



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 3.37**

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

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

Il sindaco:
Sig. Romano Canovi

Il segretario generale:
Dott. Giampaolo Giovanelli

Responsabile dell'elaborato
Dott. Geol. Fabrizio Anderlini



GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento comunale

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

Ufficio di Piano - *geom. Ivan Fiorentini, Laila Picchiotti*

Consulente generale per il PSC: **tecnicoop**

arch. Rudi Fallaci - arch. Carlo Santacroce - dott. agr. Fabio 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. 8
4.1 Primo livello di approfondimento: Carta delle aree suscettibili di effetti locali.....	pag. 10
5. Caratterizzazione sismica - Effetti locali.....	pag. 11
6. Microzonazione sismica: studi di 2° livello.....	pag. 13
7. Conclusioni.....	pag. 15

- 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 3.37**, è ubicata in corrispondenza dell'abitato di Coscogno, ad una quota altimetrica compresa tra 480 e 507 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 attiva per scivolamento (a1b)**: deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto o recenti, costituito da litotipi eterogenei, raramente monogenici, ed eterometrici, più o meno caotici. Il deposito si rinviene a nord dell'abitato di Coscogno e non interessa il lotto in esame;
- **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. Il deposito interessa la parte nord-est dell'ambito e ricopre qui la Formazione di Montepastore (MPA);

- **deposito eolico (d1):** sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleo superfici. Il deposito interessa oltre metà dell'ambito ANS 3.37 e oblitera le formazioni qui affioranti;
- **f1 – Deposito palustre (f1):** limi e depositi di materiale organico alloggiati in depressioni per lo più di origine glaciale. Affiora a O-SO rispetto all'ambito in esame;
- **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". Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da

risedimentazione di fanghi carbonatici. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. *Età: da Barremiano a Turoniano?*; l'unità affiora a nord rispetto al lotto in oggetto;

- **ARENARIE DI SCABIAZZA (SCB):** la formazione 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. *Età: da Turoniano sup.? a Campaniano inf.* La formazione risulta in contatto tettonico con la Formazione di Montepastore poche metri a sud del lotto;
- **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 interessa parzialmente il lotto ed è ricoperta dal deposito eolico (d1) e dei depositi di versante (a3).

Dal punto di vista strutturale, lungo il perimetro a sud dell'ambito è presente una faglia, avente direzione appenninica, che pone in contatto tettonico la Formazione delle Arenarie di Scabiazza (SCB) con la Formazione di Montepastore (MPA). Tale lineamento tettonico ha controllato la formazione di un impluvio, diventato sede di un

rio superficiale, il quale rappresenta il corso d'acqua principale dell'area, che drena le acque meteoriche del lotto in esame verso E-SE. Questo corso d'acqua confluisce poi più a valle nel Rio Benedello.

Dal punto di vista morfologico l'area è condizionata dalle unità litostratigrafiche affioranti; infatti, in corrispondenza degli affioramenti della Formazione di Monte Pastore (torbidite calcarenitico-marnose), si registra un'acclività sensibile, da 10° a 20°, come messo in evidenza nella fascia meridionale dell'ambito in oggetto.

Nella parte più a nord del lotto, i litotipi arenacei sono ricoperti dal deposito eolico e da depositi di versante derivati da fenomeni di degradazione delle unità affioranti, che conferiscono al versante una blanda acclività.

Ad ovest 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 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 non sono presenti aree caratterizzate da dissesto. A nord del lotto sono presenti due depositi di frana attivi per scivolamento, posti ad una distanza di circa 100 m dal confine più a nord del lotto, in posizione tale da non ipotizzare nessun coinvolgimento con l'ambito ANS 3.37.

3. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Per valutare le caratteristiche del terreno si sono considerate n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH appositamente eseguite nel mese di Giugno 2008 sull'area di interesse, spinte fino alla profondità di - 4,00 m (Prova n. 28) e - 9,80 m

(Prova n. 29), 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

Al termine delle prove i fori sono stati attrezzati con tubi piezometrici in PVC da 20 mm, per la misura nel tempo del livello idrostatico.

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

Sulla base dei dati desunti dalle prove penetrometriche, appare possibile schematizzare le seguenti stratigrafie:

Prova n. 28

dal p.c.	a - 2.60 m	deposito eolico scarsamente consistente;
da -2,60 m	a - 3.60 m	calcareniti e marne superficialmente alterate, da
da -3.60 m	a - 4.00 m	mediamente consolidate a sovraconsolidate;
		calcareniti e marne, in posto

Prova n. 29

dal p.c.	a -1.00 m	terreno vegetale e deposito di versante scarsamente consolidato
da - 1.00 m	a - 1.80 m	deposito di versante alterato, scarsamente consolidato;
da - 1.80 m	a - 6.60 m	deposito di versante variamente consolidato;
da - 6.60 m	a - 9.20 m	calcareniti e marne superficialmente alterate, variamente consolidate
da - 9,20 m	a - 9.80 m	calcareniti e marne, in posto

Le prove hanno evidenziato la presenza di una coltre di deposito superficiale di origine eolica e di versante, seguito da torbiditi calcarenitico - marnose che hanno

presentato valori di Resistenza alla Penetrazione dinamica in MPa, riportati di seguito:

Prova n. 28:

deposito eolico scarsamente consistente: 0.7 - 1.9 MPa;

calcareniti e marne superficialmente alterate, da mediamente consolidate a sovraconsolidate: 3.2 - 7.7 MPa;

calcareniti e marne, in posto: 27.7 - 27.8 MPa.

Prova n. 29:

terreno vegetale e deposito di versante scarsamente consolidato: 0.7 MPa;

deposito di versante alterato, scarsamente consolidato: 1.4 - 2.4 MPa;

deposito di versante variamente consolidato: 1.5 - 4.4 MPa;

calcareniti e marne superficialmente alterate, variamente consolidate: 2.7 - 6.6 MPa;

calcareniti e marne, in posto: 6.8 - 21.4 MPa.

