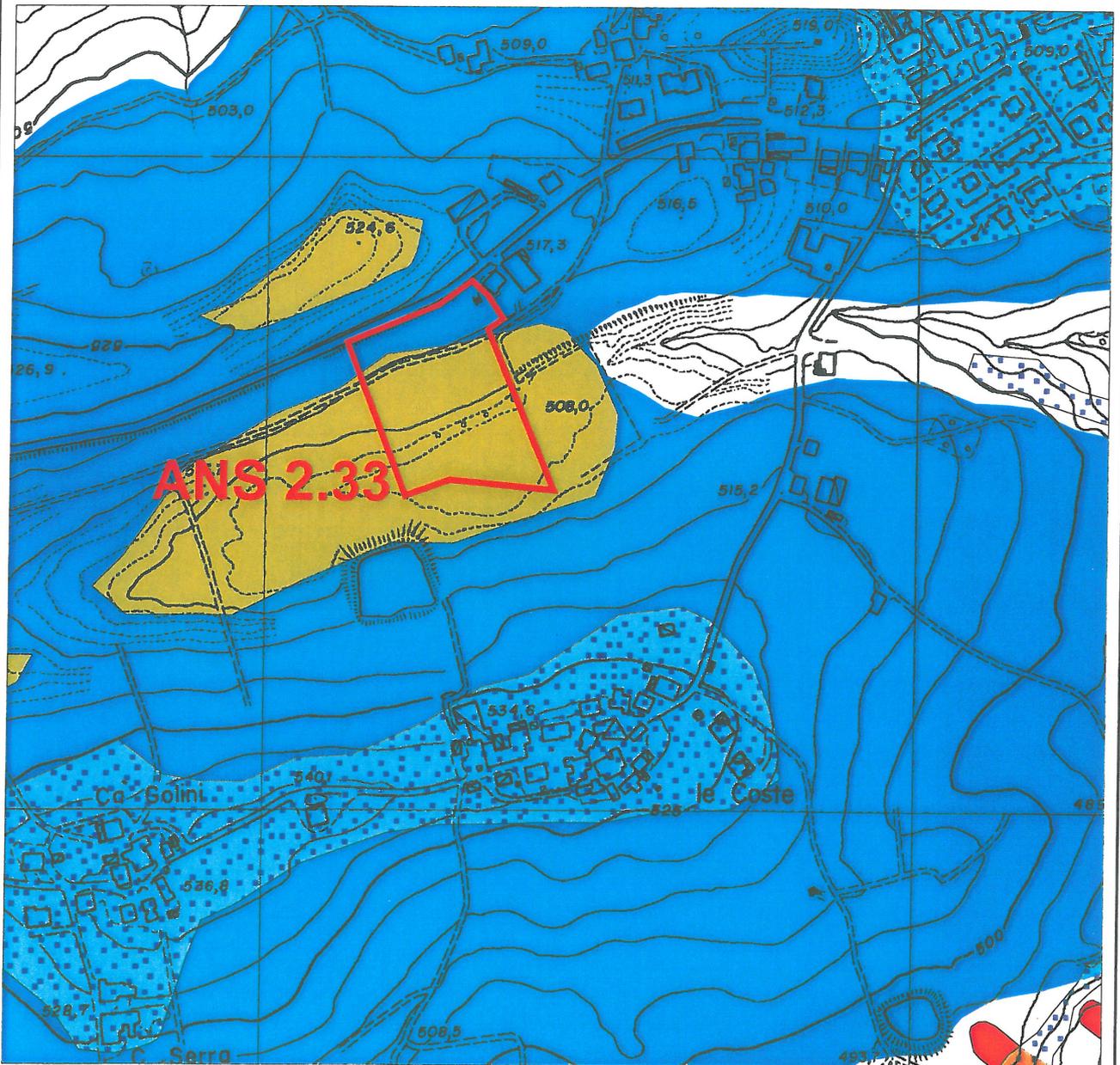
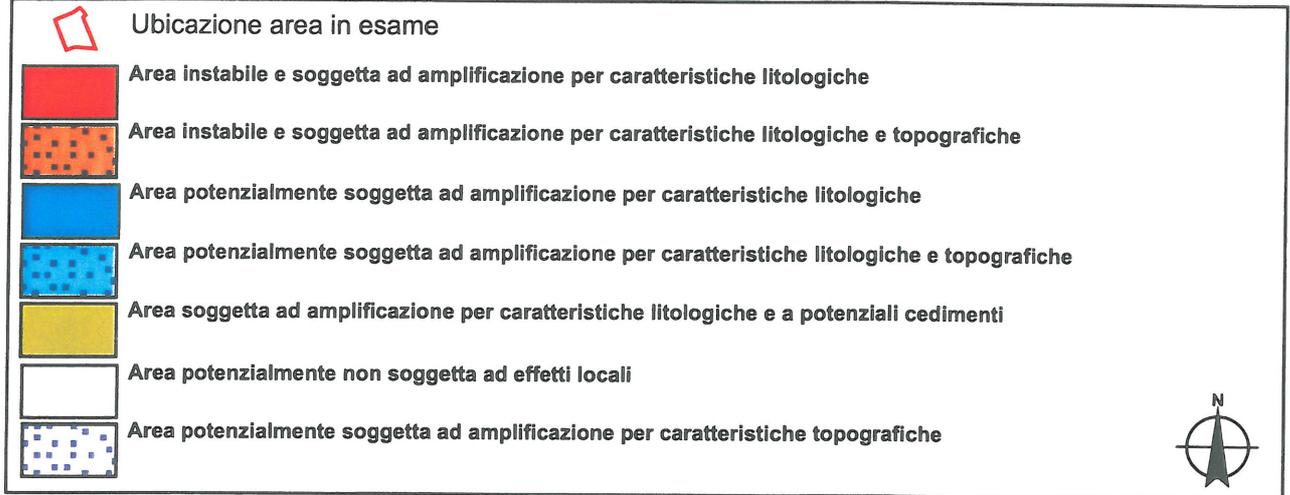
Scala 1:5.000



