



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 3.1

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

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

Il sindaco:

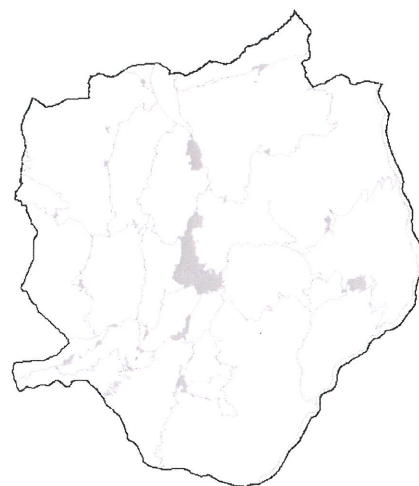
Sig. Romano Canovi

Il segretario generale:

Dott. Giampaolo Giovanelli

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. 8
6. Microzonazione sismica: studi di 2° livello.....	pag. 10
7. Conclusioni.....	pag. 10

- 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 areale "ASP 3.1 C. Zannini", è ubicata ad ovest della località Sant' Antonio, a nord dell'abitato di Pavullo nel Frignano, ad una quota altimetrica di circa 710 m s.l.m.

Inoltre, la zona viene 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 alla 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 movimento in atto o recenti, costituito da litoti eterogenei, raramente monogenici, ed eterometrici, più o meno caotici. Il deposito si trova a nord-est dell'areale in oggetto;
- **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;

- **deposito eolico (d1):** caratterizzato da sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici. Il deposito ricopre parzialmente la Formazione delle Argille Varicolori di Cassio all'interno del lotto "C. Zannini", più precisamente a sud dello stesso;
- **deposito palustre (f1):** costituito da limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale. Il deposito si rinviene a sud est dell'areale, in corrispondenza dell'abitato di Sant'Antonio;
- **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. Il membro si rinviene ad est dell'areale 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-pelitici 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. *Cenomaniano sup. - Campaniano sup.?* La formazione interessa interamente l'areale in oggetto e a circa 100 m ad est del lotto risulta in contatto tettonico con CIG2;

- **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-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. *Età: da Turoniano sup. a Campaniano inf.* La formazione è presente ad est del lotto in esame.

Dal punto di vista strutturale la zona circostante l'areale "C. Zannini" si presenta tettonizzata; in particolare si evidenziano due lineamenti: uno dei quali con direzione appenninica e l'altro con direzione N-S. La prima faglia mette a contatto il Membro di Monte Luminasio con le Arenarie di Scabiazza e la seconda faglia mette in contatto il Membro di Monte Luminasio con la Formazione delle Argille Varicolori di Cassio.

Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto si presenta sub pianeggiante, essendo impostata su litotipi argillitici ricoperti dal deposito eolico che contribuisce a rendere la pendenza del versante più blanda. Ad est dell'areale, in corrispondenza dell'abitato di Sant'Antonio, dove insistono, invece, litotipi arenacei la morfologia è condizionata dall'intervento antropico; per cui l'andamento del versante si mantiene sub pianeggiante. Spostandosi ulteriormente verso est la morfologia cambia nuovamente e la pendenza aumenta fino a raggiungere i 25°.

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 "Carta del Dissesto" del PTCP 2009 della Provincia di Modena, nell'area oggetto del

presente studio e nelle immediate vicinanze 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 Giugno 2008 sull'area di interesse, spinta fino alla profondità di -5,80 m (Prova n. 22), e n° 1 Prova effettuata dal collega Dott. Geol. Pier Luigi Cocetti nell'Ottobre 2009 per l'ampliamento dell'areale nel PSC 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

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. 22

dal p.c.	a -0.60 m	terreno superficiale alterato;
da -0.60 m	a -4.60 m	deposito eolico variamente consolidato;
da -4.60 m	a -5.40 m	argilliti sovra consolidate;
da -5.40 m	a -5.80 m	livello arenaceo compatto.

Prova n. 1

dal p.c.	a -3.00 m	terreno da plastico a consistente
da -3.00 m	a -4.80 m	Terreno molto consistente
da -4.80 m	a -9,00 m	Terreno estremamente consistente

Le prove hanno evidenziato la presenza di terreno superficiale alterato, seguito dal deposito eolico variamente consolidato, che ricopre le argilliti sovra consolidate al di sopra dello strato marnoso-arenaceo compatto. I valori di Resistenza alla Penetrazione dinamica in MPa registrati durante la prove sono riportati di seguito:

terreno superficiale alterato: 1.5 MPa;

deposito eolico variamente consolidato: 1.1 - 5.4 MPa;

argilliti sovra consolidate: 3.9 - 8.4 MPa;

livello arenaceo compatto: 24.1 - 26.2 MPa.

Al termine della prova è stato misurato il livello piezometrico che si è attestato su - 5,10 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 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’areale di nuovo inserimento denominato “C. Zannini” 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’areale “C. Zannini” sono state identificate le seguenti aree:

– Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche.

Studi: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico;
micro zonazione sismica: approfondimenti di II livello.

– 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.

– Area potenzialmente non soggetta ad effetti locali.

Depositi del substrato caratterizzati da Vs30 maggiore/uguale a 800 m/s; effetti attesi: teoricamente nessuno;
studi: indagini per caratterizzare Vs30: in caso Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s: nessuna ulteriore indagine, in caso Vs30 minore di 800 m/s: valutazione amplificazione.