In base alle considerazioni stratigrafiche e geotecniche effettuate, sono emerse alcune problematiche legate agli spessori e alle caratteristiche geotecniche delle coltre detritiche (a3 e d1). Pertanto occorrerà, in sede di pianificazione operativa/attuativa e di progettazione esecutiva, prevedere la realizzazione di ulteriori specifiche indagini geognostiche in sito volte alla determinazione degli spessori detritici effettivamente presenti sul lotto, anche nelle zone non indagate con la precedente indagine, nonché per la definizione e misura dei parametri geotecnici. Questo permetterà di definire la tipologia fondale più idonea alle problematiche emerse; in base alle indagini eseguite sino ad ora sembrerebbero consigliabili, anche

in base alla tipologia di edificazione, l'adozione di fondazioni profonde o di fondazioni superficiali estese, queste ultime poggianti in ogni caso su un substrato adeguatamente consistente.

Al termine della prova n. 28 non si è rilevata acqua all'interno del foro di sondaggio, mentre al termine della prova n. 29 si è rilevata acqua alla profondità di -9,00 m da piano campagna. La presenza di una potente coltre detritica permette di ritenere plausibile quindi una significativa circolazione idrica sotterranea, la quale deve essere verificata e monitorata nel corso delle indagini per i piani attuativi e per i progetti esecutivi, allo scopo di prevenire eventuali problematiche legate alla presenza del livello idrostatico in interazione con i fabbricati in progetto.

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'ambito di nuovo inserimento ANS 3.37 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 3.37 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.

– **Aree potenzialmente soggette 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 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.

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.

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 meridionale del lotto)

F.A. di P.G.A. **2.3**

F.A. I.S. $0.1s < T_0 < 0.5s$ **2.2**

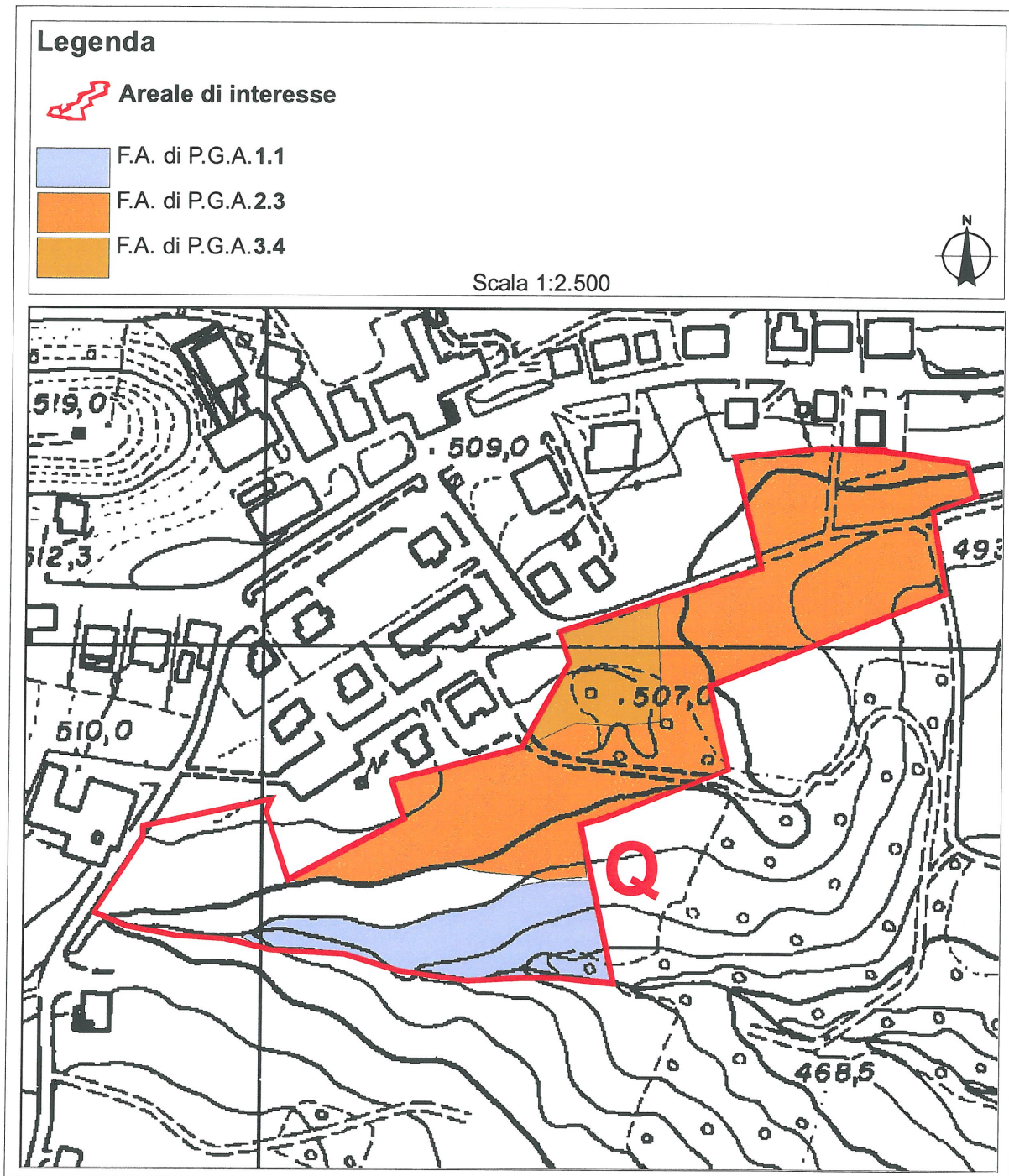
F.A. I.S. $0.5s < T_0 < 1.0s$ **1.6**

Fattori di Amplificazione per caratteristiche topografiche

Area alla sommità del lotto **St 1.1**

Area di versante a sud del lotto **St 1.3**

Carta di Microzonazione Sismica:



7. CONCLUSIONI

In base alle osservazioni effettuate, l'ambito in oggetto è da considerarsi **idoneo con prescrizioni all'edificazione**. In particolare:

- sarà necessario definire, in fase di POC, il coefficiente di amplificazione litologico e topografico;
- 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 piani operativi/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 linea di massima, vista lo spessore del detrito superficiale e le caratteristiche geotecniche emerse nel corso delle prove penetrometriche, si possono consigliare fondazioni profonde che vadano ad incastrarsi nel substrato della formazione in posto non alterata, oppure fondazioni superficiali estese, poggianti su orizzonti ad adeguata consistenza;
- 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;
- 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;