Piano Strutturale Comunale

Estratto da "Carta comunale delle aree suscettibili di effetti locali"
Elaborato QC.B.TAV.5.6_Coscogno

Scala 1:5.000



CARTA DEL DISSESTO DEL PSC

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



Ubicazione area in esame



Aree interessate da frana attive
PSC art. 2.17

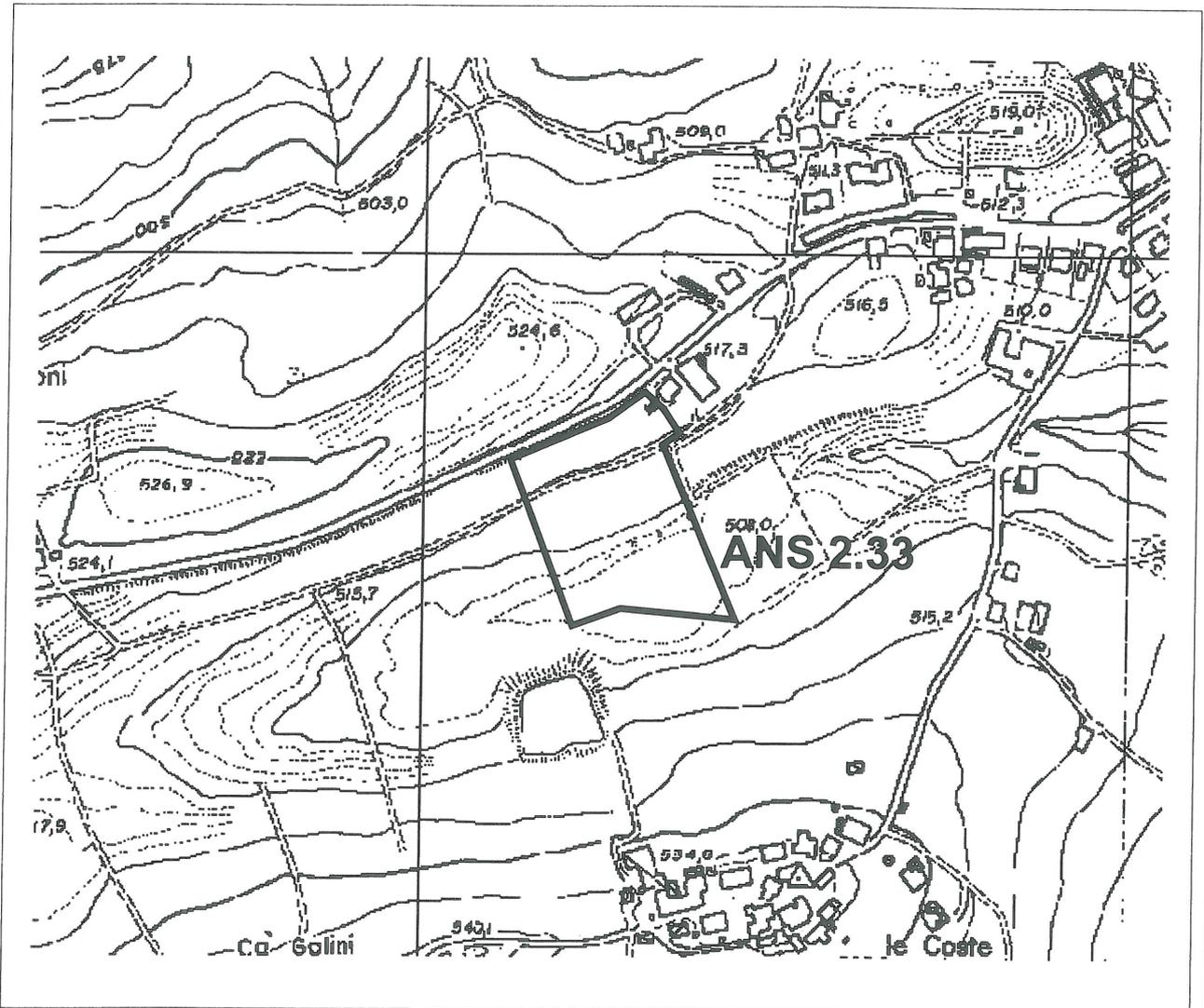


Aree interessate da frana quiescenti
PSC art. 2.17



Aree dissestate
PSC art. 2.18

Scala 1:5.000



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 COLPOQ	$= (MH)/(A\delta) = 1,17$ 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/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 26

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS2.33, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- note : Inserito piezometro a - 7.50 m.

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,00 m da quota inizio