Studi: indagini per caratterizzare Vs30: in caso Vs30 maggiore/uguale di 800 m/s: non è richiesta nessuna ulteriore indagine, in caso Vs30 minore di 800 m/s è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico;

micro zonazione sismica: non richiesta nel primo caso, nel secondo caso: approfondimenti del II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di micro zonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

6.MICROZONAZIONE SISMICA: STUDI DI SECONDO LIVELLO

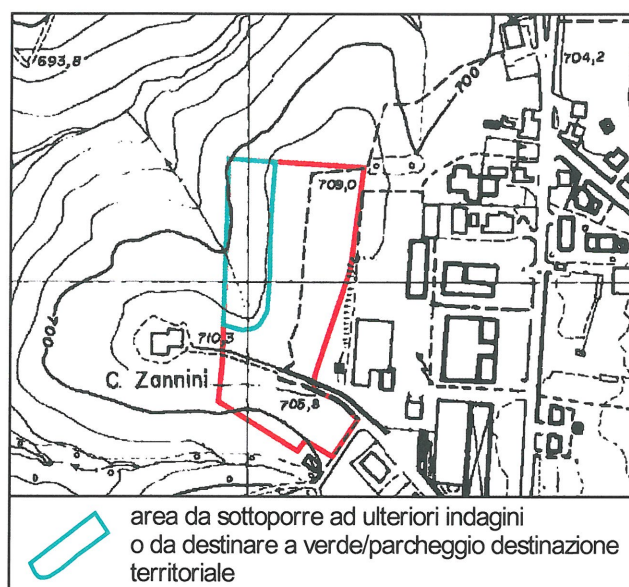
In fase di POC è necessario definire il coefficiente di amplificazione litologica e topografica e la caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione. Per quanto riguarda la micro zonazione sismica, in sede di POC, sarà necessario condurre approfondimenti di II livello come prescritto dalla deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n. 112 del 2/5/2007

7. CONCLUSIONI

In base alle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, l'areale "Asp 3.1" è da considerarsi **adatto a ulteriori espansioni urbane con le seguenti considerazioni:**

- sarà necessario definire, in fase di POC, il coefficiente di amplificazione litologica e topografica;

- 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; occorrerà quindi effettuare la caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione;
- 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;
- l'espansione dell'areale verso ovest interessa parzialmente un impluvio: è opportuno, in funzione dell'effettiva interazione terreno-struttura, indagare i terreni mediante ulteriori indagini dirette che evidenzino lo spessore delle coltri di alterazione e le condizioni idrogeologiche, in mancanza di tali dati si consiglia una destinazione ad area verde privata di tale fascia.



- gli studi di potenziale amplificazione sismica di primo livello effettuati, hanno evidenziato, in via generale, all'interno dell'areale, locali porzioni di territorio geomorfologicamente e geologicamente 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 classificare nella carta di micro zonazione sismica, le aree ad omogenea pericolosità.
- 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. Geol.Fabrizio Anderlini

ALLEGATO CARTOGRAFICO

COROGRAFIA

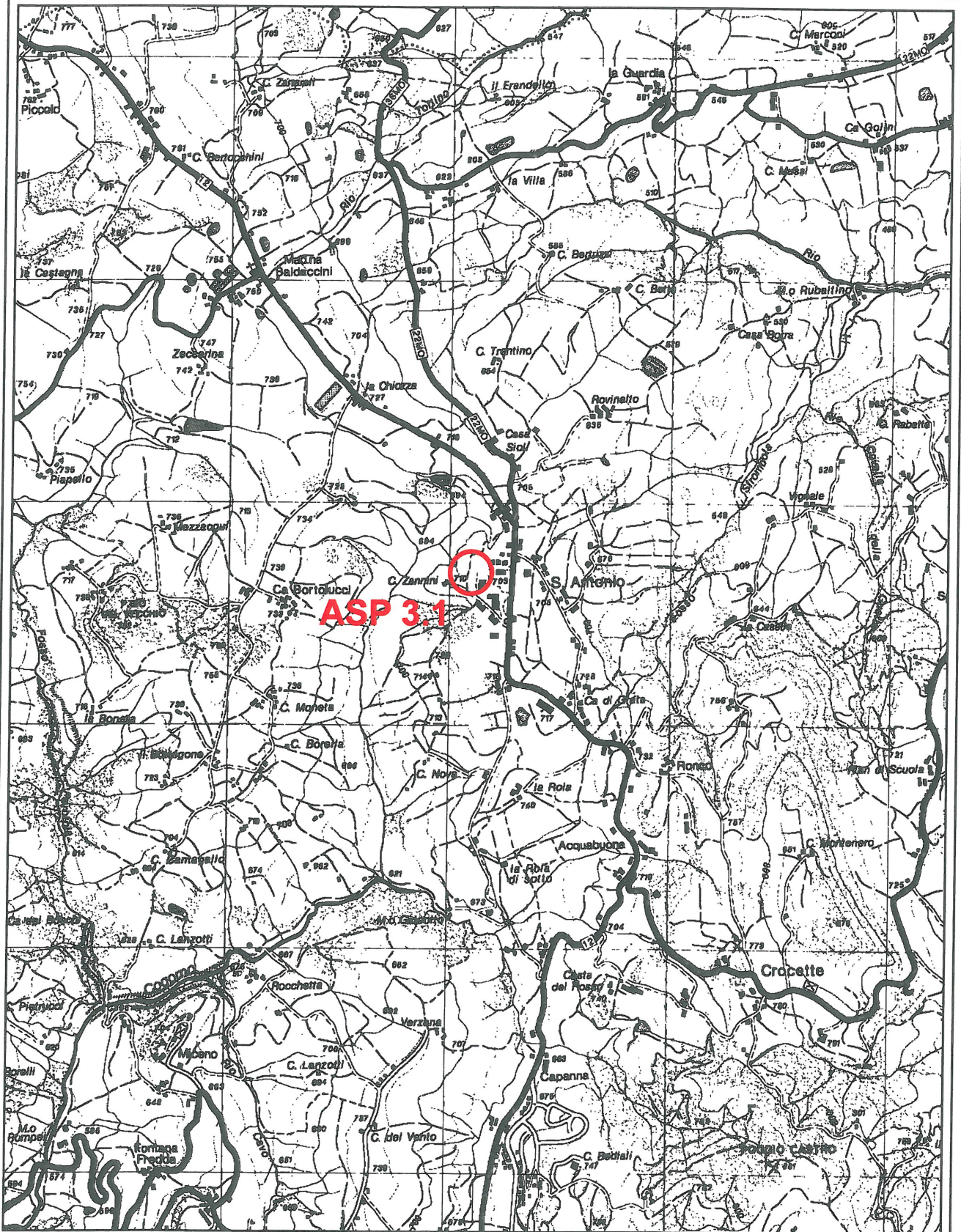
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Tavole 236NO "Lama Mocogno" e 236NE "Pavullo nel Frignano"