- nell'ambito 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'ambito, locali porzioni di territorio geomorfologicamente e geolitologicamente più o meno suscettibili di potenziali effetti locali. Tuttavia, solamente uno studio più approfondito, che prenda in considerazione l'interazione tra tipologia progettuale e terreno di fondazione, potrà eventualmente riclassificare le considerazioni di pericolosità espresse nella carta di micro zonazione sismica.
- Per l'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

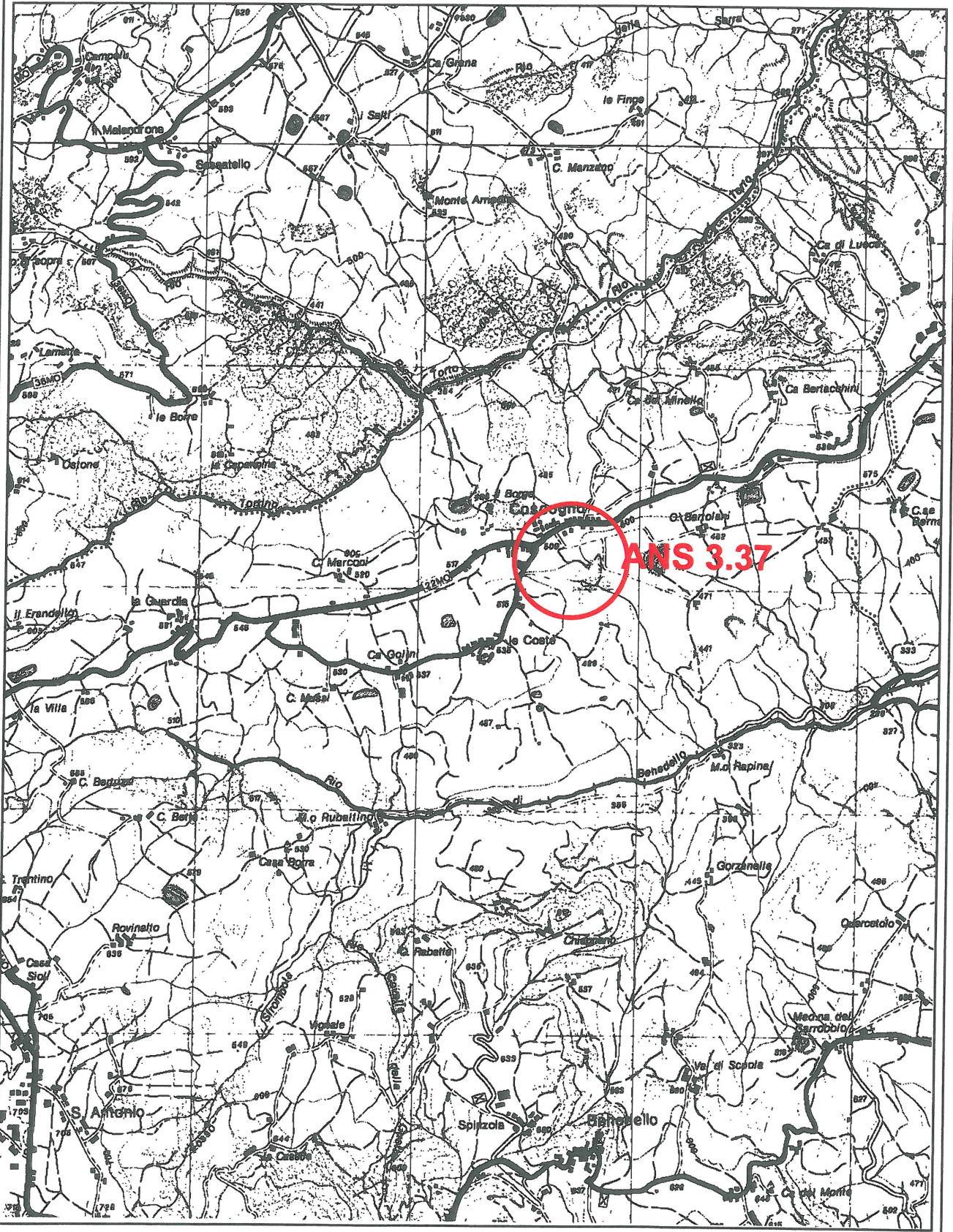
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Tavole 219SE "Marano sul Panaro" e 236NE "Pavullo nel Frignano"

Scala 1:25.000

Legenda



Ubicazione area in esame



INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

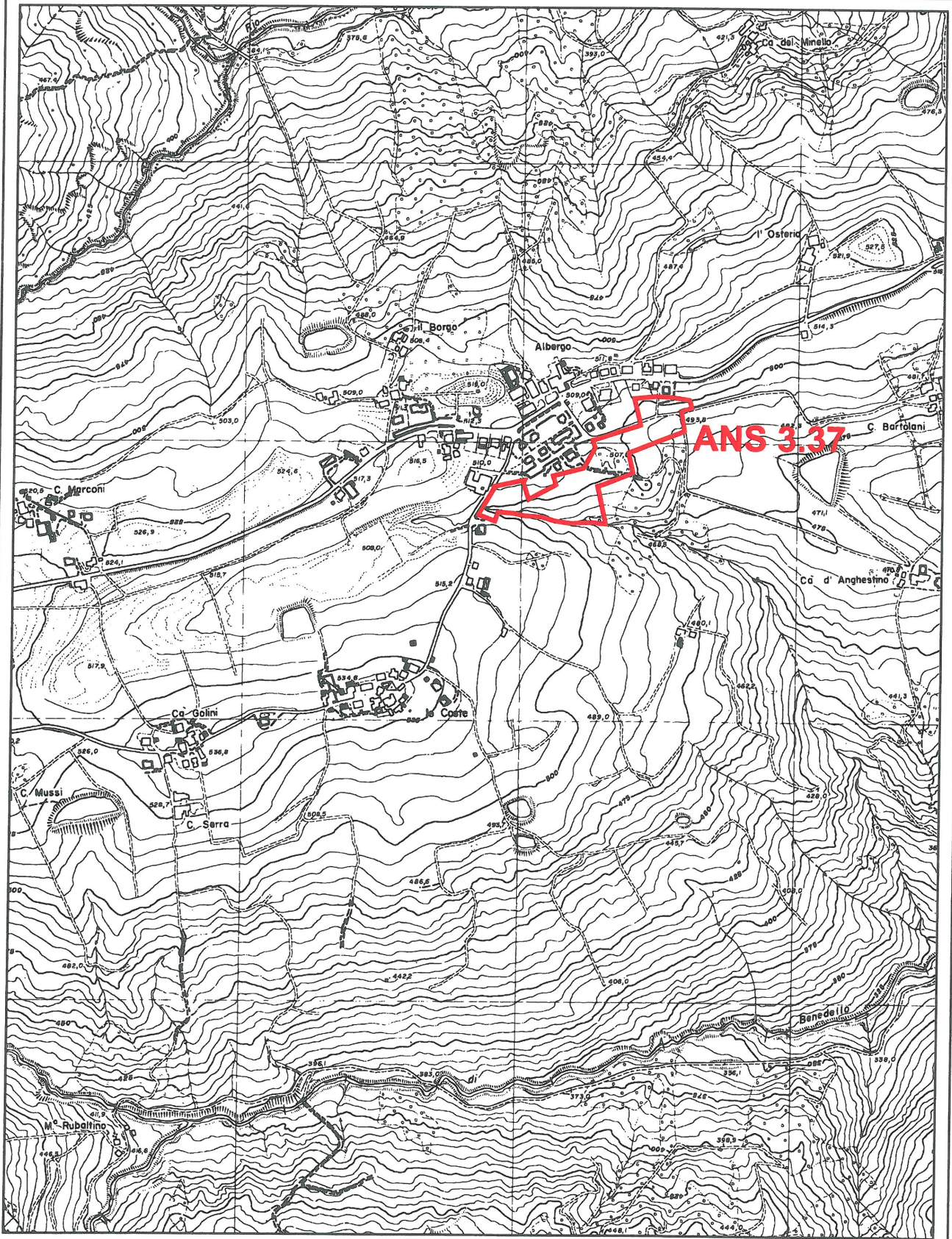
Estratto dalla C.T.R. - R.E.R. - Sezione 236030 "Coscogno"

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

LEGENDA



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/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). 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. 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.*



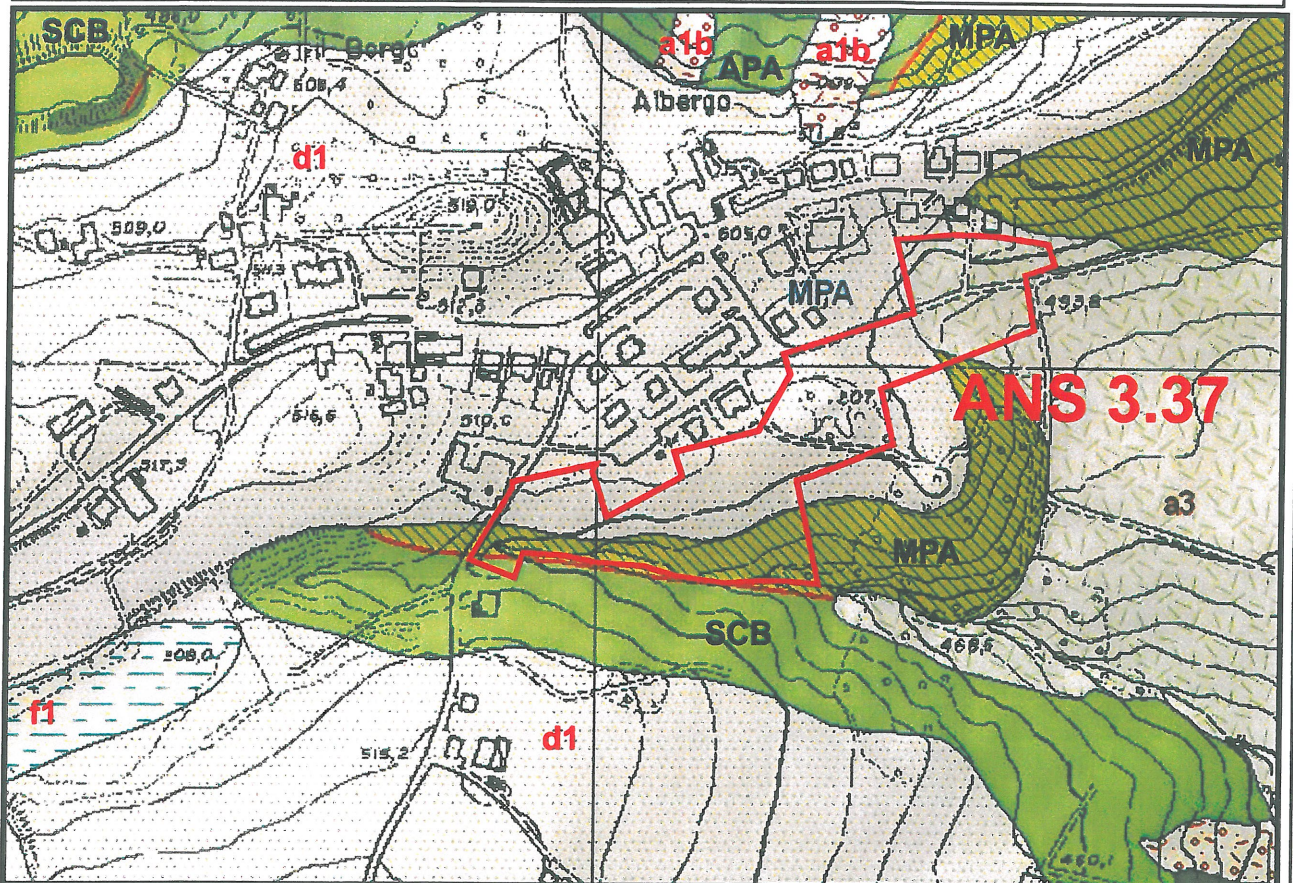
MPA - FORMAZIONE DI MONTEPASTORE

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 biocalciuriditi e biocalcareniti a macroforaminiferi. Torbiditi di ambiente marino profondo. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza di alcune decine di metri.

Ypresiano - Lutetiano

 Faglia

 Ubicazione area in esame

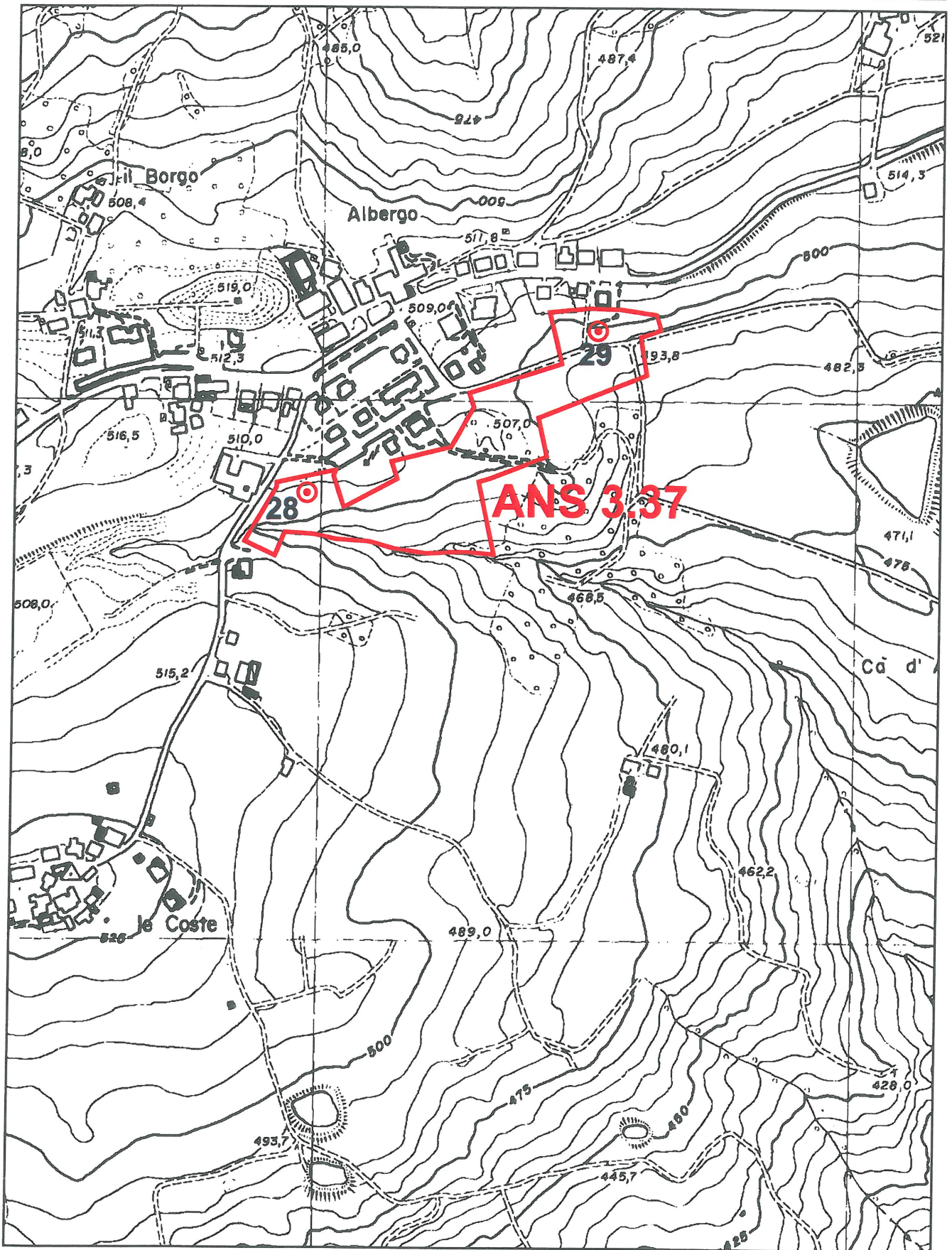


UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Legenda

- Ubicazione prove penetrometriche
- ▭ Ubicazione area in esame

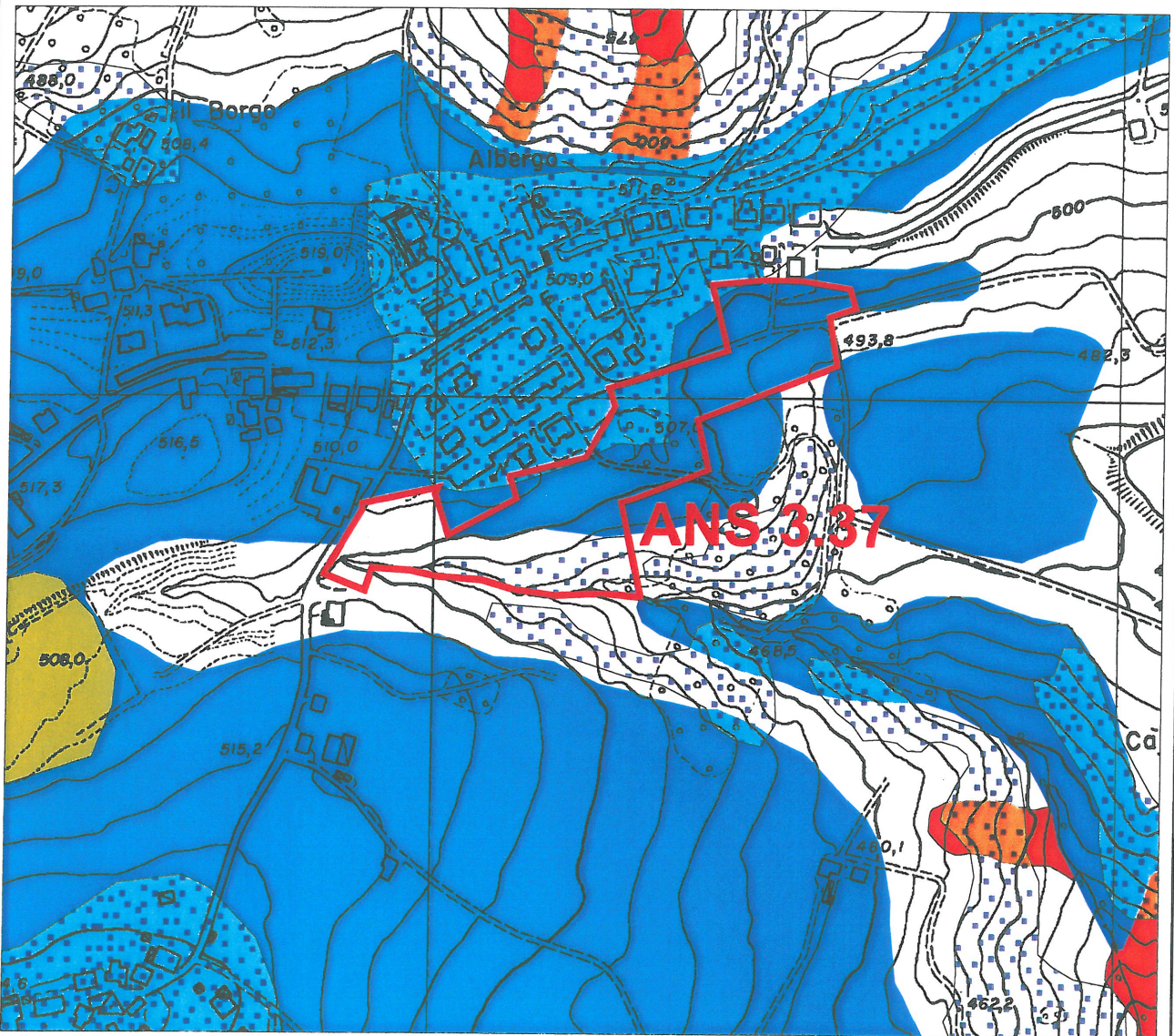
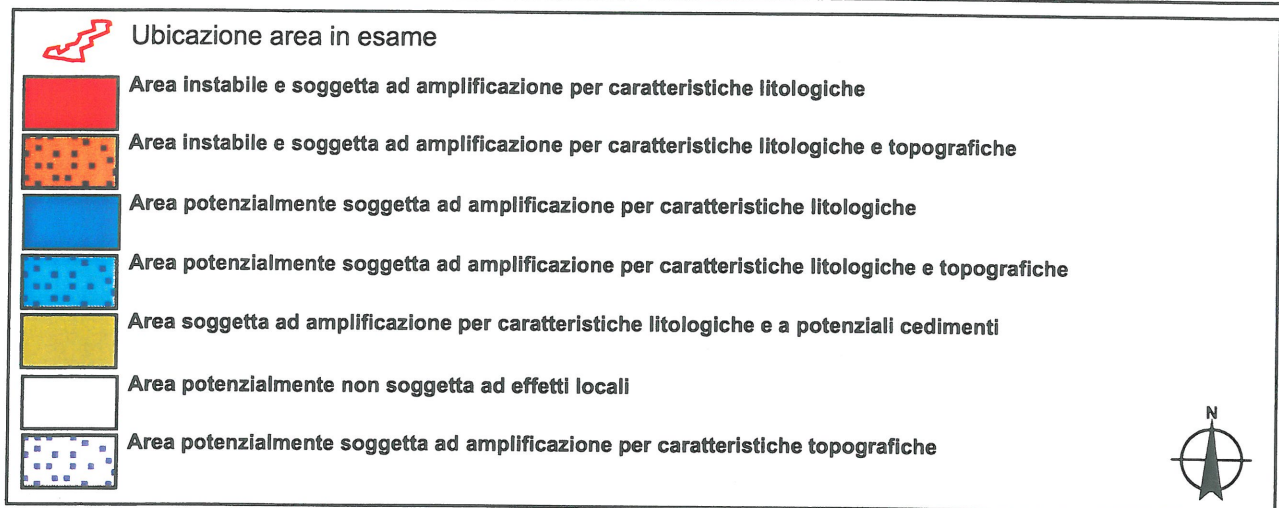
Scala 1:5.000



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 Q.C.B. Tav. 3"



Ubicazione area in esame



Aree interessate da frana attive
PSC art. 2.17

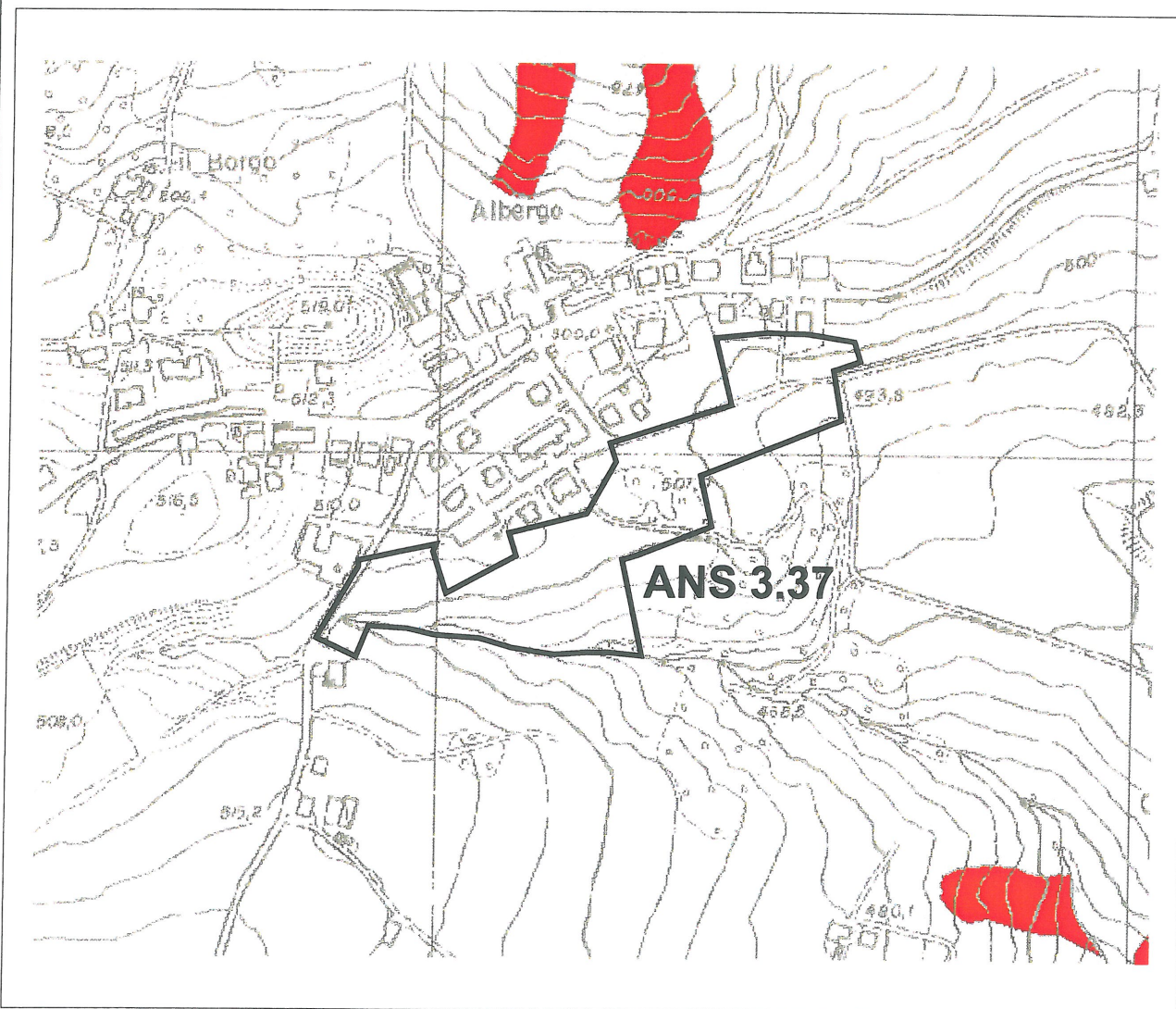


Aree interessate da frana quiescenti
PSC art. 2.17



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

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

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd} [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

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

R_{pd} = 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 28

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS3.37, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- note : Inserito piezometro a - 4.00 m.

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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	2,00 - 2,20	3	1,9	3
0,20 - 0,40	2	1,5	1	2,20 - 2,40	2	1,3	3
0,40 - 0,60	2	1,5	1	2,40 - 2,60	3	1,9	3
0,60 - 0,80	2	1,5	1	2,60 - 2,80	5	3,2	3
0,80 - 1,00	2	1,4	2	2,80 - 3,00	8	4,7	4
1,00 - 1,20	2	1,4	2	3,00 - 3,20	13	7,7	4
1,20 - 1,40	1	0,7	2	3,20 - 3,40	12	7,1	4
1,40 - 1,60	2	1,4	2	3,40 - 3,60	13	7,7	4
1,60 - 1,80	1	0,7	2	3,60 - 3,80	47	27,7	4
1,80 - 2,00	3	1,9	3	3,80 - 4,00	50	27,8	5

PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **0,0020 m²** - D(diam. punta)= **50,50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 28

Scala 1: 50

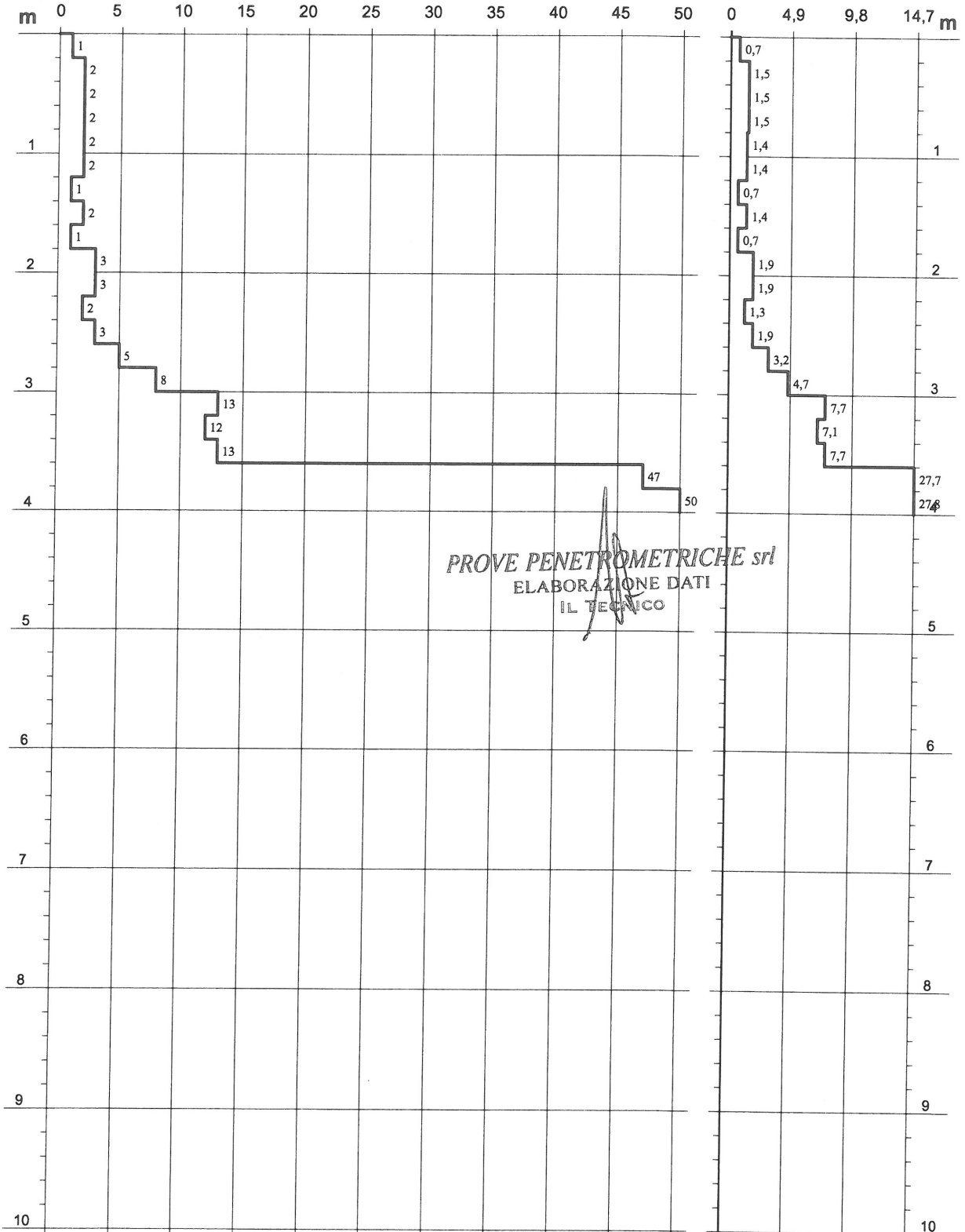
- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS3.37, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

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

- note : Inserito piezometro a - 4.00 m.

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 29

- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS3.37, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- note : Inserito piezometro a - 9,60 m.

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 9,00 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	5,00 - 5,20	5	2,6	6
0,20 - 0,40	1	0,7	1	5,20 - 5,40	4	2,1	6
0,40 - 0,60	1	0,7	1	5,40 - 5,60	3	1,6	6
0,60 - 0,80	1	0,7	1	5,60 - 5,80	4	2,1	6
0,80 - 1,00	1	0,7	2	5,80 - 6,00	3	1,5	7
1,00 - 1,20	2	1,4	2	6,00 - 6,20	4	2,0	7
1,20 - 1,40	2	1,4	2	6,20 - 6,40	5	2,5	7
1,40 - 1,60	3	2,0	2	6,40 - 6,60	5	2,5	7
1,60 - 1,80	4	2,7	2	6,60 - 6,80	6	3,0	7
1,80 - 2,00	7	4,4	3	6,80 - 7,00	6	2,8	8
2,00 - 2,20	8	5,0	3	7,00 - 7,20	8	3,8	8
2,20 - 2,40	7	4,4	3	7,20 - 7,40	12	5,6	8
2,40 - 2,60	6	3,8	3	7,40 - 7,60	13	6,1	8
2,60 - 2,80	4	2,5	3	7,60 - 7,80	14	6,6	8
2,80 - 3,00	5	3,0	4	7,80 - 8,00	9	4,0	9
3,00 - 3,20	5	3,0	4	8,00 - 8,20	10	4,5	9
3,20 - 3,40	5	3,0	4	8,20 - 8,40	7	3,1	9
3,40 - 3,60	4	2,4	4	8,40 - 8,60	6	2,7	9
3,60 - 3,80	4	2,4	4	8,60 - 8,80	7	3,1	9
3,80 - 4,00	4	2,2	5	8,80 - 9,00	9	3,8	10
4,00 - 4,20	4	2,2	5	9,00 - 9,20	9	3,8	10
4,20 - 4,40	4	2,2	5	9,20 - 9,40	16	6,8	10
4,40 - 4,60	4	2,2	5	9,40 - 9,60	13	5,6	10
4,60 - 4,80	4	2,2	5	9,60 - 9,80	50	21,4	10
4,80 - 5,00	4	2,1	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 29

Scala 1: 50

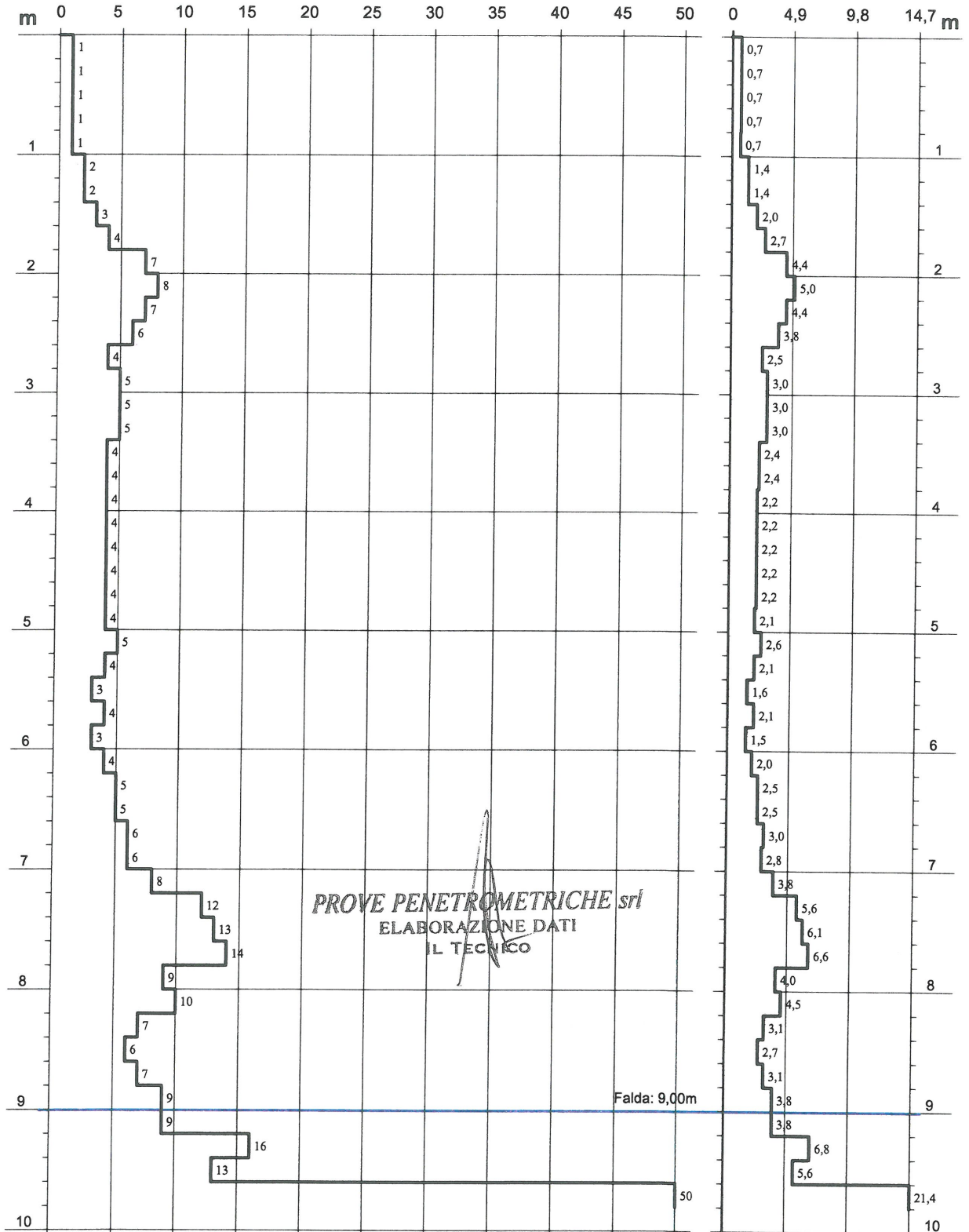
- committente : Amm.ne Comunale di Pavullo n/F (MO)
- lavoro : PSC Comune di Pavullo
- località : Ambito ANS3.37, Coscogno
- sperimentatore : Dott. Geol. Francesco Dettori

- data prova : 11/06/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 9,00 m da quota inizio
- data emiss. : 11/06/2008
- pagina n°: 2/2

- note : Inserito piezometro a - 9,60 m.

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

Rpd (MPa)



PROVE PENETROMETRICHE srl
ELABORAZIONE DATI
IL TECNICO

Falda: 9,00m