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 1/2

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	1	0,7	1	3,80 - 4,00	3	1,7	5
0,20 - 0,40	2	1,5	1	4,00 - 4,20	5	2,8	5
0,40 - 0,60	3	2,2	1	4,20 - 4,40	5	2,8	5
0,60 - 0,80	3	2,2	1	4,40 - 4,60	5	2,8	5
0,80 - 1,00	2	1,4	2	4,60 - 4,80	5	2,8	5
1,00 - 1,20	1	0,7	2	4,80 - 5,00	4	2,1	6
1,20 - 1,40	2	1,4	2	5,00 - 5,20	6	3,1	6
1,40 - 1,60	2	1,4	2	5,20 - 5,40	5	2,6	6
1,60 - 1,80	3	2,0	2	5,40 - 5,60	6	3,1	6
1,80 - 2,00	2	1,3	3	5,60 - 5,80	5	2,6	6
2,00 - 2,20	2	1,3	3	5,80 - 6,00	5	2,5	7
2,20 - 2,40	2	1,3	3	6,00 - 6,20	4	2,0	7
2,40 - 2,60	2	1,3	3	6,20 - 6,40	5	2,5	7
2,60 - 2,80	3	1,9	3	6,40 - 6,60	5	2,5	7
2,80 - 3,00	3	1,8	4	6,60 - 6,80	6	3,0	7
3,00 - 3,20	4	2,4	4	6,80 - 7,00	6	2,8	8
3,20 - 3,40	3	1,8	4	7,00 - 7,20	15	7,1	8
3,40 - 3,60	3	1,8	4	7,20 - 7,40	24	11,3	8
3,60 - 3,80	4	2,4	4	7,40 - 7,60	50	23,5	8