Scala 1:25.000

Legenda



Ubicazione area in esame



INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

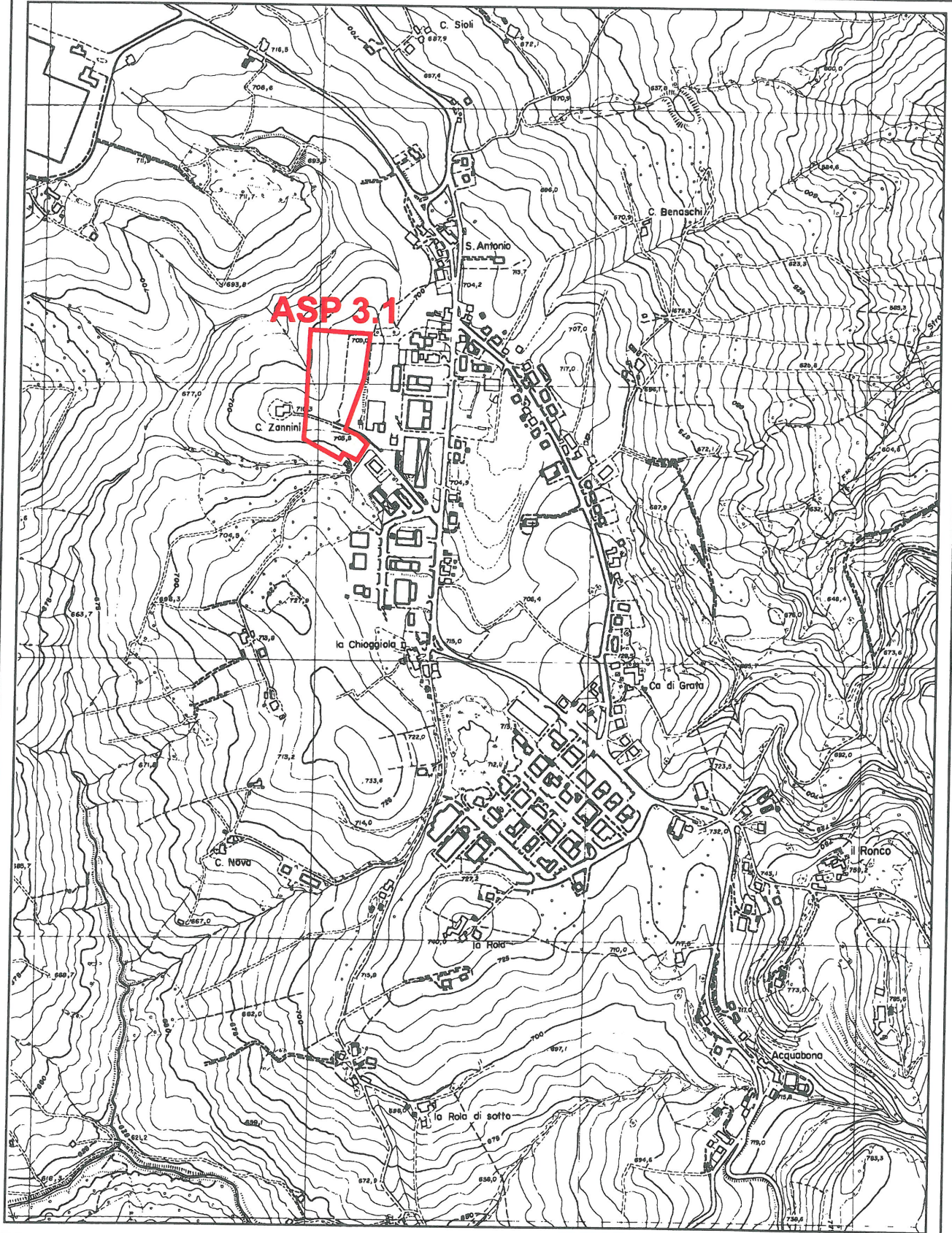
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Sezioni 236020 "Montebonello" - 236030 "Coscogno"

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.



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.



CIG2 - Membro di Monte Luminasio

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareni e litareniti 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-pelittiche 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 iriconoscibile 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. *Senomaniano sup. - Campaniano sup.?*

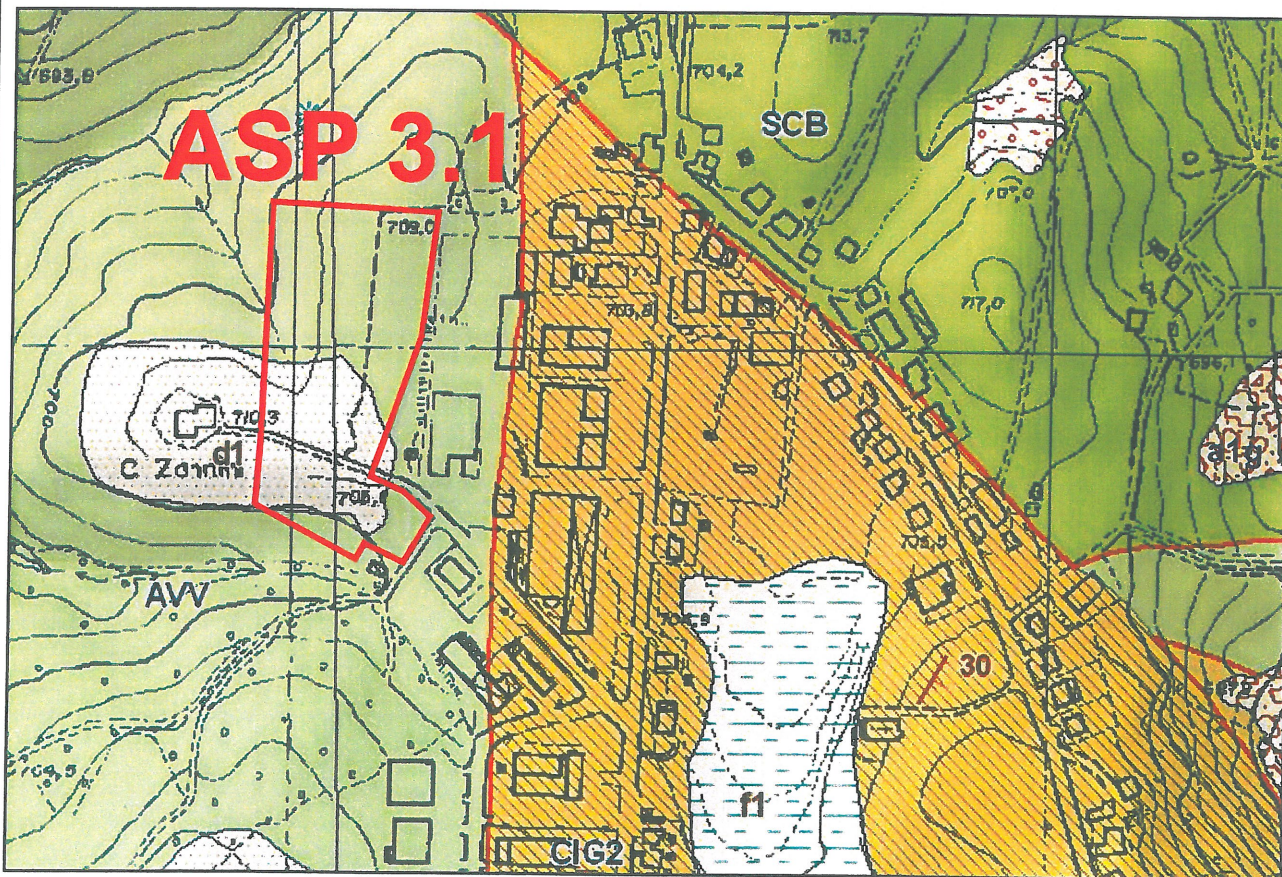


SCB - ARENARIE DI SCABIAZZA

Torbiditi arenaceo-pelittiche 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 marni scheggiose grigio-chiare (SCBms - *litofacies marnoso-siltosa*). E' stata localmente distinta una *litofacies arenaceo-pelittica* (SCBb). Da: *Turoniano sup.?* A: *Campaniano inf.*





Ubicazione area in esame

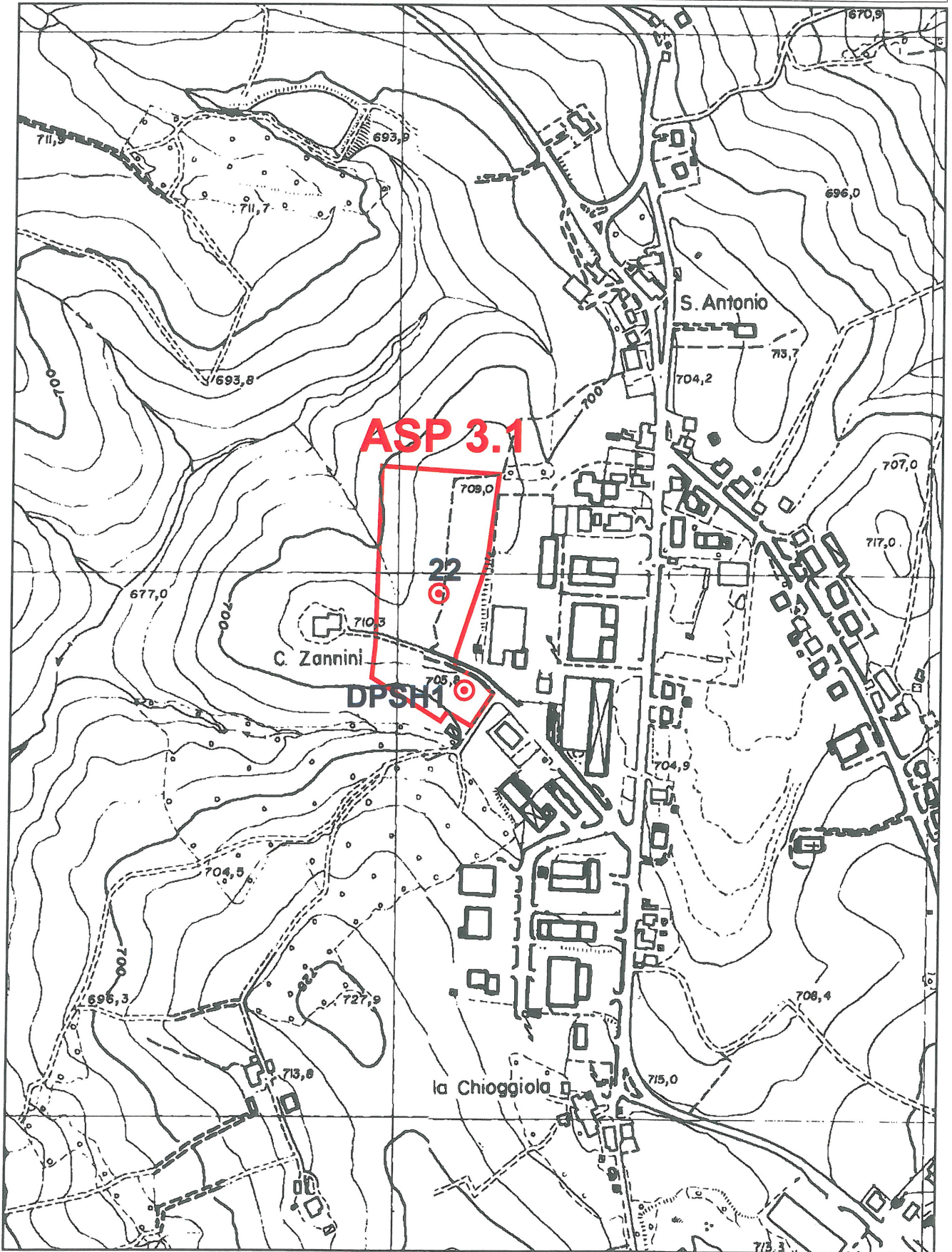


UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Legenda

-  Ubicazione prove penetrometriche
-  Ubicazione area in esame

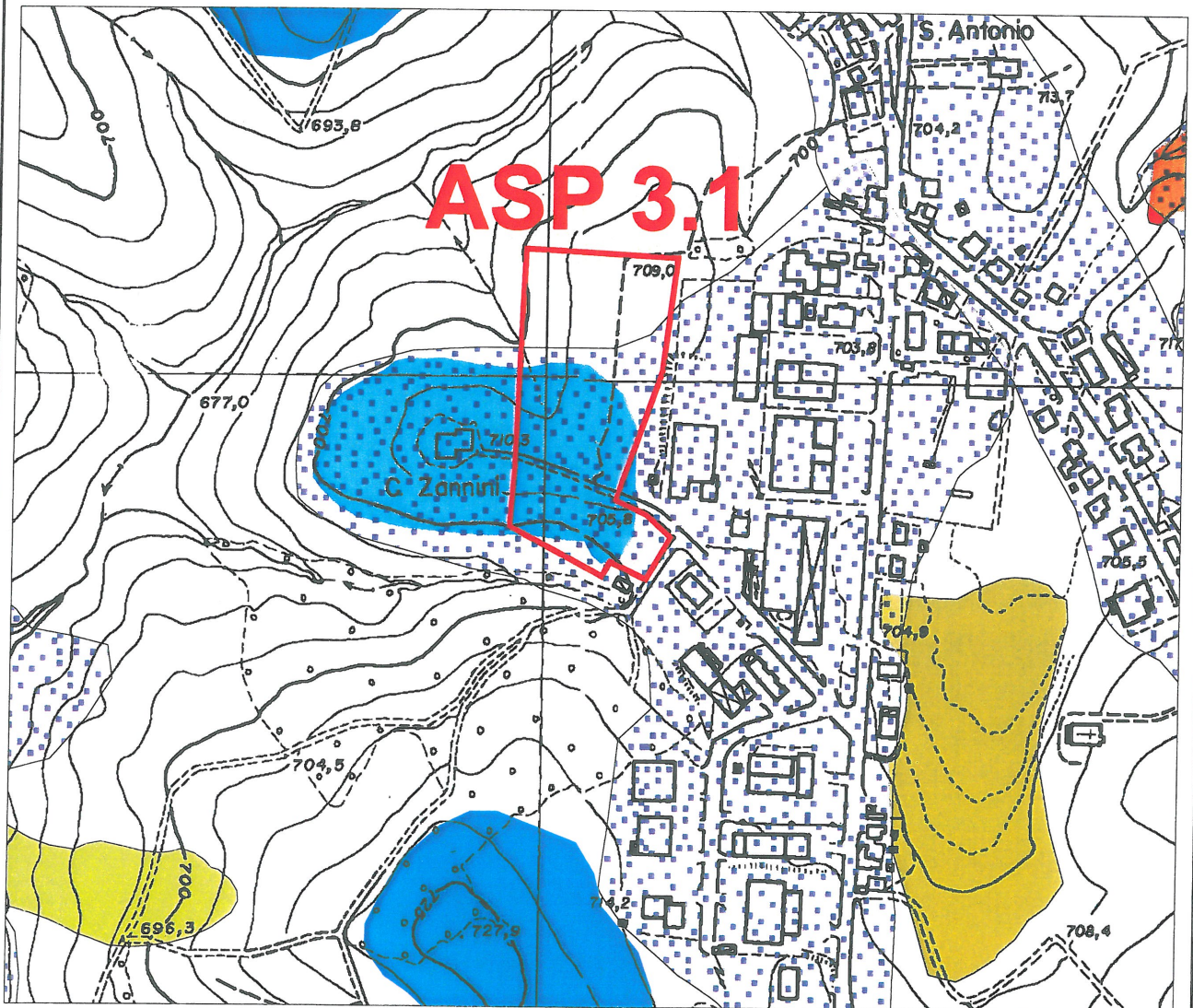
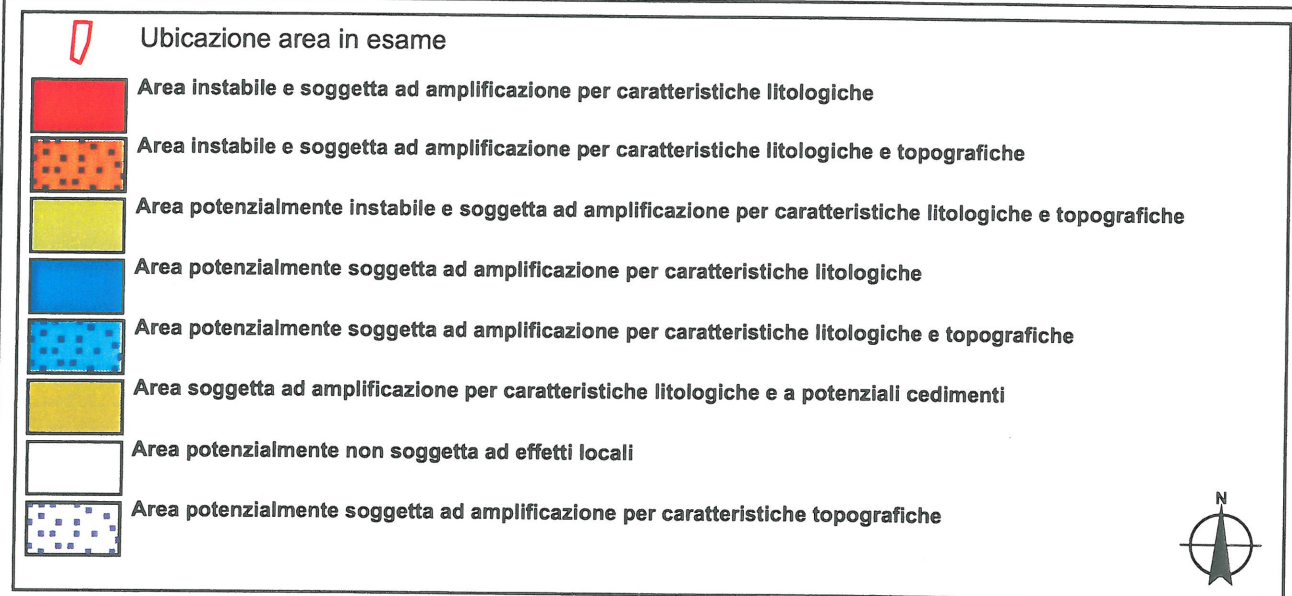
Scala 1:5.000



Piano Strutturale Comunale


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

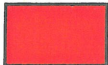
Scala 1:5.000

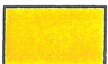



CARTA DEL DISSESTO DEL PSC

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

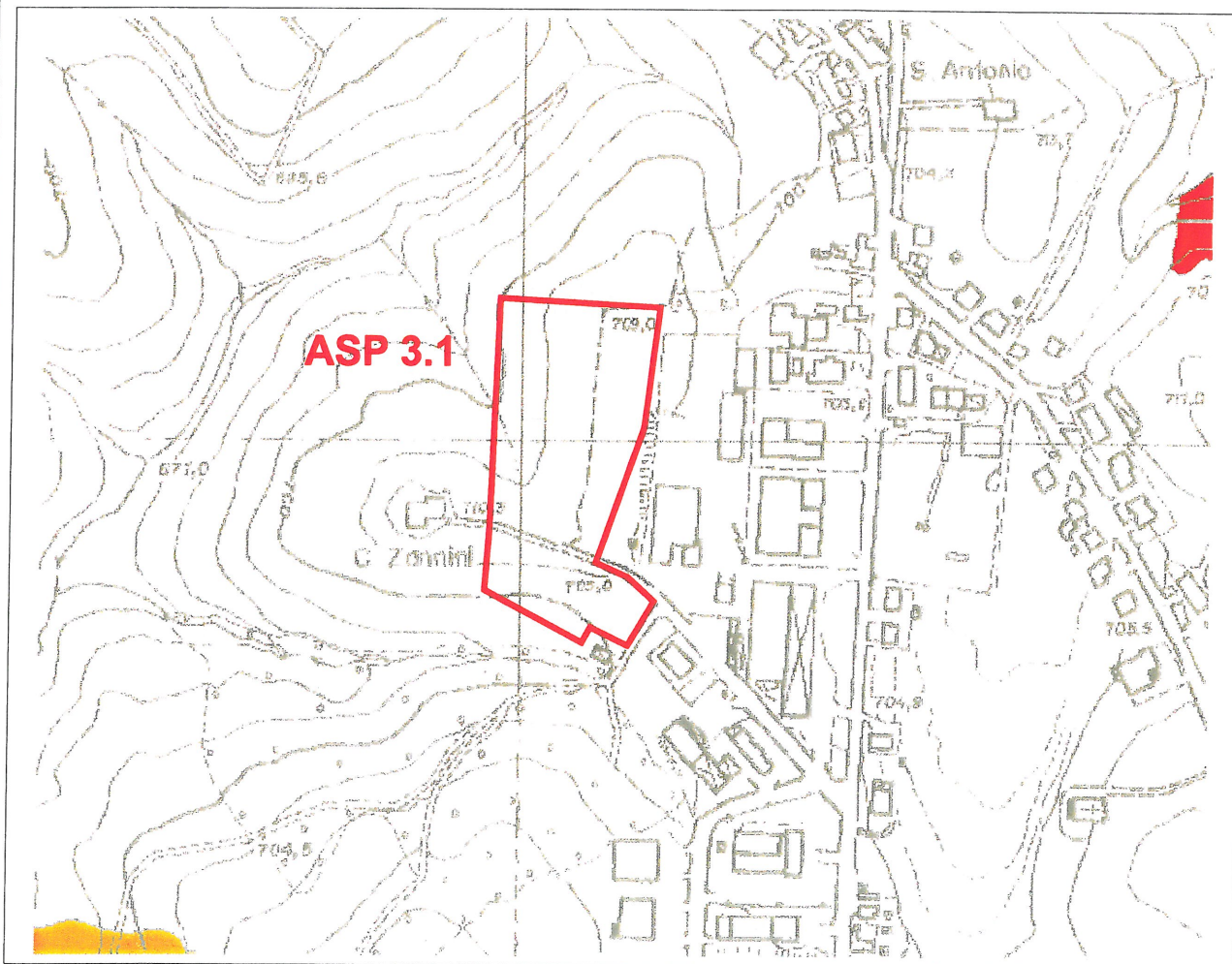

 Ubicazione area in esame

 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 22

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F. (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ASP 3.1 - Sant'Antonio
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- note : Inserito piezometro a - 5,70 m

- data prova : 03/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 5,10 m da quota inizio
- data emiss. : 03/06/2008
- pagina n°: 1/2

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(MPa)	asta
0,00 - 0,20	2	1,5	1	3,00 - 3,20	5	3,0	4
0,20 - 0,40	2	1,5	1	3,20 - 3,40	4	2,4	4
0,40 - 0,60	2	1,5	1	3,40 - 3,60	2	1,2	4
0,60 - 0,80	4	2,9	1	3,60 - 3,80	4	2,4	4
0,80 - 1,00	6	4,1	2	3,80 - 4,00	3	1,7	5
1,00 - 1,20	8	5,4	2	4,00 - 4,20	2	1,1	5
1,20 - 1,40	6	4,1	2	4,20 - 4,40	4	2,2	5
1,40 - 1,60	4	2,7	2	4,40 - 4,60	7	3,9	5
1,60 - 1,80	4	2,7	2	4,60 - 4,80	14	7,8	5
1,80 - 2,00	5	3,2	3	4,80 - 5,00	16	8,4	6
2,00 - 2,20	4	2,5	3	5,00 - 5,20	14	7,3	6
2,20 - 2,40	4	2,5	3	5,20 - 5,40	13	6,8	6
2,40 - 2,60	3	1,9	3	5,40 - 5,60	46	24,1	6
2,60 - 2,80	4	2,5	3	5,60 - 5,80	50	26,2	6
2,80 - 3,00	5	3,0	4				

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 22

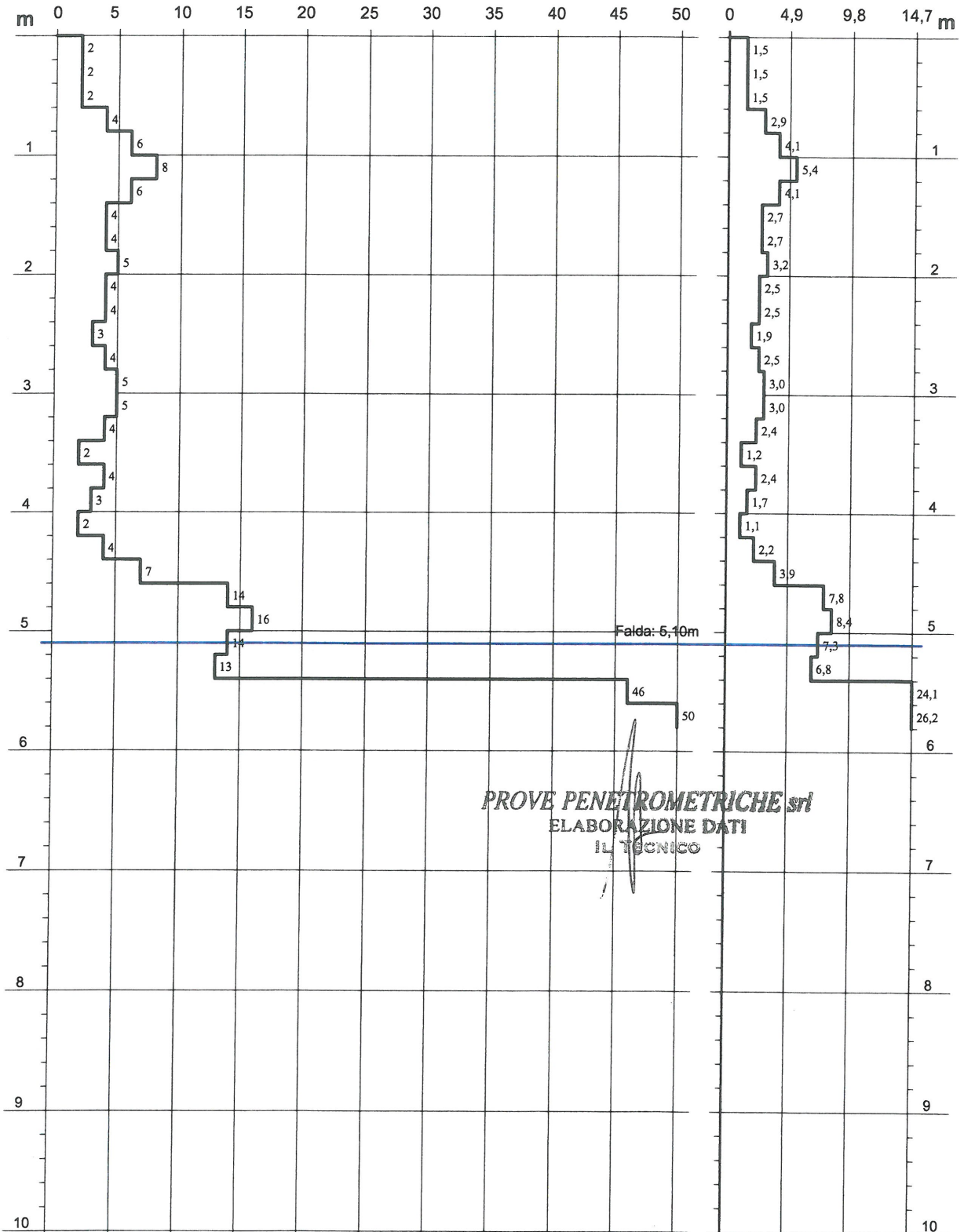
Scala 1: 50

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F. (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ASP 3.1 - Sant'Antonio
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori
- note : Inserito piezometro a - 5,70 m

- data prova : 03/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 5,10 m da quota inizio
- data emiss. : 03/06/2008
- pagina n°: 2/2

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

Rpd (MPa)



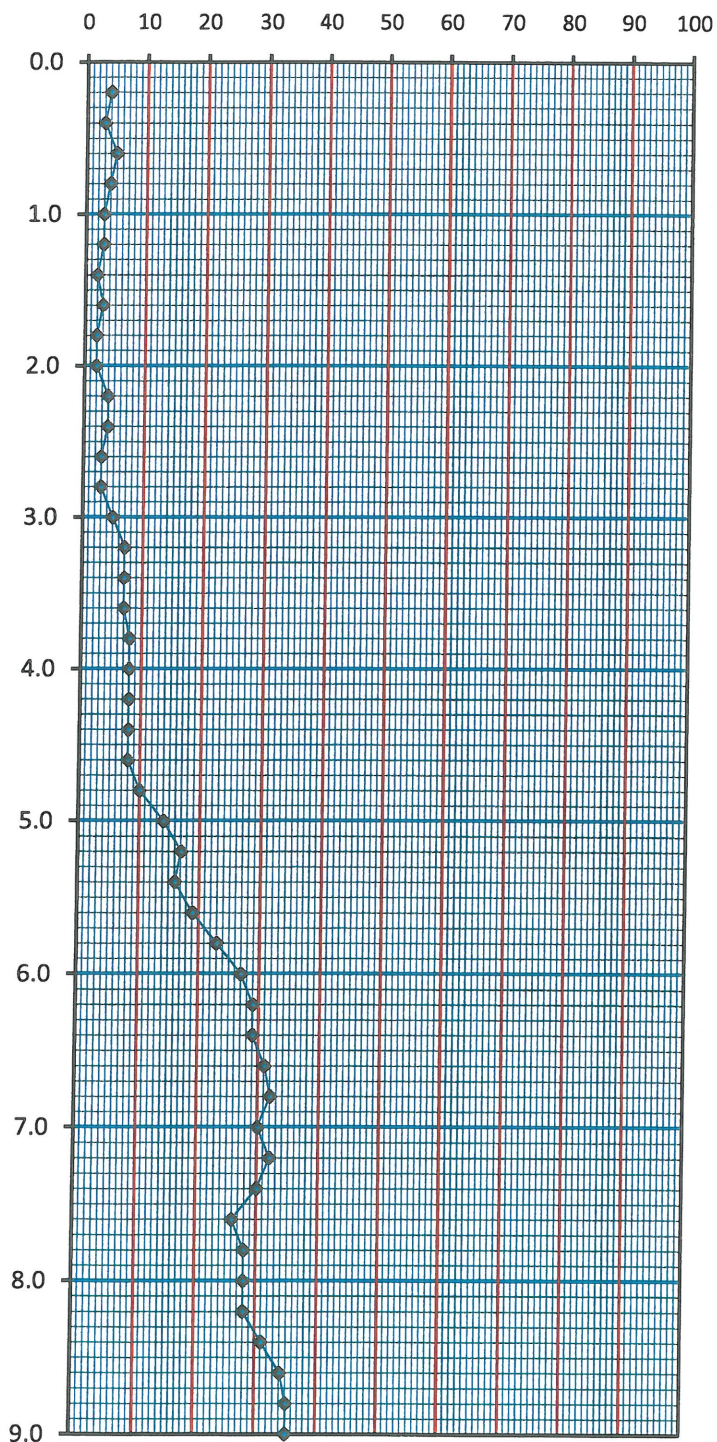
PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO



GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1

COMMITTENTE: La Forgia	LOCALITA': S. Antonio
COMUNE: Pavullo nel Frignano	DATA:
NOME FILE: Forgia-b	PENETROMETRO DPSH

Numero Colpi Penetrometro



Resistenza alla Punta (T/m²)