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 26

Scala 1: 50

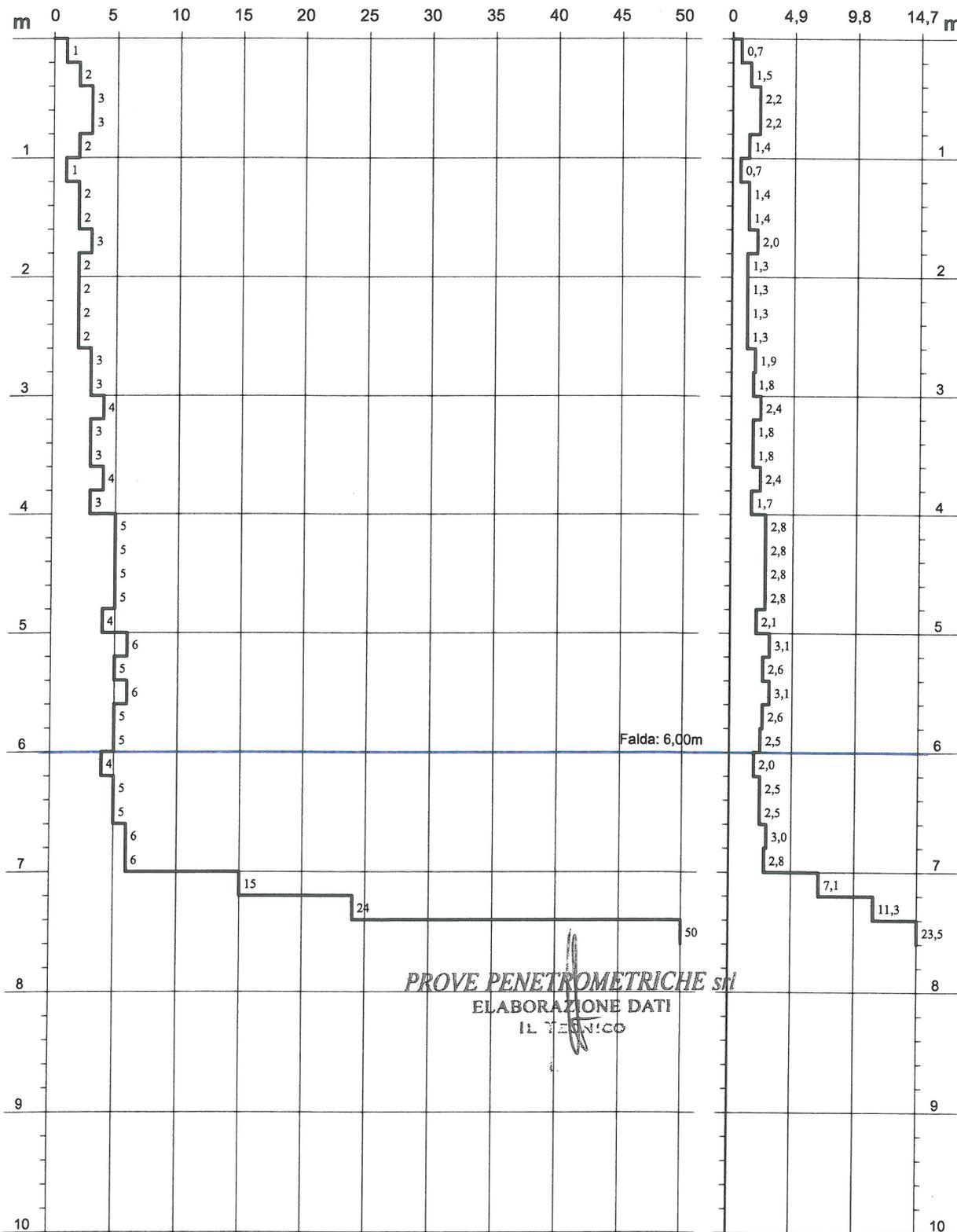
- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS2.33, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,00 m da quota inizio
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 2/2

- note : Inserito piezometro a - 7.50 m.

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE Srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO