

COMUNE DI PONTENURE

PROVINCIA DI PIACENZA

## STABILIMENTO VALCOLATTE

### VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE COMUNALE

# RELAZIONE DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA - SISMICA

PROPONENTE

**VALCOLATTE s.r.l.**

Via Firenze 16, 29010 Loc. Valconasso  
Pontenure (PC)  
P.IVA-C.F. 00973690332

TIMBRO E FIRMA

PROGETTISTA

**Dott. Geol. N. CAVANNA**

Via Degani, 9 (PC)

☎ 0523 / 305674 - ☎ 335 / 5734746

FAX 0523 / 317301

TIMBRO E FIRMA



DIM mm	emissione	ALL.	SCALA
	05/10/2020		/

Il progettista si riserva, a termini di legge, la proprietà del presente progetto.

La riproduzione anche parziale è vietata.

REGIONE EMILIA ROMAGNA  
**COMUNE DI PONTENURE**  
PROVINCIA DI PIACENZA

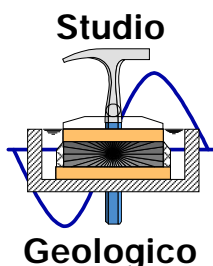
**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ  
GEOLOGICA - SISMICA**

• • • • • • • • • •

**A CORREDO DELLA VARIANTE URBANISTICA  
“AREA DI ESPANSIONE VALCOLATTE”**

*Località : Valconasso*

*Committente : Soc. VALCOLATTE S.r.l.*



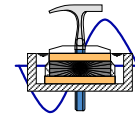
**Dott. Geol. N. CAVANNA**

Via Degani, 9 (PC)

☎ 0523 / 305674 - ☎ 335 / 5734746

FAX 0523 / 317301



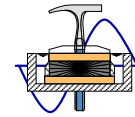


## SOMMARIO

<b>1.0. - INTRODUZIONE</b> .....	<b>2</b>
1.1. - DESCRIZIONE DELLO STUDIO .....	2
1.2. - STATO DEI LUOGHI .....	4
1.3. - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO- GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	5
<b>2.0. - PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>8</b>
2.1. - PIANIFICAZIONE A LIVELLO STATALE .....	9
2.2. - PIANIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE .....	9
2.3. - PIANIFICAZIONE A LIVELLO PROVINCIALE .....	9
2.4. - PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNALE .....	17
<b>3.0. - CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA SISMICITA'</b> .....	<b>18</b>
3.1. - INTRODUZIONE .....	18
3.2. - STRUMENTI DI PREVENZIONE SISMICA .....	19
3.3. - NORMATIVA SISMICA NAZIONALE .....	20
3.4. - DIRETTIVE REGIONALI: L'EMILIA ROMAGNA .....	22
<b>4.0. - CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO COMUNALE</b> .....	<b>24</b>
4.1. - CARATTERISTICHE SISMOTECNICHE .....	24
4.1. - CENNI SULLA SISMICITÀ STORICA DEL TERRITORIO COMUNALE .....	26
4.2. - ZONE SISMICHE .....	27
4.3. - ANALISI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE .....	29
4.4. - RIFERIMENTI NORMATIVI .....	31
<b>5.0.- VALUTAZIONI DI COMPATIBILITÀ SISMICA DELLA VARIANTE</b> .....	<b>34</b>
5.1 - CATEGORIA DI SOTTOSUOLO .....	34
5.2 - FATTORI DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA .....	36
5.3 - LIQUEFAZIONE DEI TERRENI .....	37
5.4 - MODELLO SISMICO DEL SITO .....	41
5.5 - PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO .....	44
5.6 - SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO .....	47
5.7 - FREQUENZA NATURALE DEI TERRENI (PROSPEZIONE HVSR) .....	48
<b>6.0 - IDONEITA' GEOLOGICA DELLA VARIANTE</b> .....	<b>49</b>

### Principale bibliografia consultata

- *Studio geologico a supporto del P.S.C. Comunale;*
- *Indagini geologico-tecniche a corredo di Piani Particolareggiati e/o interventi edilizi diretti, a cura di vari liberi professionisti.*
- *Piano intercomprensionale di sviluppo, a cura dell'Amministrazione Provinciale di Piacenza; Piacenza 1977.*
- *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e cartografia allegata (PTCP, adottato in data 26.01.1999 con atto di C.P. n° 5 e approvato in data 26.07.2000 con atto di Giunta Regionale n° 1303).*
- *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e cartografia allegata (PTCP, 2007 adottato in data 16.02.2009 con atto di D.C.P. n° 17 ed approvato in data 02.07.2010 con atto di D.C.P. n° 69).*
- *La sismicità del territorio provinciale, U.O. Difesa del Suolo e Protezione Civile RER.*



## 1.0. - INTRODUZIONE

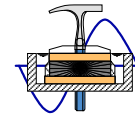
### 1.1. - Descrizione dello studio

Su incarico della Società Valcolatte S.r.l., con sede al numero civico 16 di via Firenze, località Valconasso, Comune di Pontenure (PC), è stato realizzato uno studio specifico per la valutazione di compatibilità geologico-sismica della proposta di variante urbanistica. Tale proposta interessa un'area di espansione della superficie complessiva pari a circa 47410 mq, ubicata in località Valconasso, Comune di Pontenure (PC).



Le indagini e gli elaborati realizzati sono stati prodotti in conformità alle vigenti disposizioni legislative, tra cui le principali:

- Circolare Ministeriale n° 25310 del 09/12/1982;
- Circolare Regionale n° 1288 del 12/02/1983;
- Decreto Presidente della Repubblica n° 236 del 24/05/1988;
- Decreto Ministeriale L.L.P.P. del 11/03/1988;
- Circolare attuativa n° 30483 del 24/09/1988;
- Legge Regionale n° 20 del 24/03/2000;
- Decreto Ministeriale del 14 settembre 2005;
- Delibera Assemblea Legislativa RER progr. n° 112 del 02/05/2007
- D.G.R. n. 2193 del 21/12/2015;
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018.



Nell'ambito dell'incarico l'analisi è stata condotta adottando la seguente metodologia:

- **ricerche bibliografiche** preliminari: esame di fotografie aeree, reperimento dati disponibili relativi alle caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrologiche e pedologiche del territorio comunale presso l'Amministrazione Provinciale, il Servizio Provinciale Difesa Suolo e l'ARPA-Sezione provinciale di Piacenza. Sono stati inoltre utilizzati dati provenienti dalle indagini condotte in occasione di precedenti pianificazioni territoriali (P.S.C., P.R.G. o sue varianti) e da perizie geognostiche a corredo di Piani Particolareggiati;
- **rilevi di campagna concernenti**: indagini sul territorio per il riconoscimento delle principali unità litologiche; individuazione delle zone caratterizzate da fenomeni di dissesto e d'instabilità; esame della natura dei terreni e delle caratteristiche geomeccaniche della coltre detritico-terrosa di copertura; esame delle successioni litostratigrafiche dei terreni presenti nell'immediato sottosuolo dell'area, attraverso l'analisi di una stratigrafia di pozzo, indagini penetrometriche approntate dallo scrivente nell'ambito del territorio ed una prospezione sismica (vedasi risultanze negli allegato 2, 3 e 4 del presente elaborato); l'analisi dell'idrografia principale, segnalando i tratti di alveo in erosione e valutando le aree potenzialmente esondabili.

Per l'area di variante, espressamente indicata dalla Committenza, è stata valutata la compatibilità con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana (art. 10, comma 1, della L.R. 19 giugno 1984, n. 35).

A tal riguardo è opportuno evidenziare che l'esame delle condizioni di pericolosità locale si è principalmente concentrata sugli aspetti d'instabilità dei versanti.

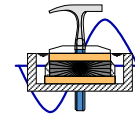
Sulla base di ricerche di carattere bibliografico e dal rilevamento di campagna, si è quindi giunti alla compilazione del presente elaborato, nel quale l'ipotesi di variante viene individuata e descritta in una specifica "scheda di analisi" (rif. parag. 6 del presente elaborato).

Costituiscono parte integrante della presente relazione le seguenti figure:

- Inquadramento corografico in scala 1: 5.000 su estratto C.T.R. (Fig. 1.2.I);
- Estratto "carta geologica" da PSC in scala 1: 10.000 (Fig. 1.3.I).
- Estratto "carta idrogeologica" da PSC in scala 1: 10.000 (Fig. 1.3.II);

In allegato sono presenti i seguenti certificati:

- Ubicazione indagini geognostiche su base ortofoto (Allegato 1);
- Certificati prospezione sismica "HVSr" (Allegato 2);
- Certificati prove penetrometriche dinamiche "DPM" (Allegato 3).



## 1.2. – Stato dei luoghi

L'area interessata dal presente studio è sita al numero civico 16 di via Firenze, località Valconasso, Comune di Pontenure (vedasi "Inquadramento Corografico" scala 1: 5.000 in fig. 3.0.I). La quota, riferita al livello medio del mare, è di circa 79.80 metri.

La zona oggetto di variante urbanistica è situata alla periferia Sud-orientale del centro abitato di Valconasso, in adiacenza alla Strada Comunale Paderna-Montanaro.

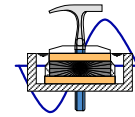
L'accesso al comparto di proprietà della Committenza è consentito direttamente sia dalla sopraccitata strada comunale, sia dalla strada vicinale denominata "La Palazzina".

La porzione di territorio di specifico interesse non risulta caratterizzata da particolari fenomeni erosivi, né presenta ingenti emergenze idriche o particolari zone a deflusso difficoltoso delle acque superficiali.

Inoltre, da un esame degli elaborati cartografici a corredo dello strumento urbanistico comunale e del PTCP vigente si evince che l'ambito di specifico interesse è privo di cogenti vincoli e/o limitazioni di carattere geologico-ambientali (vedasi nel dettaglio parag. 2.3).



fig. 1.2.I – inquadramento corografico



### 1.3. – Inquadramento geomorfologico-geologico ed idrogeologico

La configurazione dell'assetto geografico e geologico del territorio è stato definito attraverso l'analisi della documentazione cartografica esistente ed i rilievi di campagna.

L'area in esame è ubicata in località Valconasso ad un'altitudine media compresa tra i 79.5-80.0 m. s.l.m.. La zona si presenta MORFOLOGICAMENTE pianeggiante e non sussistono pertanto problemi di alcun genere sotto il profilo della stabilità.

Gran parte del territorio circostante l'area di studio si presenta come una vasta pianura, con pendenze impercettibili verso Nord-Est, dove si dirigono la maggior parte delle canalizzazioni naturali ed artificiali.

Il terreno in studio si colloca in sponda destra del Torrente Nure ad una distanza di circa 2.5 chilometri dal corso d'acqua.

L'attuale configurazione del reticolo idrografico costituisce il risultato non solo della naturale evoluzione dell'originale maglia drenante delle acque superficiali, ma anche e soprattutto degli interventi dell'uomo che, in tempi successivi, ne ha rettificato o comunque modificato l'assetto.

La formazione che affiora nell'area di studio è conosciuta nella bibliografia geologica con il nome di "Subsistema di Ravenna", composta da depositi di fiume del periodo postglaciale (Olocene inferiore), di sabbie, ghiaie e limi argillosi (vedi estratto tavola QC02 "Carta geologica" da PSC in fig. 1.3.I).

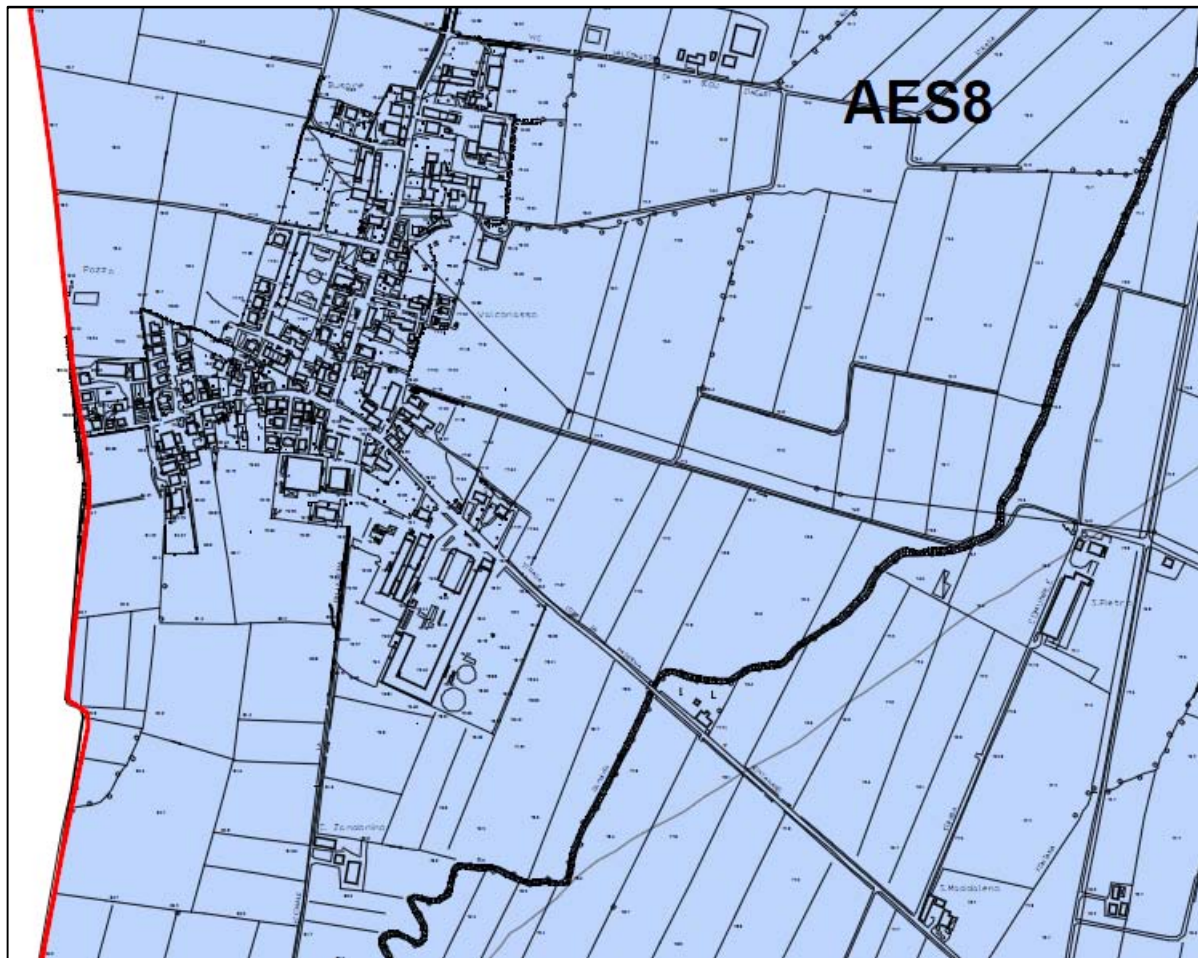
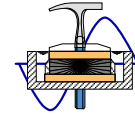
La deposizione di tali litotipi è piuttosto casuale e si possono talora rinvenire delle "lenti" di deposito di fiume, piuttosto lunghe e ristrette e di spessore contenuto, allungate principalmente in direzione da Sud a Nord.

La disomogeneità deposizionale dovuta a tali lenti, la si rinviene anche alle diverse profondità, con orizzonti che sfumano da Ghiaie a Sabbie e quindi in Limi, man mano che ci si allontana dagli antichi alvei dei fiumi, che hanno costituito i diversi conoidi su cui sono instaurati i principali insediamenti urbani. I materiali a granulometria più fine, rappresentano i depositi rilasciati durante le piene dei fiumi, quando le correnti di torbida, al termine delle inondazioni, avevano modo di depositarsi su terreni pressoché pianeggianti delle aree circostanti: le lenti Ghiaiose, invece, si rinvengono laddove le acque scorrevano abbastanza vorticosamente da non lasciare possibilità di deposito agli elementi terrigeni più fini, che venivano trascinati via dalle acque. Le parti sommitali dei depositi che si rinvengono in loco, sono prevalentemente di tipo Sabbioso-Limoso, sia per il variare dei corsi principali degli affluenti di destra del fiume Po, che tendevano a mutare continuamente il loro corso (in conseguenza degli accumuli deposizionali lasciati prevalentemente allo interno dell'alveo) sia a causa delle alterazioni superficiali che hanno comportato una disgregazione degli elementi litici più grossolani, grazie all'azione meteorica e degli acidi umici dei suoli in via di formazione.

Interessante anche la circolazione acquifera sotterranea, a causa della elevata permeabilità media della formazione geologica, con successioni monotone di falde acquifere, che si ritrovano solitamente instaurate entro le lenti Sabbiose ed, in maggior misura in quelle Ghiaiose. Nella zona oggetto di studio, situata nel complesso idrogeologico delle "Conoidi appenniniche maggiori" (U.I. del Trebbia-Nure), ad una distanza di circa 2.500 m dalla sponda idrografica destra del torrente Nure, il livello piezometrico della falda evidenzia una quota compresa, mediamente, tra m 68 e 70 s.l.m. (vedi estratto tavola QC04 – "Carta idrogeologica" scala 1: 10.000 a corredo del PSC vigente in fig. 1.3.II)

La soggiacenza della falda risulta, quindi, inclusa orientativamente tra 10.0 e 11.0 metri circa dal piano campagna, possono però avvenire in alcuni periodi dell'anno, fortemente piovosi, significativi innalzamenti.

La direzione prevalente del flusso idrico superficiale è Nord-Est.

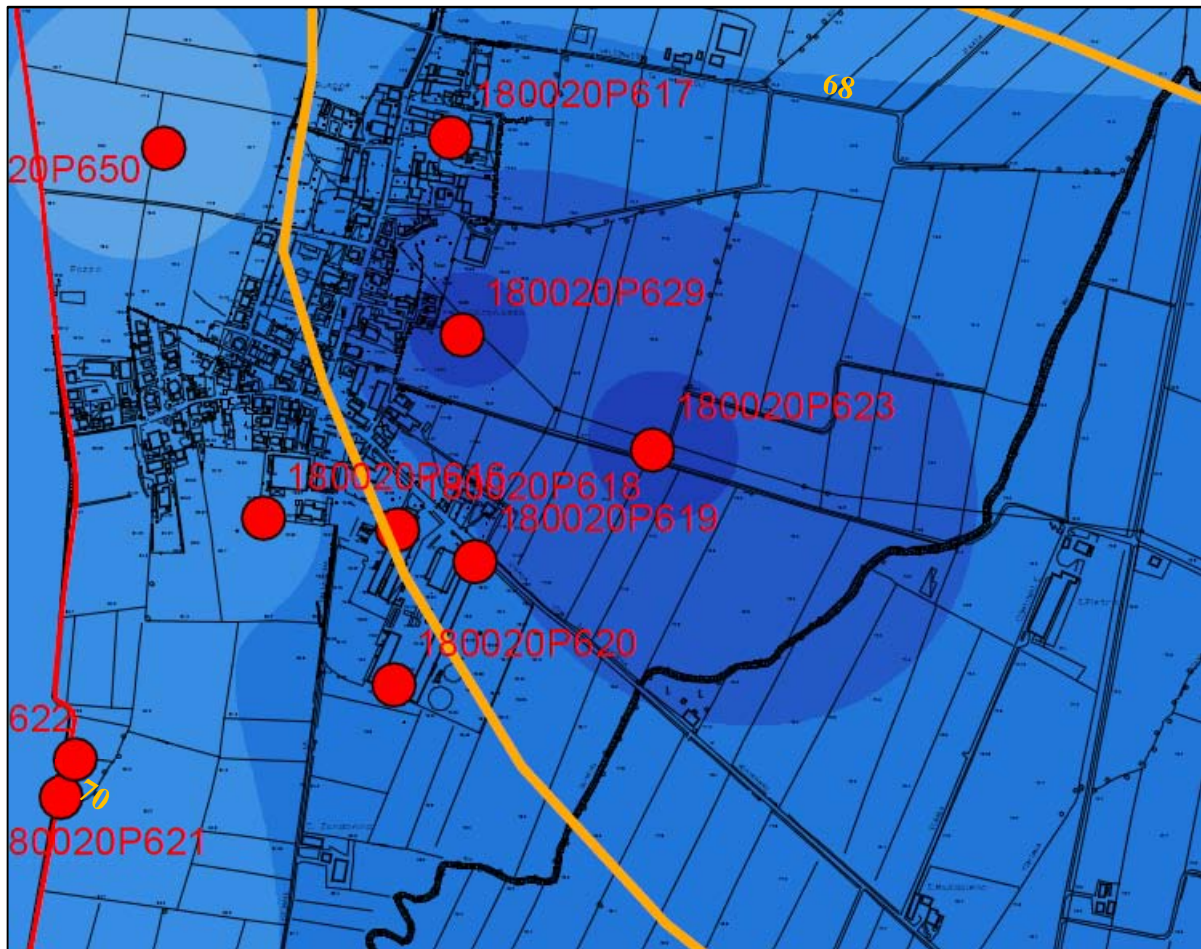
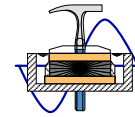


### Legenda principali elementi cartografati

Legenda	
	b1 - Deposito alluvionale in evoluzione: Ghiaie, talora embricate, sabbie e limi argillosi di origine fluviale, attualmente soggetti a variazioni dovute alla dinamica fluviale; detrito generalmente incoerente e caotico, costituito da clasti eterometrici ed eterogenei, talora arrotondati, in matrice sabbiosa, allo sbocco di impluvi e valli secondarie.
	AES8 - Subsistema di Ravenna: Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi: depositi intravallivi terrazzati e di conoide ghiaiosa. Limi e limi sabbiosi: depositi di interconoide. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discordante sulle unità più antiche.
	AES8a - Unità di Modena: Ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua: depositi alluvionali intravallivi, terrazzati, e di conoide. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm). Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri.

fig. 1.3.1 – estratto “carta geologica” da PSC





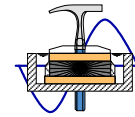
### Legenda

- Ubicazione pozzi ad uso privato
- Pozzi a servizio dell'acquedotto di Pontenure
- Fascia di rispetto dei pozzi pubblici
- Linee isopiezometriche (in m s.l.m.)

### Soggiacenza della falda (in m dal P.C.)

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0f7fa; border: 1px solid #c6e2ff;"></span> 1 - 2</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #b2dfdb; border: 1px solid #a5d6a7;"></span> 2 - 4</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e1bee7; border: 1px solid #d1c4e9;"></span> 4 - 6</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid #a3c94d;"></span> 6 - 8</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #42a5f5; border: 1px solid #2196f3;"></span> 8 - 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #2196f3; border: 1px solid #000;"></span> 10 - 12</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bcd4; border: 1px solid #000;"></span> 12 - 14</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #009688; border: 1px solid #000;"></span> 14 - 16</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00897b; border: 1px solid #000;"></span> 16 - 18</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00796b; border: 1px solid #000;"></span> 18 - 20</li> </ul>
--	--

fig. 1.3.II – estratto “carta idrogeologica” da PSC



## 2.0. – PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo studio ha avuto come oggetto la valutazione dell'idoneità geologica-simica della zona destinata a supportare la nuova destinazione urbanistica.

Tale valutazione ha necessariamente tenuto presenti le normative vigenti in merito di pianificazione urbanistica (L.R. n. 20 del 16 febbraio 2000) ed in particolare il Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 (pubblicato sul supplemento ordinario n. 30 alla G.U. n. 51, del 29 febbraio 2008), comprendendo inoltre fra queste, anche le disposizioni di cui al precedente D.M. L.L. P.P. 11 Marzo 1988 (con particolare riferimento al punto H - *"Fattibilità geotecnica di opere su grandi aree"*, dove vengono definiti i criteri di carattere geotecnico da adottare nell'elaborazione di piani urbanistici) e le relative norme tecniche (Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483).

Si è altresì fatto riferimento ai contenuti delle *"Indicazioni metodologiche sulle indagini geologiche da produrre a corredo dei piani urbanistici comunali"* (Regione Emilia Romagna, Assessorato Edilizia-Urbanistica, circolare n. 1282 del 11/02/1983), nonché ad altri numerosi e consolidati metodi di lavoro adottati a tal fine in altre Regioni, tra cui, ad esempio, le *"Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici"* (Regione Piemonte, Circ. del Presidente della G.R. n. 7/LAP approvata il 06/05/1996) e i *"Criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale"* (Regione Lombardia, D.G.R. 18/05/1993 n. V/36147) inerente agli approcci metodologici ed agli standards di lavoro da adottare.

L'indagine, oltre che un sistematico esame dei dati e delle documentazioni pregresse (generali e puntuali, ivi compresi i risultati delle prove geognostiche e/o geotecniche già eseguite nell'ambito delle zone comprensive delle aree di specifico interesse), ha comportato anche l'esecuzione di mirati rilevamenti e controlli di campagna, preceduti da un'adeguata indagine fotointerpretativa e dalla locale esecuzione di prove geognostiche dirette.

Fra i documenti pregressi, particolare attenzione è stata rivolta all'esame delle relazioni geologiche redatte a supporto del P.S.C. vigente e alle perizie geologiche presentate da privati cittadini a supporto di piani di lottizzazione e/o di singole costruzioni.

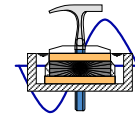
Il lavoro si è complessivamente tradotto nella messa a punto di una specifica scheda, per la singola area oggetto di variante, dove sono evidenziati i dati più significativi sotto l'aspetto pratico e normativo, oltre che naturalistico-ambientale.

In queste stesse schede vengono, inoltre, forniti ulteriori mirati suggerimenti relativi alle modalità e alle precauzioni da adottare all'atto dell'esecuzione di interventi edilizi (edifici, manufatti collaterali, opere di urbanizzazione in genere ecc..).

E' stata, infine, valutata la compatibilità delle previsioni con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana (art. 10, comma 1, della L.R. 19 giugno 1984, n. 35).

A tal riguardo si precisa che l'esame delle condizioni di pericolosità locale, in ragione della bassa sismicità del Comune (zona 3), si è limitata principalmente agli aspetti d'instabilità dei versanti.

In seguito si forniranno i riferimenti al quadro legislativo e normativo che, a vari livelli, da statale a locale, regola la realizzazione di indagini geologiche a supporto della pianificazione urbanistica. Inoltre, si riportano gli stralci del PTCP vigente, concernenti la cartografia di progetto del "Sistema ambientale".



## 2.1. - Pianificazione a livello statale

La presente relazione, redatta in fase pianificatoria, è basata sulle risultanze ottenute attraverso analisi condotte in osservanza al D.M. 17.01.2018 e successive modifiche e integrazioni che disciplina la normativa tecnica d'indagine sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Tale Decreto Ministeriale riconosce altresì a livello nazionale il ruolo delle indagini geologiche non solo nel progetto edilizio e nell'esecuzione di indagini sui terreni, ma anche nella pianificazione urbanistica e territoriale.

Si precisa, infine che l'area in studio, non risulta soggetta ai vincoli imposti dal D. Lgs n° 490 del 29/10/1999 "*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali*".

## 2.2. - Pianificazione a livello regionale

A livello regionale la pianificazione territoriale e urbanistica è regolamentata a partire dalla L.R. 7.12.1978, n°47, "*Tutela e uso del territorio*", passando per la L.R. 30.01.1995, n° 6 "*Norme in materia di programmazione e pianificazione territoriale*", e la L.R. 19.08.1996, n° 30 "*Norme in materia di programmi speciali d'area*", fino alla più recente L.R. 24.03.2000, n° 20 "*Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio*".

Nell'attuale quadro può ancora essere utilizzata come riferimento la Circolare Regionale prot. 3891 del 21.03.1974, che definisce il tipo di indagine che deve essere effettuato a supporto di interventi urbanistici, quali la lottizzazione oggetto della presente relazione.

Infine per quanto concerne specificatamente gli aspetti geologici, le indicazioni metodologiche di indagine sono fornite dalla Circolare Regionale prot. 1288 del 11.02.1983.

In particolare, considerando il contesto geologico ed ambientale in oggetto, gli aspetti da sviluppare sono definiti al punto D1 "Aree collinari e di montagna".

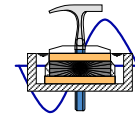
## 2.3. - Pianificazione a livello provinciale

A livello provinciale il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP 2007, adottato in data 16.02.2009 con atto di D.C.P. n° 17 ed attualmente esecutivo) rappresenta il principale strumento di pianificazione previsto dalla vigente legislazione.

I contenuti del PTCP sono definiti dall'art. 26 della legge regionale 24 marzo 2000, n° 20 "Disciplina generale sulla tutela ed uso del territorio".

Tale normativa attribuisce al Piano territoriale di coordinamento provinciale tre compiti principali:

- definire l'assetto del territorio - con riferimento agli interessi sovracomunali e all'articolazione delle linee di azione della programmazione regionale;
- raccordare e verificare le politiche settoriali della Provincia;
- indirizzare e coordinare la pianificazione comunale.

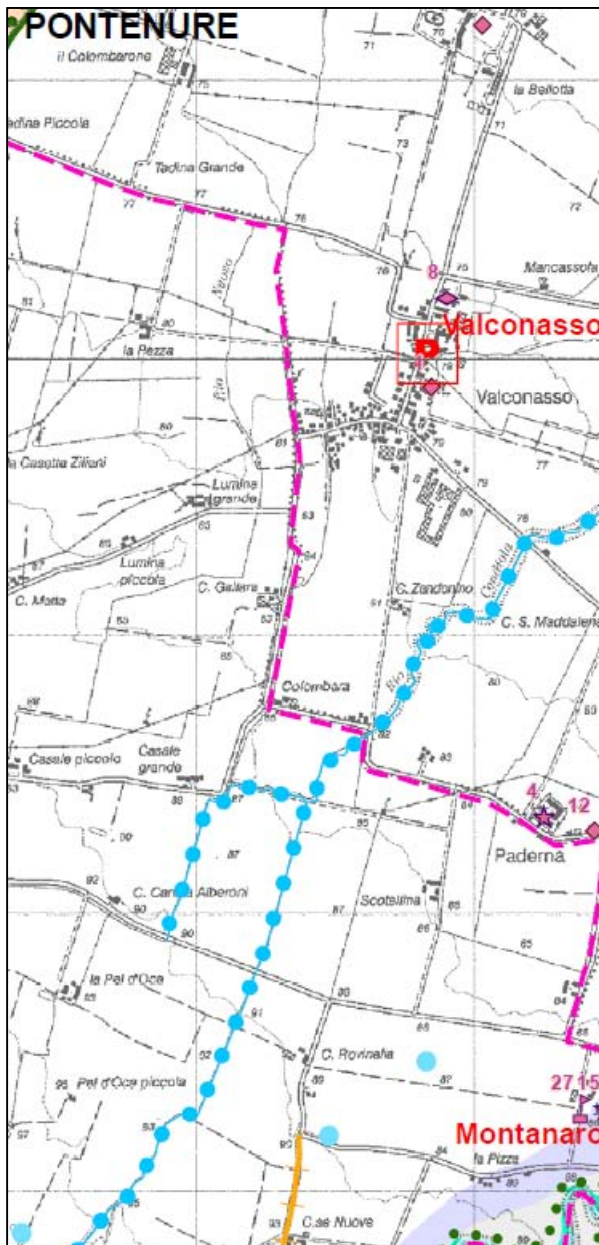
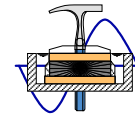


Più specificatamente il PTCP costituisce sede e momento di raccordo e verifica delle politiche settoriali della Provincia e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale, in quanto:

- recepisce gli interventi a livello superiore (nazionale e regionale) per le reti infrastrutturali e per le opere rilevanti per qualità ed estensione;
- raccordandosi con gli obiettivi regionali, individua le ipotesi di sviluppo dell'area provinciale in termini di assetto ed uso del territorio;
- definisce criteri di localizzazione e dimensionamento di strutture e servizi di interesse provinciale e sovracomunale;
- definisce i caratteri di vulnerabilità, criticità e potenzialità e i sistemi delle tutele paesaggistiche ed ambientali delle diverse parti del territorio (naturale ed antropizzato);
- definisce i bilanci delle risorse (territoriali e ambientali), i criteri e le soglie per il loro impiego, individuando le condizioni e i limiti della sostenibilità delle previsioni urbanistiche comunali.

Nelle pagine seguenti vengono riportati gli stralci del PTCP 2007 concernenti la cartografia di progetto del "Sistema ambientale".

**Come risulta dagli estratti cartografici seguenti (2.3.I, 2.3.II, 2.3.III, 2.3.IV, 2.3.V e 2.3.VI), il terreno oggetto della presente analisi si colloca in una zona priva di cogenti vincoli di carattere prettamente geologico-sismico o che comunque ne precludano la trasformazione d'uso del suolo.**



MORFOLOGIA DEL TERRITORIO	
	Sistema dei crinali e della collina

CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI	
	Fascia fluviale A - Fascia di deflusso, invaso ed aiveo di laghi, bacini e corsi d'acqua
	Fascia fluviale B - Fascia di esonazione, Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua
	Fascia fluviale C - Fascia di monitoraggio per piena catastrofica, Zone di rispetto dell'ambito fluviale

AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI	
	Crinali spartiacque principali e crinali minori

AMBITI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO ED ARCHEOLOGICO	
	Zone ed elementi di interesse storico, archeologico e paleontologico
	Zone di tutela della struttura centinata

INSEDIAMENTI STORICI	
	Zone urbane storiche e strutture insediative storiche non urbane

AMBITI DI INTERESSE STORICO TESTIMONIALE	
	Zone ed elementi di interesse storico-architettonico e testimoniale
	Viabilità storica

AMBITI DI VALORIZZAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO	
	Area naturali protette
	Rele Natura 2000

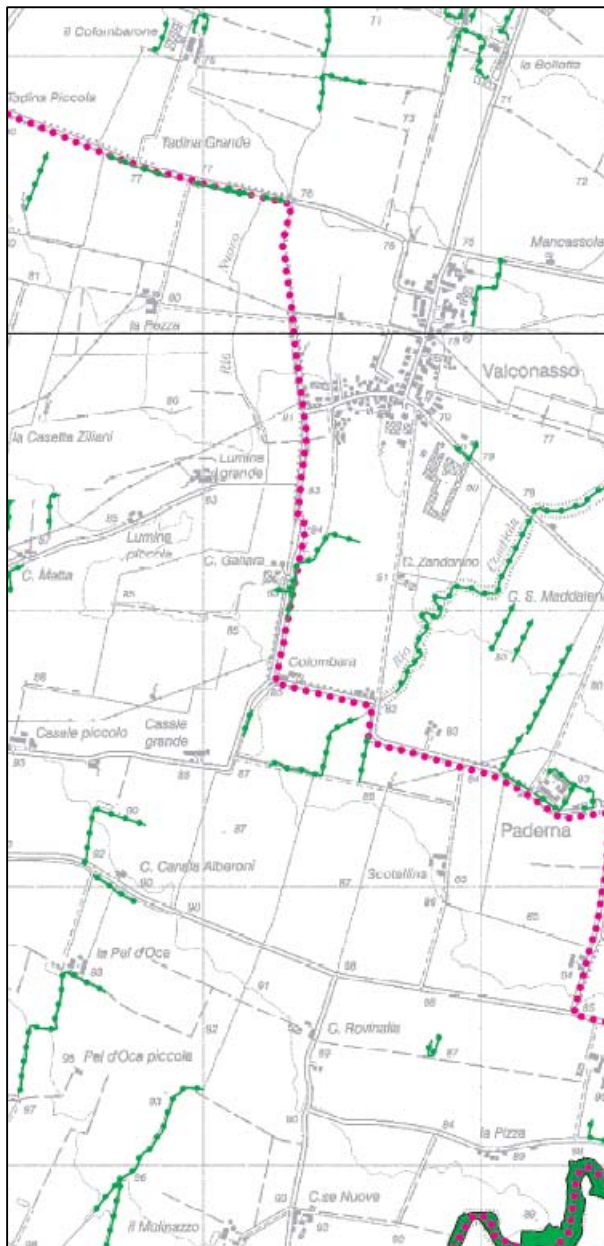
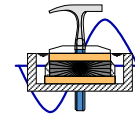
ZONE UMIDE DI PREGIO	
	Biotopi e risorgive

fig. 2.3.I – Estratto TAV. A1-5 di P.T.C.P. “Tutela ambientale, paesistica e storico culturale”

Dott. Geol. Cavanna Nicola






Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301

e-mail: cavannageologo@gmail.com





**Legenda**

**TIPOLOGIE DELLE AREE FORESTALI**

-  Fustale
-  Cedui
-  Soprasuoli boschivi con forma di governo difficilmente identificabile o molto irregolare, compresi i castagneti da frutto abbandonati
-  Arbusteti
-  Aree percorse da incendio (con grado di copertura arborea < 20%)
-  Aree temporaneamente prive di vegetazione a causa di frane o danni da eventi meteorici (con grado di copertura arborea < 20%)

**TIPOLOGIE DELLE AREE AGRICOLE**

-  Castagneti da frutto coltivati
-  Pioppeti e altri impianti di arboricoltura da legno

**ELEMENTI LINEARI**

-  Formazioni lineari
-  Specie primarie

fig. 2.3.II – Estratto TAV. A2-5 di P.T.C.P. “Assetto vegetazionale”

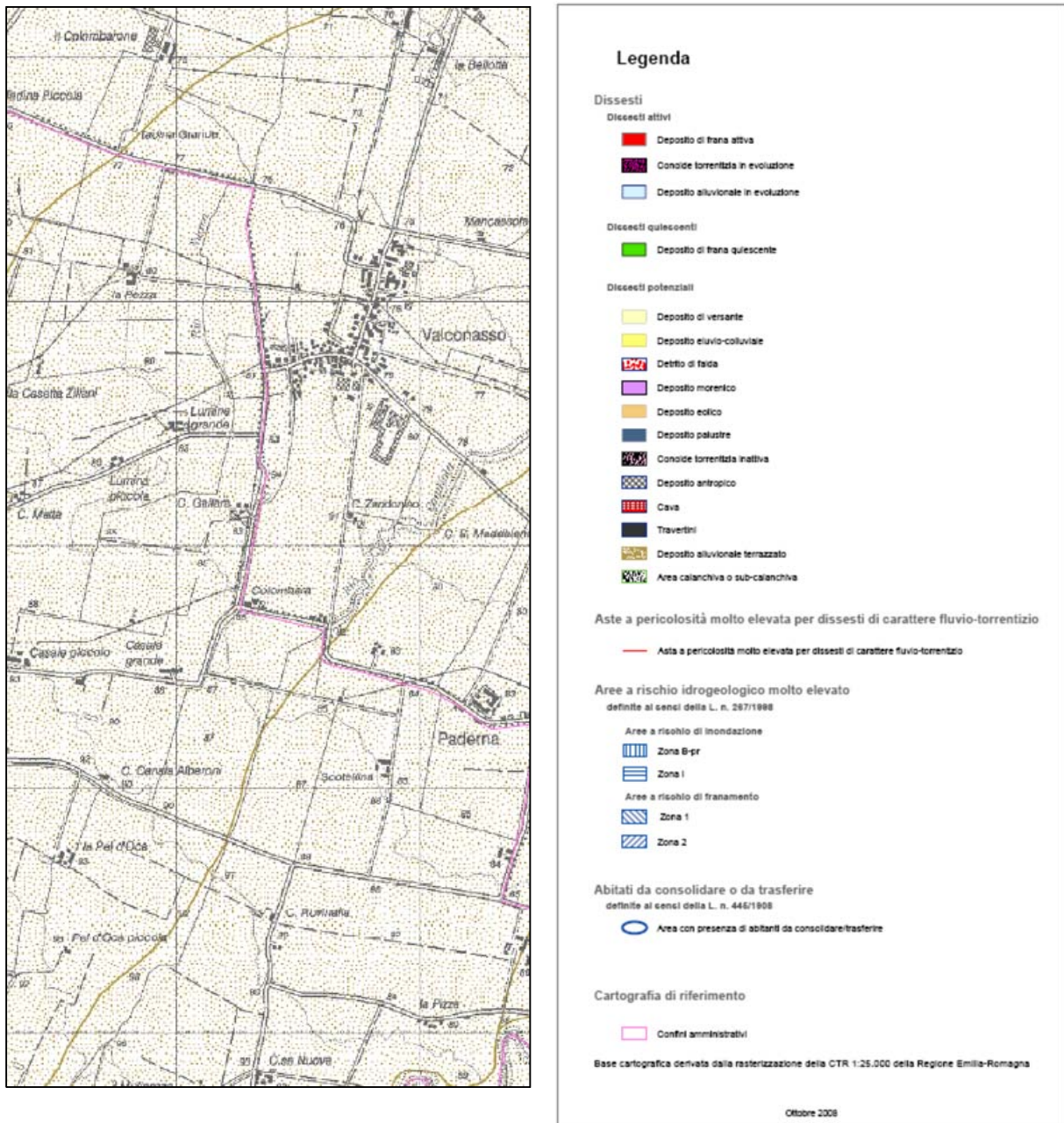
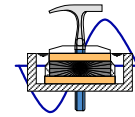
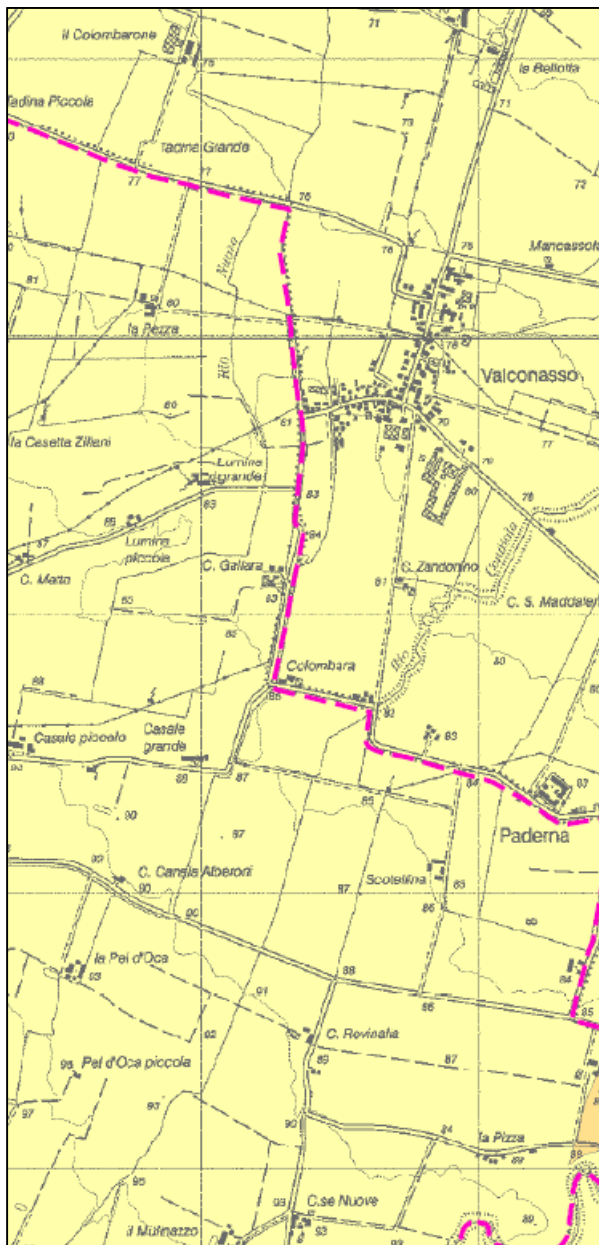
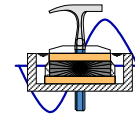


fig. 2.3.III – Estratto TAV. A3-5 di P.T.C.P. “Carta del dissesto”

Dott. Geol. Cavanna Nicola

Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301  
e-mail: cavannageologo@gmail.com



### Legenda

-  F1: Frane attive con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  F1: Frane attive
-  F2: Frane quiescenti con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  F2: Frane quiescenti
-  D1: Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 < 800 m/s e assimilabili con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  S1: Depositi alluvionali sabbiosi con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  C1: Depositi alluvionali argillosi con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  S: Depositi alluvionali sabbiosi
-  C: Depositi alluvionali argillosi
-  T: Zone di contatto tettonico
-  I: Aree con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
-  D: Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 < 800 m/s e assimilati
-  R: Substrato roccioso rigido (Vs30 >= 800 m/s)

fig. 2.3.IV – Estratto TAV. A4-5 di P.T.C.P. “Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali”



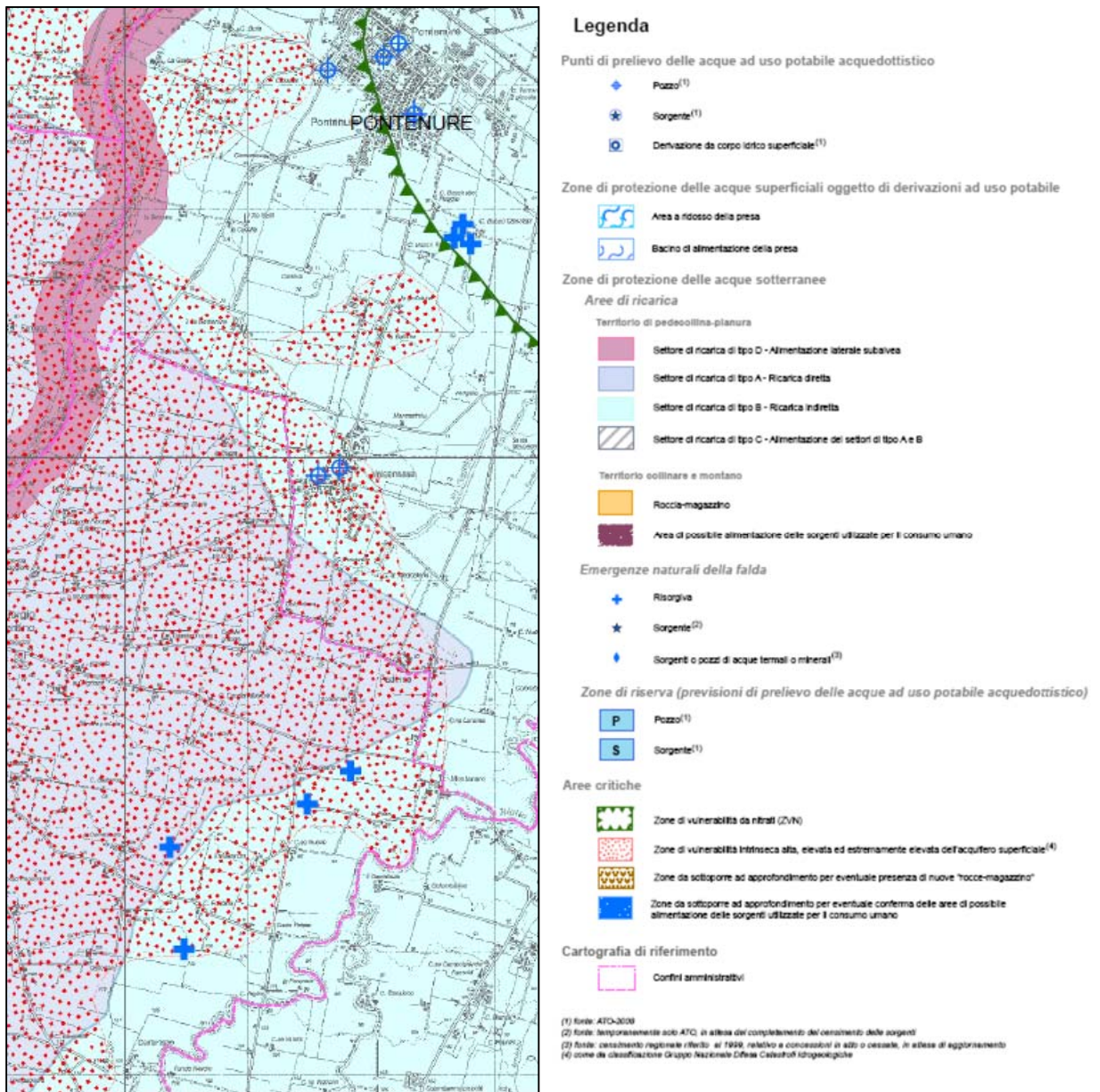
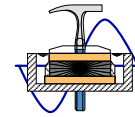


fig. 2.3.V – Estratto TAV. A5-1 di P.T.C.P. “Tutela delle risorse idriche”

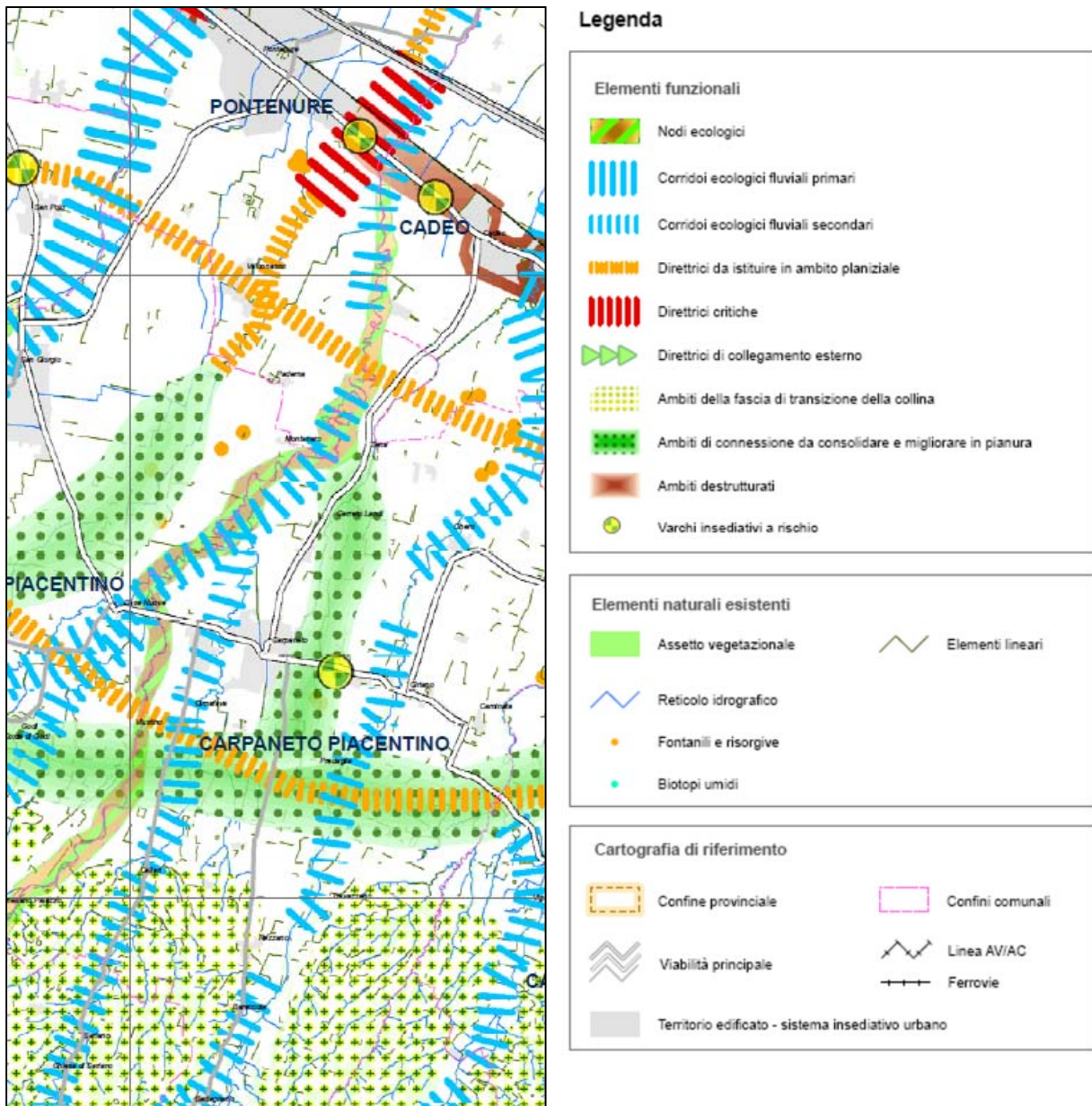
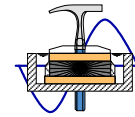
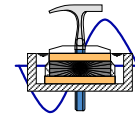


fig. 2.3.VI – Estratto TAV. A6 di P.T.C.P. “Schema direttore rete ecologica”



## 2.4. - Pianificazione a livello comunale

Il Piano Strutturale Comunale vigente è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 46 del 24.11.2017, ai sensi degli articoli 28 e 32 della L.R. n. 20/2000. Il PSC vigente è entrato in vigore dal 21.02.2018.

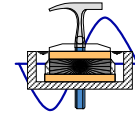
La variante proposta consiste nella modifica della classificazione di un'area sita in località Valconasso, Comune di Pontenure (PC). Come si evince dalla cartografia tematica allegata al P.S.C. l'area non risulta gravata da cogenti vincoli di carattere prettamente geologico.

*Il PSC opera scelte strategiche di assetto e sviluppo e di tutela; tali scelte si definiscono appunto di carattere strutturale in quanto vanno a definire un assetto della pianificazione del territorio che permane nel tempo. Per esemplificare si possono definire tra le scelte strutturali alcune principali azioni:*

- *definire e tutelare le risorse ambientali dettando specifiche norme di salvaguardia ed eventuali obiettivi di miglioramento delle situazioni che presentano livelli di criticità;*
- *definire (in coerenza con i Piani sovraordinati generali e di settore) gli elementi di pericolosità geologica ed idraulica del territorio definendo le azioni e le norme volte a contenere il rischio negli insediamenti esistenti;*
- *definire gli ambiti del sistema insediativo caratterizzati da differenti politiche di intervento e valorizzazione in relazione ai diversi assetti urbanistici e funzionali;*
- *definire per ciascun ambito il dimensionamento delle nuove previsioni;*
- *definire, recependo le previsioni sovraordinate, la rete di infrastrutture e di servizi per la mobilità e delle reti principali della mobilità ciclabile e pedonale; prevedere inoltre le caratteristiche prestazionali di tali infrastrutture e le fasce di rispetto e di ambientazione.*

*Con il termine "definire" si intende perimetrare, delimitare delle porzioni di territorio e dettare le politiche, le azioni e gli obiettivi che disciplinano tali aree e demandare agli altri strumenti la specifica definizione dei contenuti disciplinari. Il PSC si attua attraverso l'applicazione contestuale delle norme relative a:*

- *tutele delle risorse ambientali, paesaggistiche, storico-culturali e antropiche del territorio (Norme e Tavole di cartografia in scala 1:10.000 e 1:5.000);*
- *ambiti e modalità di trasformazione del territorio (Norme e tavole di cartografia in scala 1:10.000 e 1:5.000);*
- *le indicazioni di carattere geomorfologico e idrogeologico contenute negli elaborati degli studi geologici, che pongono condizioni imprescindibili all'attuazione degli interventi e costituiscono parte integrante dell'apparato normativo del PSC;*
- *le condizioni di attuazione degli ambiti soggetti a POC sono definite dal PSC attraverso "Schede relative agli ambiti territoriali" e schede di valutazione elaborate con la ValSAT e riferite agli stessi ambiti; tali schede costituiscono parte integrante delle norme del PSC;*
- *le condizioni di attuazione degli ambiti non soggetti a POC e la definizione degli interventi ammessi in assenza di inserimento nel POC sono definite dal RUE (Normativa e tavole "Ambiti e trasformazioni territoriali"), in coerenza con le prescrizioni del PSC.*



### 3.0. - CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA SISMICITA'

#### 3.1. - Introduzione

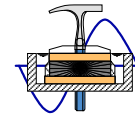
La possibilità che si verifichi un terremoto di forte intensità in molte aree del nostro paese è una realtà con cui deve convivere la maggior parte della popolazione italiana che risiede nei comuni classificati sismici.

La storia sismica del nostro paese ci dimostra, infatti, che la ricorrenza di forti eventi è estremamente elevata e dove quelli catastrofici (con migliaia di morti) si ripresentano numerose volte all'interno di un periodo inferiore al secolo.

Solo da pochi anni, in seguito ai gravi eventi sismici succedutisi ed all'impatto dei mass-media che hanno portato in tutte le case i disastrosi effetti, è aumentato il grado di sensibilizzazione del mondo politico e dell'opinione pubblica sulla necessità di attuare una seria politica di prevenzione.

La via indicata dalla comunità scientifica per difendersi dai terremoti è **la prevenzione**, quindi in sinergia con i quadri politico-culturali si sono individuati *quattro* strumenti di prevenzione sismica.

- Per prima cosa bisogna individuare le zone che possono essere interessate da un terremoto e suddividerle o meglio, **classificarle (Zonazione sismica)**, in base alla loro "*pericolosità sismica*", basandosi sulla sismicità storica, sulla geologia strutturale e sulla sismotettonica e su studi sismologici.
- All'interno di ogni zona classificata, studiando le diverse situazioni geologiche, morfologiche e geotecniche del terreno (analisi delle condizioni locali), bisogna poi determinare il modo in cui esso reagisce alle sollecitazioni indotte dalle onde sismiche che lo attraversano (terreni sismicamente stabili e sismicamente instabili) valutando così i possibili fenomeni di instabilità e liquefazione nel primo caso, e i possibili fenomeni di filtraggio e focalizzazione, che influenzano lo scuotimento in superficie. Tali effetti vengono indicati nella terminologia sismica come effetti di sito e costituiscono quella che secondo un'accezione consolidata viene definita "Risposta Sismica Locale" (RSL). La valutazione degli effetti di sito e degli effetti locali è alla base degli studi di **Microzonazione Sismica (MS)**.
- I risultati analitici raggiunti con la MS devono poi essere recepiti ed utilizzati dalla società, determinando così gli ultimi due strumenti preventivi: la **Pianificazione urbanistica** e la **Progettazione antisismica**. Le Amministrazioni locali devono servirsene per valutare quali zone del loro territorio necessitano di particolari limiti, divieti e condizioni di edificazione, mentre il progettista deve utilizzarli per dimensionare costruzioni che resistano senza collassare ai terremoti.



### 3.2. - Strumenti di prevenzione sismica

Per attuare una politica di prevenzione in un territorio sismico occorre:

- stabilire il livello della scossa sismica da scegliere come riferimento per il sito (scelta del *terremoto di progetto*);
- prevedere gli *scenari sismici* associati (effetti di sito, instabilità per liquefazione, movimenti franosi, rotture del terreno, cedimenti, ecc.);
- stabilire in relazione al rischio accettabile la *destinazione urbanistica* dell'area e/o i provvedimenti da assumere (nel caso di siti costruiti o di utilizzazione di aree molto esposte);
- specificare il livello di danno accettabile per le costruzioni normali e speciali e le *azioni sismiche* da considerare per la progettazione antisismica.

In *relazione alla scala*, le operazioni di prevenzione sismica non solo si differenziano tra loro ma assumono anche diversa denominazione.

In generale, si definiscono **quattro livelli e strumenti di prevenzione**, e cioè:

- a) **Zonazione sismica** (scala nazionale);
- b) **Microzonazione sismica** (scala regionale, provinciale, comunale, locale);
- c) **Pianificazione urbanistica** (scala provinciale e comunale);
- d) **Progettazione antisismica** (scala di singolo manufatto).

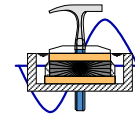
La **zonazione sismica** è l'operazione che ha per obiettivo la definizione del livello di esposizione alle azioni sismiche delle varie parti del paese e l'assegnazione ad ogni zona di alcuni parametri ingegneristici utili per la progettazione strutturale (accelerazione nominale e spettri di progetto).

La **microzonazione sismica** ha per obiettivo la definizione del livello di esposizione di un'area di dimensioni molto variabili che possono essere quelle di una regione o di una provincia.

La **pianificazione urbanistica** è l'operazione che traduce in termini di criteri d'uso del territorio, a scala provinciale (con riferimento soprattutto alle infrastrutture) e scala comunale (con riferimento soprattutto alla localizzazione delle aree di espansione e agli interventi sull'esistente) gli esiti degli studi di zonazione e o microzonazione.

La **progettazione antisismica** delle nuove opere ingegneristiche e l'adeguamento sismico del patrimonio esistente sono l'obiettivo cardine della prevenzione sismica.

La progettazione antisismica di una singola opera (anche di tipo speciale) può essere condotta, seppure con l'ausilio delle normative e nel rispetto dei vincoli urbanistici, nonché sotto il controllo degli enti pubblici, anche da un singolo professionista.



### 3.3. - Normativa sismica nazionale

Le norme sismiche possono essere suddivise in *due* topologie:

- la prima, relativa all'edilizia antisismica, raggruppa sia le “**norme tecniche di costruzione in zona sismica**”, che stabiliscono i criteri con cui gli edifici devono essere costruiti, sia le “**norme dette di classificazione, che delimitano cioè le zone sismiche**”, con i relativi gradi di rischio (prima categoria, seconda ecc.). Ad ogni zona sismica corrispondono determinate e cogenti regole tecniche statali: ogni comune (minima porzione sismica) è classificato sismico in base alla classificazione nazionale, alla zona a cui appartiene. Il progettista che deve dimensionare un edificio che si vuole costruire nel comune deve attenersi rigidamente ai cogenti criteri normativi tecnici propri della zona sismica;
- la seconda tipologia invece, riguarda le “**norme emanate a seguito di un evento sismico**”, e si limita a comprendere solo quelle che dichiarano lo stato di calamità, quelle che definiscono lo stato di danneggiamento dei Comuni, e quelle che autorizzano interventi urgenti a favore delle zone colpite da eventi sismici (ne sono un tipico esempio quelle emanate in seguito allo sciame sismico che ha interessato le regioni Marche ed Umbria a partire dal 26 settembre 1997).

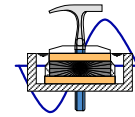
Il **quadro normativo vigente** che riguarda, direttamente o indirettamente, le zone sismiche afferisce a due filoni principali, uno relativo alla protezione civile, e l'altro relativo alla normativa sismica, integrata da ulteriori leggi relative agli strumenti urbanistici. In questo contesto, i punti di convergenza fra protezione civile e pianificazione territoriale sono stati per lo più portati avanti da leggi e regolamenti regionali che si sono dimostrati più vicini alle realtà ed ai problemi specifici del loro territorio. Il corpus legislativo che regola la **protezione civile** risale, di fatto, all'ultimo decennio. Fra le leggi nazionali di fondamentale importanza citiamo per sinteticità *l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20/03/2003*.

L'assetto normativo sismico *attualmente in vigore* è costituito da un **doppio binomio** normativa tecnica + classificazione:

- quello *nuovo*, rappresentato dall'Ordinanza PCM n. 3274 del 20 marzo 2003 pubblicata sulla GU l'8 maggio;
- quello “*vecchio*”, previgente a questa data, rappresentato dalla Legge n. 64/1974 e dal corpo di leggi e decreti, sia dello Stato che Regionali, che ne sono derivati: in particolare rappresentato, per quanto concerne il settore “tecnico”, dal Decreto Ministeriale del 3 marzo 1975 (e successive modifiche ed integrazioni) e, per quanto riguarda il settore “classificazione”, dalla serie di Decreti del ministro dei lavori pubblici emanati tra il 1979 e il 1984.

Le **norme classificative individuano le zone sismiche** decretando la “zonazione” del territorio nazionale, cioè la suddivisione in aree a differenti gradi di sismicità S e, dunque, differenti livelli di pericolosità e rischio sismico. Le principali norme classificative in ordine cronologico sono:

- *RD n. 193 del 18/04/1909*
- *RD n. 431 del 13/03/1927*
- *RDL n. 2125 del 22/11/1937*
- *Legge n. 1684 del 25/11/1962*
- *Serie di Decreti del Ministero dei Lavori Pubblici 1981/84 (l'ultimo è datato 14/07/84)*
- *Ordinanza PCM n. 3274 del 20/03/03*



La valutazione del rischio è fortemente dipendente dalla valutazione della pericolosità e perciò dal livello di completezza con cui questa viene descritta.

L'individuazione di zone sismiche dovrebbe quindi utilizzare più valori di parametri descrittivi dello scuotimento, ma è prassi diffusa riferirsi ad un unico livello di scuotimento «di riferimento» (**probabilità di superamento del 10% in 50 anni**), salvo adottare poi correttivi che consentano, nell'ambito delle norme tecniche, di variare i livelli delle azioni per specifiche costruzioni in modo da controllare i tipi di rischio di interesse specifico per le stesse.

Rispetto alla pericolosità di 'riferimento', la normativa tecnica si pone l'obiettivo minimo di garantire:

- *un rischio di crollo sufficientemente basso (quindi la salvaguardia della vita umana) per le costruzioni correnti;*
- *la limitazione del danno e il mantenimento della funzionalità delle strutture essenziali agli interventi protezione civile a fronte di azioni sismiche più frequenti.*

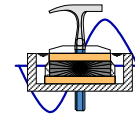
Le norme tecniche di costruzione in zona sismica sono fatte non perché non ci siano danni e morti, ma per limitarli il più possibile. Esse devono:

- definire l'**azione sismica**, cioè quantificare la severità di un terremoto ai fini della valutazione di sicurezza delle costruzioni;
- fornire **le regole del "buon costruire"**, stabilendo *i criteri* con cui devono avvenire la progettazione e l'edificazione delle strutture soggette ad azioni sismiche nelle aree classificate sismiche.
- definire l'idoneità e sicurezza degli edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni, **programmando gli interventi di adeguamento.**

L'emanazione della normativa sismica tecnica è sempre stata, ed è tuttora, di competenza Statale. Le principali norme tecniche di costruzione in zona sismica, in ordine cronologico, sono: *RD n. 193 del 18/04/1909, DLL n. 1526 del 05/11/1916, RDL n. 2089 del 23/10/1924, RD n. 431 del 13/03/1927, RDL n. 640 del 23/03/1935, Legge n. 1684 del 25/11/1962, Legge n. 64 del 02/02/1974, Decreto Ministeriale LL. PP. del 3 marzo 1975*; con i successivi aggiornamenti, *Ordinanza PCM n. 3274 del 20/03/03, Ordinanza PCM n. 3519 del 28/04/06.*

Infine vanno ricordati anche:

- *DPR n. 380 del 06/06/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia* -: "decretone" ancora in fase di emanazione (data l'ampiezza dell'argomento disciplinato) che raccoglie tutti i provvedimenti in materia edilizia e dunque in materia sismica tecnica.
- *CONSIGLIO SUPERIORE DEI LL.PP.- Servizio Tecnico Centrale - Linee guida per progettazione, esecuzione e collaudo di strutture isolate dal sisma – dicembre 1998*:- non si tratta di una legge ma di linee guida, per cui di argomentazioni non cogenti. Nonostante siano molto valide (*trattano, tra l'altro, anche se in maniera semplificata, il problema dell'amplificazione locale del moto sismico*), non vengono seguite da nessuno (in Emilia Romagna non sono state mai applicate) primo, perché non sono obbligatorie, e secondo, perché richiedono analisi molto particolareggiate e precise (infatti la loro applicazione è vincolata alla supervisione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici).
- *DM 14 settembre 2005* che detta la normativa tecnica per le costruzioni con effetti sull'attività edilizia e pianificatoria, rendendo inoltre operativa la classificazione sismica dell'intero territorio nazionale stabilita dall'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003.
- *D.M. 14. 01. 2008* pubblicato sul supplemento ordinario n. 30 alla G.U. n. 51, del 29 febbraio 2008.



### 3.4. - Direttive Regionali: l'Emilia Romagna

Un punto della legislazione attuale che ci interessa sottolineare prioritariamente riguarda la *ripartizione delle competenze fra Stato e Regioni in materia di prevenzione del rischio sismico e di protezione sismica*.

In Italia, negli ultimi venticinque anni, importanti cambiamenti sono avvenuti infatti sul piano del rapporto fra Stato, Regioni ed enti locali: sotto tale profilo la situazione attuale è la seguente:

- il compito di fissare i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la redazione delle norme tecniche di progettazione per le costruzioni nelle medesime zone è attribuito *allo Stato* (art. 81, Decreto Legge n. 616 del 24 agosto 1977; art. 93, comma 1, lettera g, Decreto Legge n. 112 del 31 marzo 1998) e, per essere più precisi, dal 9 novembre 2001, al *Dipartimento della Protezione Civile* (Legge n. 401);
- il giudizio di compatibilità dei piani urbanistici con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche del territorio nelle zone sismiche ("*materia urbanistica*" e, quindi, "*materia di Microzonazione*") è, invece, assieme al controllo a campione sulle costruzioni (art. 20, Decreto Legge n. 741 del 10 dicembre 1981), di *competenza regionale* (art. 20, DL n. 741); così come è *prerogativa regionale e degli enti locali*, seppure condizionati al trasferimento delle risorse economiche, il compito di individuare le zone sismiche nell'ambito del proprio territorio e di provvedere alla formazione e l'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone (art. 94, comma 2, lettera u, Decreto Legge n. 112 del 31 marzo 1998).

*La scelta dei livelli di protezione sismica è dunque assegnata alle Amministrazioni Regionali e locali. Sono loro che riassumendo le preferenze politiche della collettività decidono di "adottare" le carte di MS trasformandole nelle carte delle microzone.*

Il problema della protezione sismica, dunque, non è solo un problema scientifico e tecnico ma anche un problema politico, sociale e culturale.

Vengono riportate infine le più significative norme regionali dell'Emilia Romagna *in materia sismica*.

Tralasciando gli innumerevoli provvedimenti emanati in seguito a terremoti che hanno interessato il territorio regionale, con lo scopo di dichiarare lo stato di calamità, definire lo stato di danneggiamento dei Comuni, autorizzare interventi urgenti a favore delle zone colpite da terremoti, l'elenco riporta essenzialmente leggi che sono conseguenza del federalismo sancito dai Decreti legislativi n. 741/1981 e n. 112/1998.

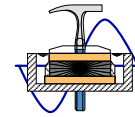
**DCR (Delibera Consiglio Regionale) 2 febbraio 1984 n. 2407:** prima diretta conseguenza regionale del DL n. 741.

**LR 19 giugno 1984 n. 35** *Norme per lo snellimento di procedure per le costruzioni in zone sismiche e per la riduzione del rischio sismico. Attuazione dell'art. 20 della Legge 10 dicembre 1981 n. 741. B.U.R. (Bollettino ufficiale regionale) 21 giugno 1984, n. 81*

**DCR 1036/1986:** introduzione dello "Studio di Fattibilità" quale atto preliminare ai *Piani di recupero* urbanistico-edilizio previsti dalla legge n. 457/1978

**LR n. 6/1989:** predisposizione di "Piani di recupero urbanistico-edilizio" di immobili, complessi edilizi, isolati o parti di tessuto urbano" nel territorio regionale, in base alla legge n. 457/1978 e al contributo regionale n. 1036/1986.





**LR 14 aprile 1995 n. 40:** *Modifiche ed integrazioni alla LR n. 35. recante norme per lo snellimento delle procedure per le costruzioni in zone sismiche.* B.U.R. 19 aprile 1984, n. 76.

**LR 19 aprile 1995 n. 44.** Riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente (ARPA) della Regione Emilia-Romagna.

**LR 19 aprile 1995 n. 45.** Disciplina delle attività e degli interventi della Regione Emilia-Romagna in materia di protezione civile.

**Circolare 16 aprile 1996, prot. 11084.** Adeguamento degli strumenti urbanistici e dei vigenti regolamenti edilizi dei comuni classificati sismici alle norme tecniche (aggiornamento del 16 gennaio 1996), in base all'art. 17 della LR 35/84, modificata nel 1995 dalla n. 40.

**LR 21 aprile 1999 n. 3:** *"Riforma del sistema regionale e locale"*, attuazione del DL n. 112/1998: in particolare, all'art. 145 (Individuazione delle zone sismiche).

**LR 16 febbraio 2000 n. 20.** *"Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio"*: legge urbanistica molto attenta allo sviluppo dei piani regolatori.

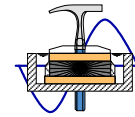
**LR n. 16/2002:** sostituiva della LR n. 6/1989 ed integrativa del DCR n. 1036/1986: riprende l'indicazione delle priorità per l'aumento della sicurezza rispetto alle azioni sismiche nei finanziamenti sia per Piani di recupero urbanistico-edilizio "di immobili, complessi edilizi, isolati o parti di tessuto urbano" sia per i "programmi unitari di manutenzione del patrimonio edilizio e dei relativi spazi pubblici, per parti del tessuto urbano".

**LR 25 novembre 2002 n. 31.** *"Disciplina generale sull'edilizia"*, norma che recepisce il DPR n. 380 del 06/06/2001 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia.*

**LR n.10/2003.** *"Modifiche alle leggi regionali 24 marzo 2000, n. 20, 8 agosto 2001, n. 24, 25 novembre 2002, n. 31 e 19 dicembre 2002, n. 37 in materia di governo del territorio e politiche abitative"*.

**Delibera Assemblea Legislativa Progr. 112, Proposta della Giunta Regionale in data 10 gennaio 2007** *"Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"*.

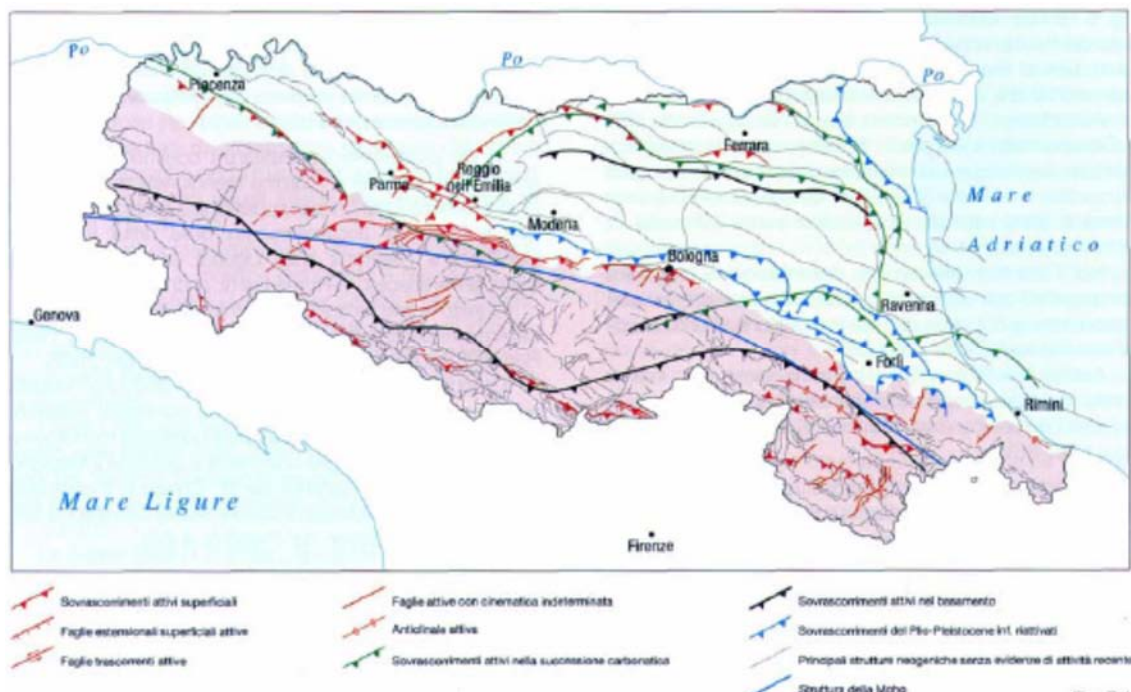
**Delibera Giunta regionale n. 2193 del 21 dicembre 2015.** "INDIRIZZI PER GLI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA IN EMILIA-ROMAGNA PER LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA", DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA 2 MAGGIO 2007, N. 112.



## 4.0. - CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO COMUNALE

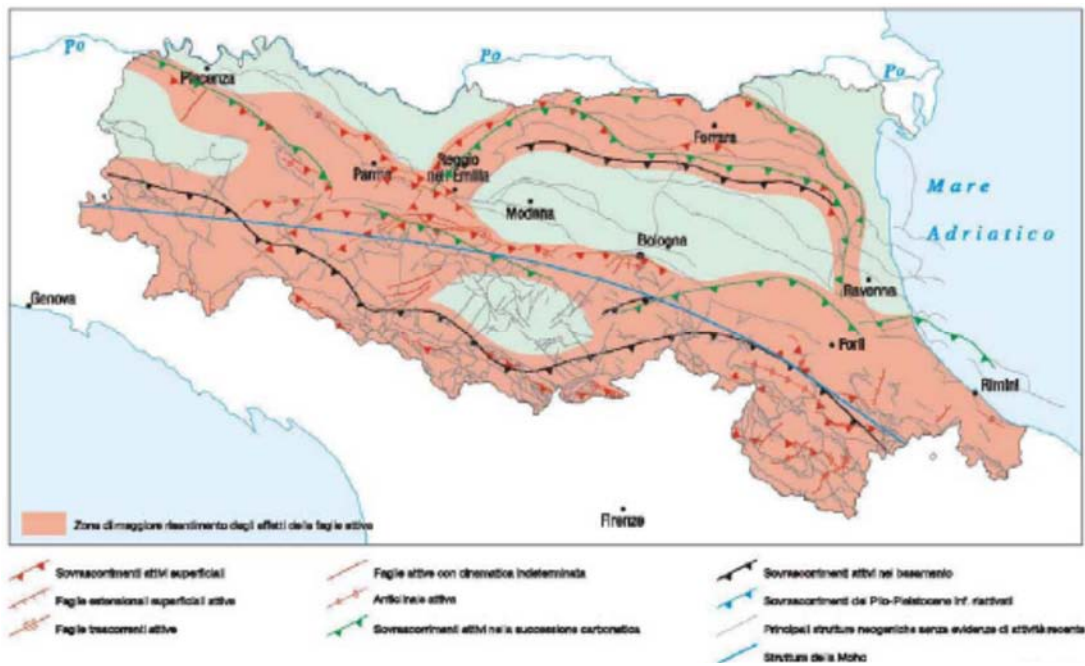
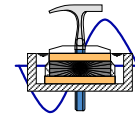
### 4.1. – Caratteristiche sismotecniche

Per una conoscenza dei principali aspetti sismotettonici della zona in esame, si è fatto riferimento alla nuova “Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna”, nella quale la correlazione tra gli elementi attivi di superficie e quelli profondi dell'appennino e della pianura, ha portato alla individuazione di strutture potenzialmente sismogenetiche: in base all'identificazione delle faglie attive (cioè quelle che possono essersi mosse almeno una volta negli ultimi 35.000 anni) è stato quindi possibile arrivare ad una valutazione del rischio sismico di un'area.

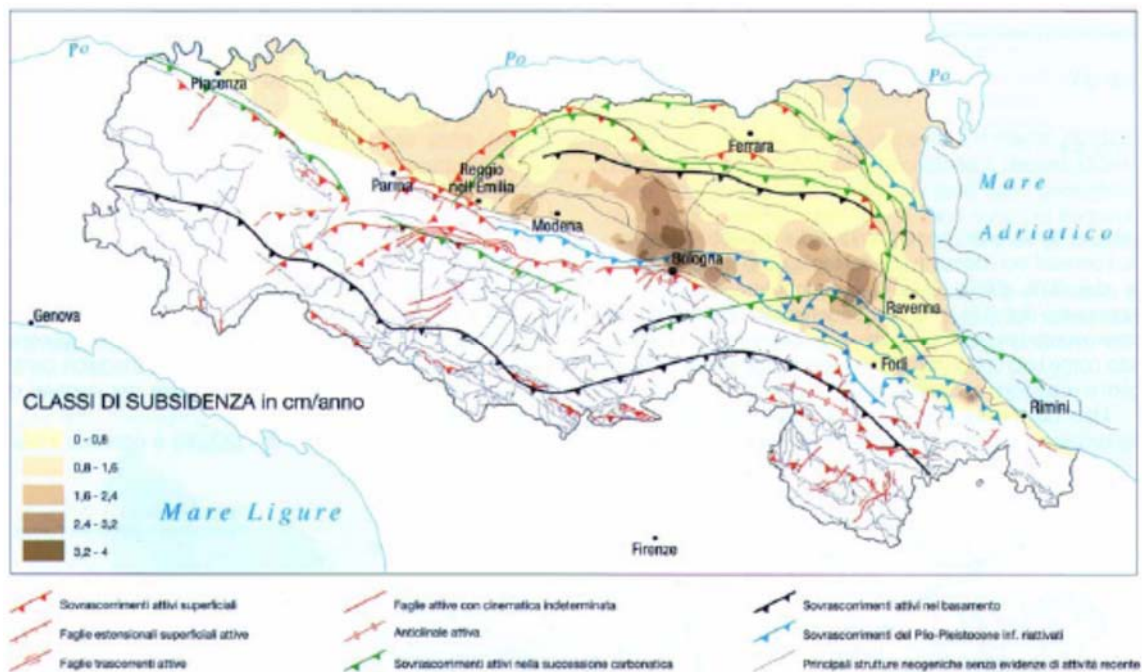


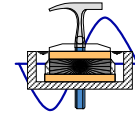
In particolare risultano attivi i sovrascorrimenti sepolti di Piacenza e Parma ed un secondo allineamento di strutture con evidenze di attività recenti (in questo caso non coincidenti con il margine appenninico), è presente tra Castel S.Giovanni, Fiorenzuola, Besenzone, Cortemaggiore e Alseno.

La Regione ha quindi redatto una carta delle “zone di maggior risentimento degli effetti delle faglie attive” (vedi figura successiva), in cui viene riportata la distribuzione delle strutture attive rispettivamente della copertura, della crosta e del mantello, con una zonazione delle aree che maggiormente risentono della loro attività; per questa zonazione si è tenuto conto anche degli effetti superficiali quali le aree di maggior sollevamento sull'appennino e di minore abbassamento in pianura e delle aree a maggior frequenza di fenomeni franosi.



Infine un ultimo cenno ad uno dei maggiori problemi di natura geologica che riguarda la pianura che è la subsidenza. Tra le cause dell'attuale abbassamento del suolo, l'estrazione di fluidi gioca senz'altro un ruolo primario, ma occorre considerare altresì il fenomeno della compattazione dei sedimenti alluvionali in quanto, le zone a valle dei sovrascorrimenti sono soggette a subsidenza per la naturale evoluzione tettonica del sistema appennino-pianura.





I valori minimi di abbassamento in corrispondenza della dorsale delle pieghe emiliane tra Piacenza e Parma ed in particolare nella zona a Sud-Est di Piacenza (che comprende il territorio comunale di Pontenure), con valori compresi tra 0.8 e 1.5 cm/anno.

Per quanto riguarda la provincia di Piacenza, in base ai dati forniti dall'Osservatorio Sismico Alberoni, detta sorgente sismogenetica è causa di eventi sismici che in questi ultimi anni sono abbastanza frequenti; l'evento di maggiore energia (magnitudo 4) è stato rilevato nel 1303.

#### 4.1. - Cenni sulla sismicità storica del territorio comunale

Dall'interrogazione del "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani" CPT04 (*Gruppo di lavoro CPT01, 1999, 2004 – ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 1999*), per un intorno significativo del capoluogo comunale di Pontenure (lat. 45,0001 e long. 9,7896), sono stati identificati una serie di eventi sismici tra i quali i più intensi presentano una magnitudo equivalente "significativa" compresa tra 5,5 e 6,5 (vedasi tabella seguente).

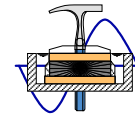
#### CPTI04 - Risultato dell'interrogazione per parametri

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (45.000, 9.789) e raggio 25 km  
con valore Io tra 1 e 11

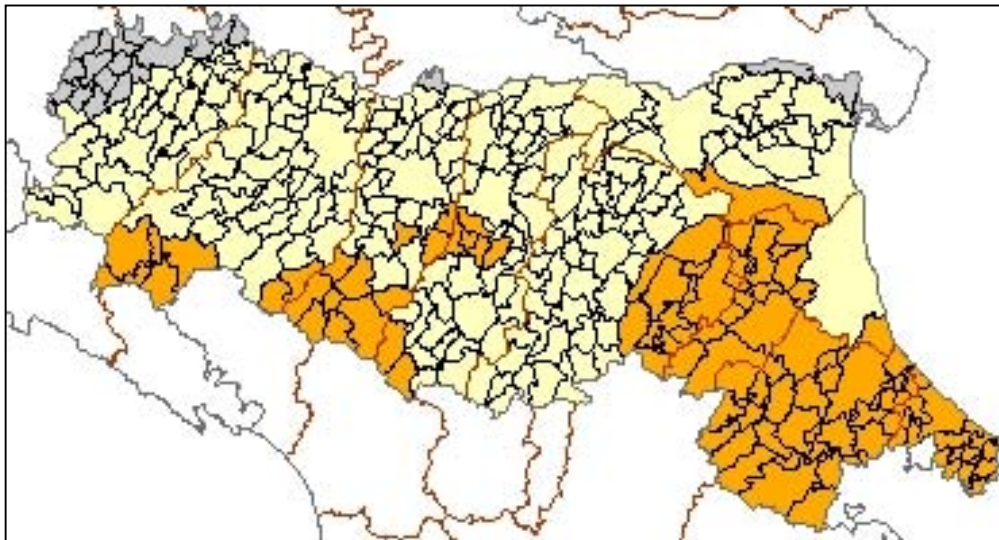
N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TU	Maw	Daw	TW	Mas	Das	TS	Msp	Dep	ZS9	TZ	Ncft	Nnt	Ncpt
59	DI	1276	7	28	18	30		Italia settent.	CFTI	10	58	60	M	45.08	9.55	A	5.11	0.12	4.71	0.18	4.91	0.17	911	G	119	516	59		
74	DI	1303	3	22	23			PIACENZA	DOM	1	58	55		45.052	9.693	A	4.63	0.13	4.00	0.20	4.25	0.19	911	G		517	74		
113	DI	1383	7	24	20			PARMA	DOM	7	58	55		45.056	9.915	A	4.63	0.13	4.00	0.20	4.25	0.19	911	A		597	113		
221	DI	1522	10	5	8			CREMONA	DOM	7	58	55		45.136	10.024	A	4.63	0.13	4.00	0.20	4.25	0.19				2011	221		
511	DI	1738	11	5	30			PARMA	DOM	10	70	70		44.906	10.028	A	5.40	0.20	5.15	0.30	5.31	0.28	913	G		612	511		
780	DI	1829	9	6	19	30		CREMONA	DOM	2	65	65		45.136	10.024	A	5.03	0.33	4.60	0.49	4.80	0.45				2034	780		
1523	CP	1910	1	23	1	50		PONTE DELL'OLIO	POSS8			55		44.9	9.633		4.63	0.13	4.00	0.20	4.25	0.19	911	G		525	1523		

Numero di record estratti: 7



## 4.2. - Zone sismiche

Come già enunciato nei precedenti paragrafi la normativa tecnica disposta dall'Ordinanza n° 3274/03 introduce una differente classificazione dell'intero territorio nazionale, passando dalla suddivisione in n° 3 zone (D.M. 16-01-1996) alla divisione in n° 4 zone (vedasi fig. 4.2.1).



ZONE

1

2

3

4

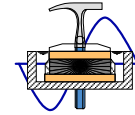
Fig. 3.2.1

A ciascuna zona sismica risulta assegnato un intervallo di valori dell'accelerazione di picco orizzontale al suolo ( $a_g$ ).

Nelle tabella 1 successiva sono riportate le accelerazioni per ogni zona omogenea di riferimento.

TABELLA 1		
	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI AG/G	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE) AG/G
1	>0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Livelli energetici delle Azioni sismiche previste dall'OPCM 3274/03 per le varie Zone



Nella prima colonna della Tabella 1 è riportato il valore di picco orizzontale del suolo ( $a_g/g$ ) espresso in percentuale di "g" (accelerazione di gravità) mentre nella seconda colonna sono riportati i valori dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico nelle norme tecniche sulle costruzioni.

I valori di cui alla Tabella 1 sono tutti riferiti alle accelerazioni che sono attese a seguito di un evento sismico laddove il sottosuolo interessato è costituito da Formazioni litoidi o Rigide definite quali suoli di fondazione di Categoria A ( $V_s \geq 800$  m/s) (vedi paragrafo seguente).

È da sottolineare quindi che in base al nuovo elenco tutto il territorio nazionale è in pratica considerato potenzialmente sismico, con livelli di rischio così come definiti nella tabella 2.

TABELLA 2	
ZONE OMOGENEE	LIVELLO DI RISCHIO SISMICO
1	Elevata sismicità
2	Media sismicità
3	Bassa sismicità
4	Minima sismicità

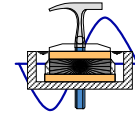
Il territorio comunale di Pontenure è stato ascritto a **zona sismica n° 3**: vi corrispondono aree di bassa sismicità con un valore di accelerazione orizzontale di ancoraggio massima al suolo  $a_g$  pari a 0,015 g (da normative tecniche previgenti).

Si ricorda, infine, che l'11 maggio 2006 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana la nuova Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri numero 3519 relativa ai criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

Al Comune di Pontenure è assegnato un valore di  $a(g)$  per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni pari a 0.098 g.

Infine con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ( $V_{s30} > 800$  m/s), viene definita mediante un approccio "**sito dipendente**" e non più tramite un criterio "**zona dipendente**".

Pertanto (secondo quanto riportato nell'allegato A del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.) la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (riportato nella tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.).



### 4.3. - Analisi di pericolosità sismica locale

Al termine del proprio mandato il Gruppo di Lavoro (SSN-GNDT)<sup>1</sup> ha consegnato al DPC<sup>2</sup> le carte di rischio sismico del territorio nazionale. Queste rappresentano rispettivamente, per ciascun comune e su base annua, l'ammontare atteso dei danni relativi al solo patrimonio abitativo e il numero medio delle persone coinvolte nei crolli di abitazioni.

Gli elaborati di rischio sono stati ottenuti a partire da una rappresentazione probabilistica (metodo di Cornell) dei tassi annui di occorrenza in intensità MCS<sup>3</sup>, calcolati con relazioni di attenuazione differenziate regionalmente e mediando su due diversi criteri di stima dei tassi di sismicità in ciascuna zona sorgente.

Le cartografie realizzate hanno permesso una dettagliata analisi di rischio sismico per tutta la nazione riferita al patrimonio abitativo.

Le figure 4.3.I. e 4.3.II rappresentano, a scala regionale, rispettivamente la “mappa del danno percentuale atteso”, e la “mappa delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni” (valutata a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti dell'Istituto Nazionale di Geofisica – ING e reperibili al sito:

[http://www.serviziosismico.it/PROG/G\\_RISCHI/PERDANTOT/perdantot\\_f.html](http://www.serviziosismico.it/PROG/G_RISCHI/PERDANTOT/perdantot_f.html)).

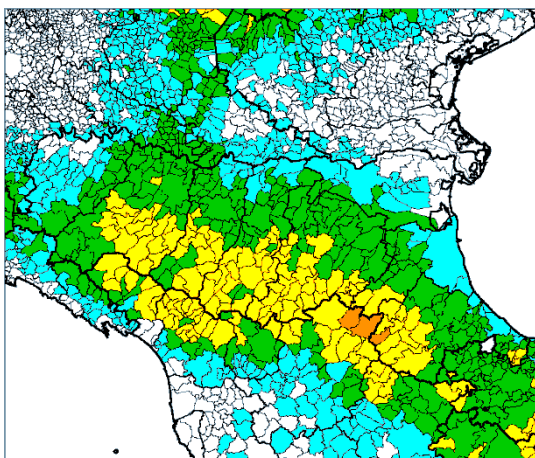
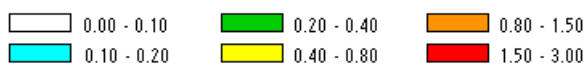


fig 4.3.I - Mappa del danno atteso (in %) a scala regionale

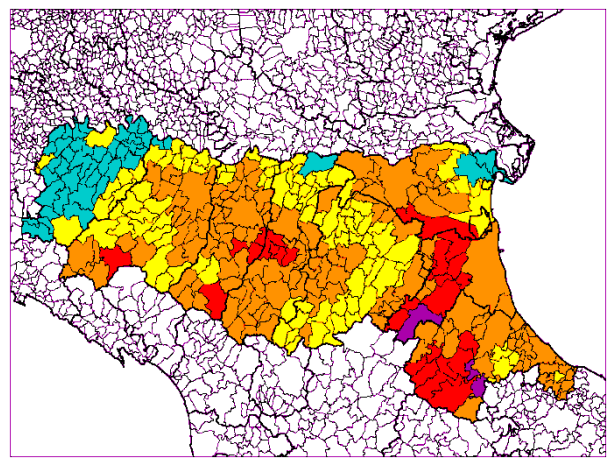


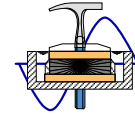
fig. 4.3.II – Mappa intensità macrosismiche osservate

Dalle mappe mostrate si evince che per quanto concerne il territorio comunale di Pontenure il danno percentuale atteso e le massime intensità macrosismiche osservate presentano entrambi tra i valori tra i più bassi delle scale in legenda, rispettivamente compresi tra 0.10% e 0.20% e minori uguali a 6 (intensità massima osservata).

<sup>1</sup> SSN-GNDT: Servizio Sismico Nazionale - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, appartenente al CNR

<sup>2</sup> DPC: Dipartimento di Protezione Civile

<sup>3</sup> MCS: scala Mercalli-Cancani-Sieberg



Per quanto concerne la mappa di pericolosità sismica elaborata dal GdL INGV (AA.VV., 2004) (Figura 4.3.III) il comune di Pontenure, è caratterizzato da una classe di  $a_{max}$ , con valori mediamente compresi tra 0.075g e 0.100 g.

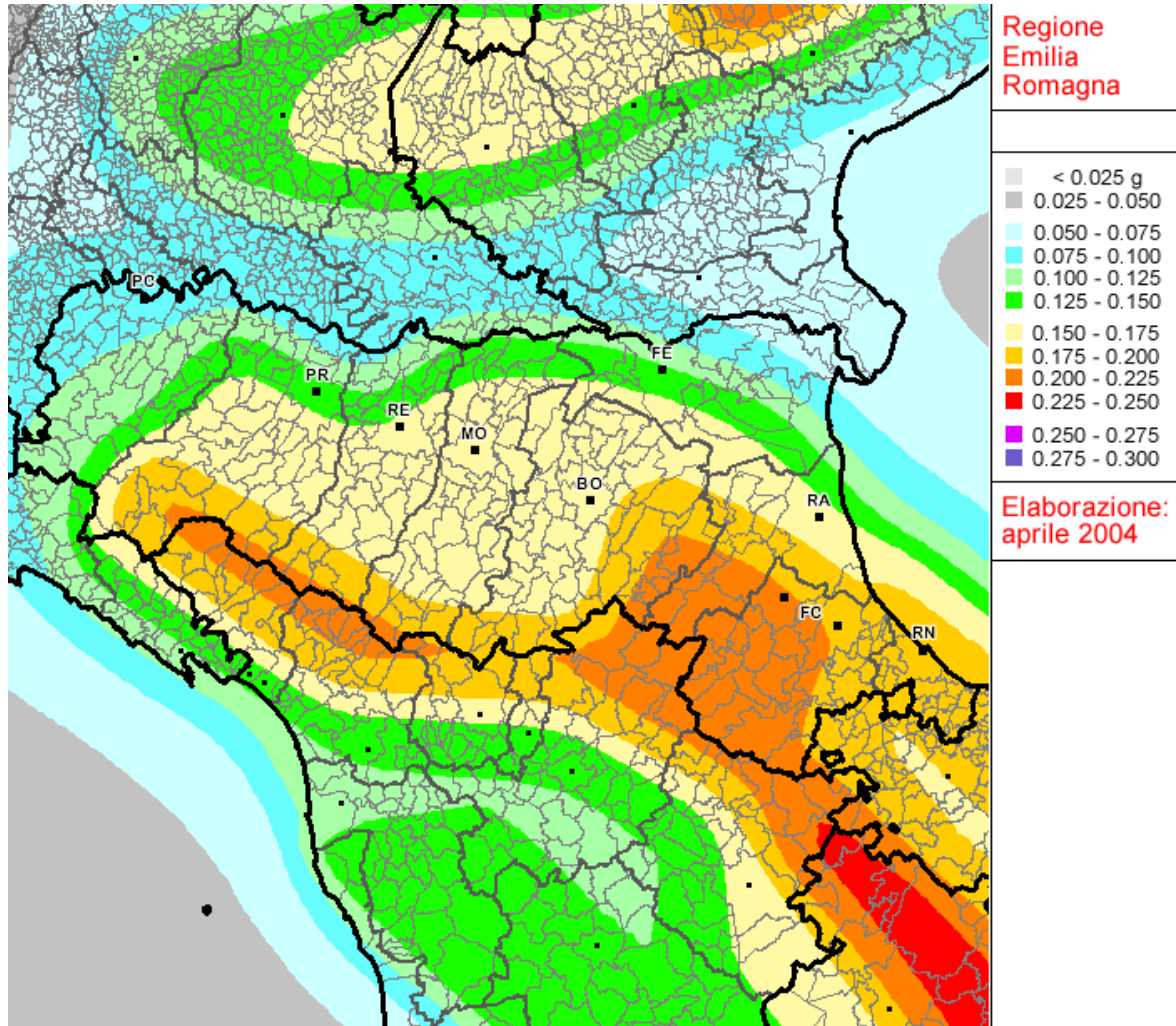
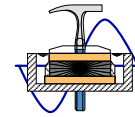


Fig. 4.3.III - Mappa delle pericolosità sismica



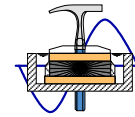


#### 4.4. – Riferimenti normativi

*(L.R. 20/2000, OPCM n. 3274 del 20/03/2003, DM 14 settembre 2005, DGR n. 1677 del 24/10/2005, Delibera dell'Assemblea Legislativa della RER n. 112 del 02 maggio 2007).*

Nell'ambito della sicurezza del territorio e difesa del suolo si colloca la valutazione del rischio sismico che richiede un'analisi dettagliata anche in relazione all'attuale quadro normativo.

Ai sensi dell'art. A-2 comma 4 della L.R. 20/2000 "Nei territori regionali individuati come zone sismiche, ai sensi dell'art. 145 della L.R.n. 3 del 1999, gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica concorrono alla riduzione ed alla prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione". Inoltre, l'art. 37 della L.R. 31/2002 "Disciplina generale dell'edilizia" e s.m.i. indica che nelle zone sismiche il parere di compatibilità degli strumenti di pianificazione riguarda le "condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio"; il punto 9.3 della circolare n. 6515 del 21/3/2003, sull'applicazione di alcune disposizioni della L.R. 31/2002 chiarisce che le "condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio" sono tutti gli aspetti fisici del territorio che influiscono sulla pericolosità locale, quali le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e idrogeologiche che possono determinare instabilità dei versanti, effetti di amplificazione del moto sismico, addensamento e liquefazione. A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 14/9/2005 (pubblicato sul suppl. ord. N. 159 alla G. U. n. 222 del 23 settembre 2005) "Norme Tecniche per le Costruzioni" che recepisce la nuova classificazione sismica nazionale (OPCM 3274/2003) tutti i comuni sono classificati sismici, con diverso grado di pericolosità sismica, e sono richiesti specifici studi per la valutazione della risposta sismica locale ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (punto 3.2.1.); in assenza di tali studi si utilizzeranno i criteri e i parametri proposti nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC). Le NTC definiscono anche i criteri geologici e geotecnici per l'elaborazione di piani urbanistici e progettazione in ampie superfici (punto 7.3.10.). Il D.M. 14/9/2005 è stato recepito dalla Regione Emilia-Romagna con la deliberazione di Giunta Regionale n. 1677 del 24/10/2005 che, al punto 6., fornisce indicazioni sui contenuti e le modalità di approvazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, in particolare sulle analisi di pericolosità a supporto dei piani (punto 6.1) e sui pareri preventivi sui piani (punto 6.2). In questi punti la DGK 1677/2005 ribadiva che gli strumenti urbanistici dovevano essere compatibili con la pericolosità sismica locale, come previsto già dalla circolare 1288 de11/02/1983 "Indicazioni metodologiche sulle indagini geologiche da produrre a corredo dei piani urbanistici comunali". In questa circolare al punto 0.3 - ZONE SISMICHE si specifica che "... nei Comuni classificati sismici l'indagine geologica dovrà interessare anche tutto il territorio urbanizzato, oltre naturalmente le nuove aree insediabili, nonché le fasce di territorio riguardanti le più importanti reti infrastrutturali (...) ricomprese o che attraversano il territorio comunale. In questo caso la relazione geologica deve dare un contributo specifico alla valutazione della vulnerabilità sismica del territorio soprattutto per quanto attiene alla valutazione della dinamica degli "effetti indotti" dalle scosse sismiche sul terreno interessato dal patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente, nonché sulle aree di probabile sviluppo insediativo (sono effetti indotti dalla propagazione delle onde sismiche nel terreno: la generazione di frane, crolli e cedimenti, la ripresa del movimento in paleofrane S.I. stabili a memoria d'uomo, la eventuale liquefazione per presenza d'acqua in suoli sciolti, l'accentuazione dei fenomeni erosivi e probabili alluvionamenti, l'amplificazione locale delle scosse sismiche e conseguenti fenomeni di esaltazione degli effetti del terremoto in superficie legati all'assetto litologico, morfologico, tettonico e idrologico dei terreni superficiali).



Sulla base di tale valutazione sarà quindi possibile definire zone territoriali omogenee dove costruire con minor rischio, dove potrà essere opportuno adottare coefficienti di fondazione maggiorati nel rispetto della normativa vigente e dove non costruire affatto..".

La Delibera dell'Assemblea Legislativa della RER n. 112 del 2 maggio 2007 adotta l'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c. 1, della L. R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica". In esso si specifica che gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica concorrono alla riduzione del rischio sismico, così come specificato nell'art. A-2, comma 4, dell'Allegato alla LR 20/2000, attraverso analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione urbanistica ed "orientano le proprie scelte localizzative, i possibili processi di trasformazione urbana e la realizzazione delle opere di interesse pubblico verso scenari di prevenzione e mitigazione del rischio sismico". A tal fine, il quadro conoscitivo degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, deve perseguire lo scopo di migliorare la conoscenza delle componenti che determinano il rischio sismico nonché fornire criteri di scelta finalizzati alla prevenzione e alla riduzione dello stesso, secondo un approccio graduale e programmatico alle varie scale e ai vari livelli di pianificazione. Pertanto, nel definire il quadro conoscitivo, gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica devono avere riguardo alle parti di territorio interessate dai rischi per le opere e le attività umane determinate anche dalla pericolosità sismica. Queste conoscenze della pericolosità sismica potenziale del territorio consentono alla pianificazione di evitare l'insorgenza di nuovi rischi attraverso la localizzazione di interventi in aree esposte a minor pericolo. Nella sopraccitata delibera regionale è previsto che gli studi di risposta sismica locale e microzonazione sismica vengano condotti a diversi livelli di approfondimento a seconda delle finalità, delle applicazioni, nonché degli scenari di pericolosità locale.

Nella prima fase di studio (Primo Livello di Approfondimento), si definiscono gli scenari di pericolosità sismica locale, cioè le parti di territorio comunale suscettibili di pericolosità sismica locale, (amplificazione del segnale sismico, cedimenti, instabilità versanti, fenomeni di liquefazione, rotture del terreno ecc): occorre ricordare che nei comuni classificati in zona 5 può risultare sufficiente tale grado di approfondimento, salvo individuazioni di scenari di pericolosità significativi.

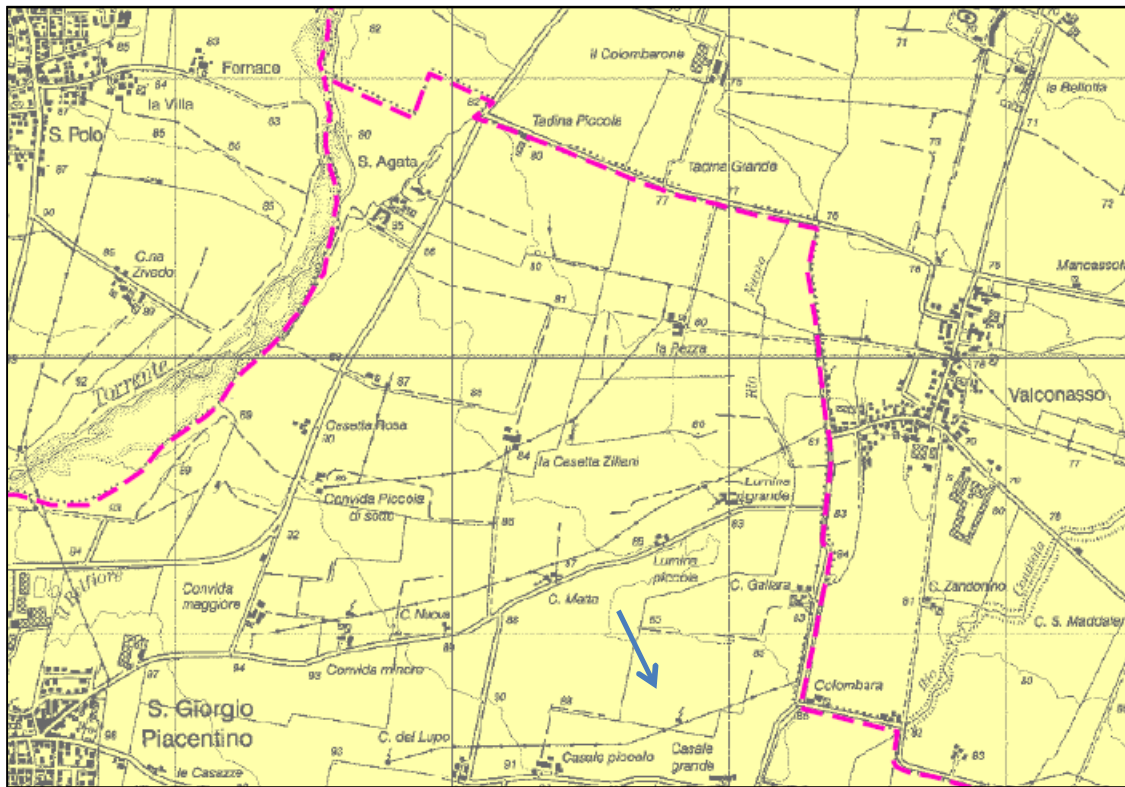
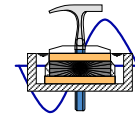
Nella seconda fase di studio (Secondo Livello di Approfondimento), sarà eseguito uno studio di Microzonazione Sismica (MZS), limitatamente alle aree urbanizzate o suscettibili di urbanizzazione, le fasce di territorio riguardanti le reti infrastrutturale, ricadenti nelle aree potenzialmente soggette ad effetti locali individuate nella prima fase di studio.

Il terzo livello di approfondimento è finalizzato a quantificare gli effetti locali con maggior dettaglio, utilizzando le indicazioni contenute negli allegati della Delibera di Assemblea Legislativa della RER n. 112 del 02-05-2007, e nel data base regionale.

La conoscenza della pericolosità sismica locale è l'elemento chiave per la definizione del rischio sismico del territorio, la cui determinazione si completa, come per gli altri rischi naturali, con la valutazione della vulnerabilità delle opere antropiche, espressa in termini di possibile danno sociale/economico. Il sistema di tutela messo in atto dal PTCP realizza tali propositi, assumendo un riferimento cartografico-normativo di massima per la prevenzione e mitigazione del rischio sismico, con un grado di dettaglio (primo livello di approfondimento, come previsto dalla citata Delibera Regionale n. 112/2007 e Delibera Giunta regionale n. 2193 del 21 dicembre 2015, valido anche per la pianificazione comunale e utile per la progettazione e realizzazione delle opere secondo criteri antisismici.

Il sistema cartografico di riferimento assunto nel Piano è rappresentato dalla "Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali", di cui si riporta uno stralcio in fig. 4.4.I.

Da un esame cartografico si rileva che, per l'area oggetto di variante è richiesto il secondo livello di approfondimento (*classe D*).

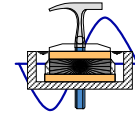


**Legenda**

- F1i Frane attive con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- F1 Frane attive
- F2i Frane quiescenti con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- F2 Frane quiescenti
- Di Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 < 800 m/s e assimilabili con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- Si Depositi alluvionali sabbiosi con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- Ci Depositi alluvionali argillosi con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- S Depositi alluvionali sabbiosi
- C Depositi alluvionali argillosi
- T Zone di contatto tettonico
- I Aree con inclinazione critica (pendenza > 15° e dislivello >= 30 m)
- D Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 < 800 m/s e assimilati
- R Substrato roccioso rigido (Vs30 >= 800 m/s)

CLASSE	EFFETTI DI SITO					LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (RIF. DELIB. A.L. N.112/2007)
	amplificazione litologica	amplificazione topografica	instabilità di versante	cedimenti	liquefazione	
F1i	X	X	X			II
F1	X		X			II
F2i	X	X	X			II
F2	X		X			II
Di	X	X	X			II
Si	X	X	X		X	II (categoria Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Ci	X	X	X	X		II (categoria Di se si esclude il rischio di cedimenti)
S	X				X	II (I, categoria D se si esclude il rischio di liquefazione)
C	X			X		II (I, categoria D se si esclude il rischio di cedimenti)
T	X					II (II, categoria Di in caso di inclinazione critica degli eventuali orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
I		X				II (II, categoria Di in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
D	X					II
R						I (I, categoria D in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)

fig. 4.4.I – estratto Tav. A4. 5 del P.T.C.P.



## 5.0.- VALUTAZIONI DI COMPATIBILITÀ SISMICA DELLA VARIANTE

### 5.1 – Categoria di sottosuolo

Le NTC prevedono la definizione dell'azione sismica sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In assenza di tali analisi si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento riportate nella tabella in fig. 2.1.1 (NTC ed EuroCodice 8).

La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_{s30}$  (velocità media di propagazione entro i 30 metri di profondità), se disponibile, altrimenti sulla base del numero di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni prevalentemente granulari), oppure sulla coesione non drenata media  $C_u$  (per terreni prevalentemente coesivi).

Le Onde trasversali o di taglio (S) sono body-wave tali da provocare nel materiale attraversato oscillazioni perpendicolari alla loro direzione di propagazione.

Le Onde longitudinali o di compressione (P) determinano invece compressioni e rarefazioni del mezzo in cui viaggiano ed ai loro passaggio le particelle del materiale attraversato compiono un moto oscillatorio nella direzione di propagazione dell'onda.

Sono, fra le onde generate da un terremoto, le più veloci, e dunque le prime avvertite ad una stazione sismica (onda prime P).

La velocità delle Onde S è necessariamente inferiore alla velocità delle Onde P; esse raggiungono velocità che si aggirano solitamente intorno ai 60-70% della velocità delle prime.

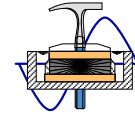
La velocità di propagazione delle onde sismiche nei terreni e nelle rocce dipende da molti fattori, quali la granulometria o la natura mineralogica, la porosità o il grado di cementazione e di fratturazione (RQD), la presenza della falda o il semplice contenuto in acqua o in gas, la topografia, ecc..

La  $V_{s30}$  viene determinata con la seguente formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

- $h_i$  = spessore (m.) della  $i$ -esima formazione o strato compreso nei primi 30 m di profondità;
- $V_i$  = velocità delle onde di taglio nella stessa formazione o strato;
- $n$  = numero di formazioni o strati compresi nei primi 30 m di profondità.



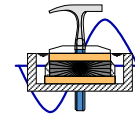
<b>Categoria di suolo</b>	<b>Descrizione</b>
A.	<i>Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s30}</math> superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.</i>
B.	<i>Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT &gt; 50, o coesione non drenata <math>c_u &gt; 250</math> kPa).</i>
C.	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di <math>V_{s30}</math> compresi tra 180 e 360 m/s (<math>15 &lt; NSPT &lt; 50</math>, <math>70 &lt; c_u &lt; 250</math> kPa).</i>
D.	<i>Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di <math>V_{s30} &lt; 180</math> m/s (<math>NSPT &lt; 15</math>, <math>c_u &lt; 70</math> kPa).</i>
E.	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di <math>V_{s30}</math> simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con <math>V_{s30} &gt; 800</math> m/s.</i>

**Fig. 5.1.I - Categorie di sottosuolo**

In conclusione, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato al capo 3.2.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.

La velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi trenta metri del sottosuolo, alla luce dei dati ricavati dalle indagini sismiche in sito (tipo HVSR) e delle quali si riportano le risultanze nell'allegato 2 al presente elaborato, risulta pari  $V_{s30} \cong 345 \div 355$  m/s.

Il suolo di fondazione dell'area oggetto di variante è pertanto ascrivibile alla **categoria di sottosuolo tipo C**. Quindi il coefficiente di amplificazione stratigrafica **S<sub>s</sub>** risulta pari a **1.50**.



## 5.2 – Fattori di amplificazione topografica

Con riferimento alla *Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018*, per la determinazione dell'azione di progetto dovranno essere definiti i fattori di amplificazione topografica dell'azione sismica.

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III delle sopraccitate norme tecniche):

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le sopra esposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 metri.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella Tab. 3.2.V delle sopraccitate norme tecniche, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

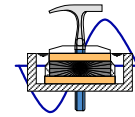
Tab. 3.2.V – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$*

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a $30^\circ$	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di $30^\circ$	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove  $S_T$  assume valore unitario.

L'area oggetto di analisi geognostica si presenta a morfologia sub-pianeggiante con pendenze impercettibili verso Nord, Nord-Est.

Quindi, per quanto concerne la "*determinazione dell'azione di progetto*", si dovrà fare specifico riferimento alla categoria topografica **T1**, nella quale il coefficiente **ST** è pari a **1,00** (rif. tabella 3.2.V delle NTC).



### 5.3 – Liquefazione dei terreni

Le norme per la verifica alla liquefazione dei terreni sono esplicitate nell'Euro Codice 8 "UNI-ENV 1998-5- 1998" al p.to 4.1.3 "terreni potenzialmente liquefacibili".

Per liquefazione si intende il fenomeno in base al quale un terreno incoerente (sabbia) di particolari caratteristiche, durante una sollecitazione sismica tende a comportarsi come un fluido, vale a dire perde la resistenza al taglio e può colare anche su pendenze molto modeste.

Il fenomeno dipende dal tipo di sedimenti, dal loro grado di compattazione, dalle pressioni iniziali agenti e soprattutto dal livello della falda acquifera (condizioni di saturazione).

I terreni maggiormente colpiti dalla liquefazione sono le piane alluvionali, le spiagge, i terrazzi e i depositi di estuario (Youd & Hoose, 1977-tesi).

In Italia, malgrado l'elevata pericolosità sismica, il fenomeno è molto limitato; ciò può essere dovuto al fatto che le aree più sismiche sono prevalentemente montuose, mentre i terreni potenzialmente liquefacibili sono situati nella Pianura Padana o lungo le coste.

Come vedremo in seguito, in riferimento ai parametri litostratigrafici-idrogeologici che caratterizzano l'area oggetto d'intervento, alla categoria sismica del territorio comunale e considerando le massime intensità microsismiche (magnitudo storica inferiore o pari a 6) osservate per un intorno significativo all'area d'intervento (rif. GNDT-ING-SSN – Servizio Sismico Nazionale), **non sussistono le condizioni perché si verifichino fenomeni di liquefazione** [rif. Metodo di Seed e Idriss modificato da Tokimatsu & Yoshimi (1983) e semplificato da GNDT-CNR].

Il metodo di Seed e Idriss è il più noto e utilizzato dei metodi semplificati e richiede solo la conoscenza di pochi parametri geotecnici: la granulometria, il numero dei colpi nella prova SPT, la densità relativa, il peso di volume.

Per determinare il valore del coefficiente riduttivo  $r_d$  viene utilizzata la formula empirica proposta da Iwasaki et al. (1978):

$$r_d = 1 - 0.015z$$

mentre per il fattore correttivo MSF si veda la Tabella 1 dove viene riportato il valore di questo fattore ottenuto da vari ricercatori, tra cui Seed H. B. e Idriss I. M (1982).

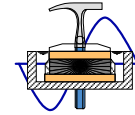


Tabella 1 - Magnitudo Scaling Factor

Magnitudo	Seed H. B. & Idriss I. M. (1982)
5.5	1.43
6.0	1.32
6.5	1.19
7.0	1.08
7.5	1.00
8.0	0.94
8.5	0.89

La resistenza alla liquefazione CRR, viene calcolata in funzione della magnitudo, del numero di colpi, della pressione verticale effettiva, della densità relativa.

Si ottiene un grafico (Fig. 1) ottenuto selezionando i casi di terreni in cui si è avuta liquefazione e non liquefazione durante i terremoti.

Si calcola inizialmente il numero dei colpi corretto alla quota desiderata per tenere conto della pressione litostatica mediante la seguente espressione:

$$(N_{1.60}) = C_N \cdot N_m$$

dove:

**N<sub>m</sub>** è il numero medio dei colpi nella prova penetrometrica standard SPT;

**C<sub>N</sub>** è un coefficiente correttivo che si calcola mediante la seguente espressione:

$$C_N = \left( \frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5}$$

dove:

**σ'v0** è la pressione verticale effettiva;

**Pa** la pressione atmosferica espressa nelle stesse unità di σ'v0;

**n** un'esponente che dipende dalla densità relativa del terreno (Fig. 2).



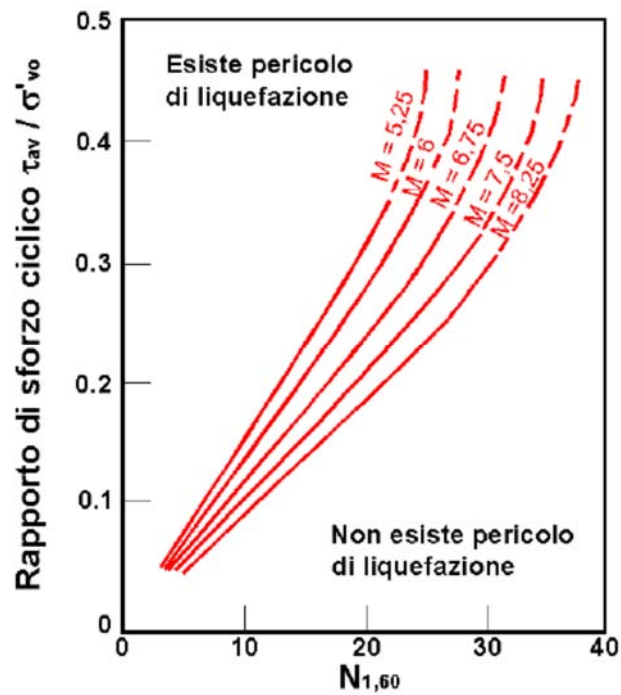
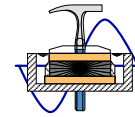


Figura 1 – Correlazione fra CSR e  $N_{1,60}$ .

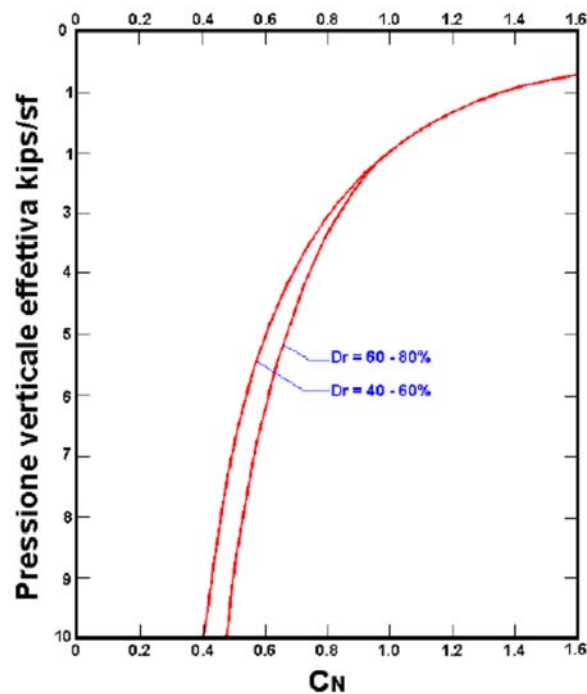
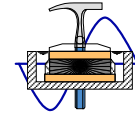


Figura 2 – Coefficiente correttivo  $C_N$



E' stato dimostrato che per un terremoto di magnitudo pari a 7,5 CRR è:

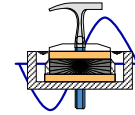
$$CRR \approx \frac{N_{1.60}}{90}$$

Si applica quindi la:

$$F_s = \frac{CRR}{CSR}$$

se  $F_s > 1,3$  il deposito non è liquefacibile.

**Nel caso specifico, in relazione alle condizioni idrogeologiche del territorio (profondità falda) ed agli elementi geognostici in nostro possesso (parametri geotecnici del sedime derivante da sondaggi penetrometrici in sito – vedasi allegato 3), la  $F_s$  è risultata sempre maggiore di 2,5.**



## 5.4 – Modello sismico del sito

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi *stati limite* presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

La pericolosità sismica è intesa come accelerazione massima orizzontale  $a_g$  in condizioni di campo libero su suolo rigido ( $V_{s30} > 800$  m/s), con superficie topografica orizzontale (di categoria di sottosuolo A; NTC, § 3.2.2), ma è definita anche in termini di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento PVR, come definite nelle NTC nel periodo di riferimento VR.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i., infatti, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (v. tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.).

Le forme spettrali vengono definite, per ciascuna delle probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento PVR, partendo dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T^*C$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

## Parametri sismici

### Sito in esame.

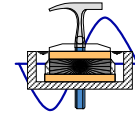
latitudine: 44,962 [°]

(Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50)

longitudine: 9,783 [°]

Classe d'uso: II. *Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.*

Vita nominale: 50 [anni]



## Siti di riferimento

Sito 1 ID: 14488	Lat: 44,9764	Lon: 9,7465	Distanza: 3305,772
Sito 2 ID: 14489	Lat: 44,9786	Lon: 9,8170	Distanza: 3131,966
Sito 3 ID: 14711	Lat: 44,9286	Lon: 9,8201	Distanza: 4757,110
Sito 4 ID: 14710	Lat: 44,9264	Lon: 9,7496	Distanza: 4872,695

## Parametri sismici

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1
Periodo di riferimento:	50anni
Coefficiente cu:	1

## Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,036	g
Fo:	2,531	
Tc*:	0,212	[s]

## Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,044	g
Fo:	2,521	
Tc*:	0,239	[s]

## Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,104	g
Fo:	2,528	
Tc*:	0,291	[s]

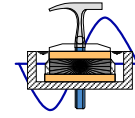
## Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,133	g
Fo:	2,518	
Tc*:	0,299	[s]

## Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

## SLO:

Ss:	1,500
Cc:	1,750
St:	1,000
Kh:	0,011
Kv:	0,005
Amax:	0,528
Beta:	0,200



SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,680  
St: 1,000  
Kh: 0,013  
Kv: 0,007  
Amax: 0,654  
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500  
Cc: 1,580  
St: 1,000  
Kh: 0,037  
Kv: 0,019  
Amax: 1,530  
Beta: 0,240

SLC:

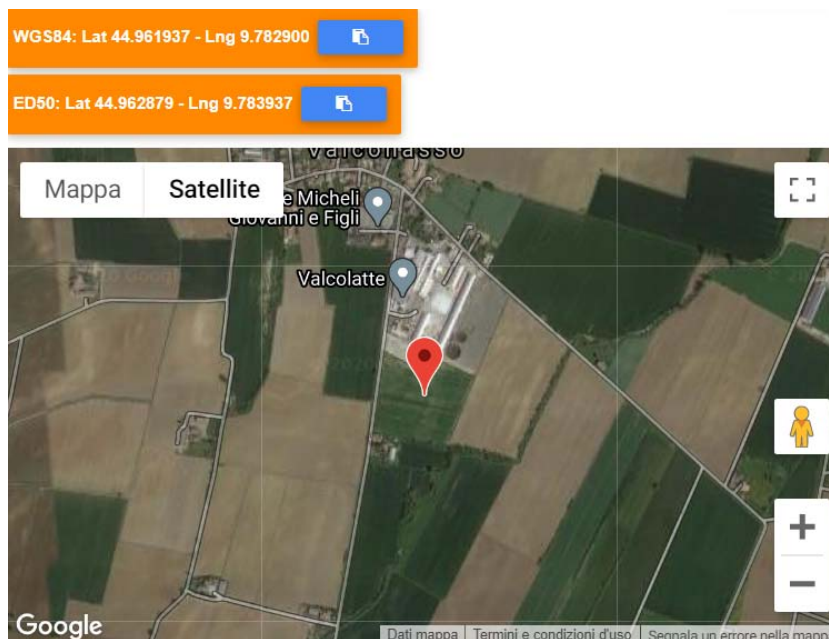
Ss: 1,500  
Cc: 1,560  
St: 1,000  
Kh: 0,048  
Kv: 0,024  
Amax: 1,958  
Beta: 0,240

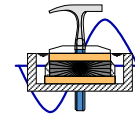
Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 44.961937

longitudine: 9.782900





## 5.5 - Primo livello di approfondimento

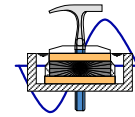
Per quanto concerne la porzione di territorio oggetto di "trasformazione urbanistica", con riferimento alle indicazioni metodologiche fornite dalla Regione Emilia Romagna (*vedasi Allegato A1 della Delibera di Assemblea Legislativa RER n. 112 del 02 maggio 2007 e s.m.i.*), sono elencate nella seguente tabella le principali caratteristiche fisiche del territorio che concorrono a determinare eventuali effetti locali, quali ad esempio: amplificazione del segnale sismico, cedimenti, instabilità dei terreni, fenomeni di liquefazione, rotture del terreno, ecc. ecc..

**Tabella "A"**

<p><b>Depositi che possono determinare amplificazione (spessore <math>\geq 5</math> m):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- detriti di versante (frane, detriti di falda, detriti eluvio-colluviali, detriti di versante s.l.,</li> <li>- depositi morenici, depositi da geliflusso);</li> <li>- detriti di conoide alluvionale;</li> <li>- depositi alluvionali terrazzati e di fondovalle;</li> <li>- accumuli detritici in zona pedemontana (falde di detrito e coni di deiezione);</li> <li>- depositi fluvio-lacustri;</li> <li>- riporti antropici poco addensati;</li> <li>- substrato affiorante alterato o intensamente fratturato (per uno spessore <math>\geq 5</math> m);</li> <li>- litotipi del substrato con <math>V_s &lt; 800</math> m/sec<sup>4</sup>.</li> </ul>
<p><b>Elementi morfologici che possono determinare amplificazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- creste, cocuzzoli, dorsali allungate, versanti con acclività <math>&gt; 15^\circ</math> e altezza <math>\geq 30</math> m;</li> </ul>
<p><b>Depositi suscettibili di amplificazione, liquefazione e cedimenti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- depositi granulari fini (sabbie) con livello superiore della falda acquifera nei primi 15 m dal piano campagna, (fattori predisponenti al fenomeno di liquefazione);</li> <li>- depositi (spessore <math>\geq 5</math> m) di terreni granulari sciolti o poco addensati o di terreni coesivi poco consistenti, caratterizzati da valori <math>N_{spt} &lt; 15</math> o <math>c_u &lt; 70</math> kPa.</li> </ul>
<p><b>Aree soggette ad instabilità di versante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aree instabili: aree direttamente interessate da fenomeni franosi attivi;</li> <li>- aree potenzialmente instabili" aree in cui sono possibili riattivazioni (frane quiescenti) o attivazioni di movimenti franosi (tutti gli accumuli detritici incoerenti, indipendentemente dalla genesi, con acclività <math>&gt; 15^\circ</math>; pendii costituiti da terreni prevalentemente argillosi e/o intensamente fratturati<sup>5</sup> con acclività <math>&gt; 15^\circ</math>; versanti con giacitura degli strati a franapoggio con inclinazione minore o uguale a quella del pendio; aree prossime a zone instabili che possono essere coinvolte dalla riattivazione del movimento franoso; scarpate sub-verticali; accumuli detritici incoerenti prossimi all' orlo di scarpate).</li> </ul>
<p><b>Elementi che possono determinare effetti differenziali, sia amplificazione che cedimenti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contatto laterale tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse; cavità sepolte.</li> </ul>

<sup>4</sup> Possono rientrare in questa categoria le argille e le argille marnose oligo-mioceniche della Successione Epiligure, le argille e le argille marnose tardo messiniane e plio-pleistoceniche, le sabbie poco cementate plio-pleistoceniche.

<sup>5</sup> Rientrano in questa categoria i terreni con spaziatura della fratturazione  $< 20$  cm.



Per quanto concerne il comparto oggetto della presente analisi, sito nel territorio comunale di Pontenure, si propone di individuare e valutare gli eventuali scenari di pericolosità sismica locale mediante il “Primo Livello di Approfondimento”

Con riferimento alle indicazioni metodologiche fornite dalla Regione Emilia Romagna (vedasi Allegato A1 della Delibera di Assemblea Legislativa RER n. 112 del 02-05-2007), sono elencate nella tabella A, riportata in seguito, le caratteristiche fisiche del territorio che concorrono a determinare eventuali effetti in sito (amplificazione del segnale sismico, cedimenti, instabilità dei terreni, fenomeni di liquefazione, rotture del terreno, ecc).

In relazione alle condizioni litostratigrafiche e geomeccaniche emerse dai rilievi (rif. punti I e III in tabella A) i terreni presenti nel sottosuolo possono considerarsi “sismicamente stabili”, in quanto costituiti da depositi intravallivi terrazzati e depositi ghiaiosi conglomeratici, appartenenti alla “Successione neogenico-quadernaria del margine appenninico padano”, mediamente addensati e di elevato spessore, con caratteristiche meccaniche nell’insieme “discrete”, che interagendo con le onde sismiche prodotte da un dato terremoto ne possono amplificare e modificare lo scuotimento senza pervenire a rottura, deformazioni permanenti significative (liquefazione) e con cedimenti “relativamente limitati”. Liquefazione (rif. *Metodo di Seed e Idris modificato da Tokimatsu & Yoshimi (1983) e semplificato da GNDT-CNR*): in relazione alle condizioni idrogeologiche del territorio (profondità falda) ed agli elementi geognostici in nostro possesso (parametri geotecnici e litologici del sedime fondazionale), la  $F_s$  (fattore di sicurezza) è risultata sempre maggiore di 1,90 (se  $F_s > 1,3$  il deposito non è liquefacibile).

In riferimento agli effetti di sito indicati nei punti IV), V): non siamo in presenza di zone instabili, né tanto meno contatti tra litotipi con caratteristiche geomeccaniche “molto differenti”.

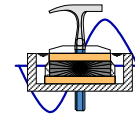
Per quanto concerne il punto II (*elementi morfologici che possono determinare amplificazione*), essendo in presenza di una configurazione topografica “non complessa” possiamo adottare la seguente classificazione (rif. Tab. 3.2.III delle *Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018*):

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le sopra esposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell’azione sismica se di altezza maggiore di 30 metri.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico ST riportati nella Tab. 3.2.VI delle sopraccitate norme tecniche, in funzione delle categorie topografiche e dell’ubicazione dell’opera o dell’intervento.

Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ 

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove  $S_T$  assume valore unitario.

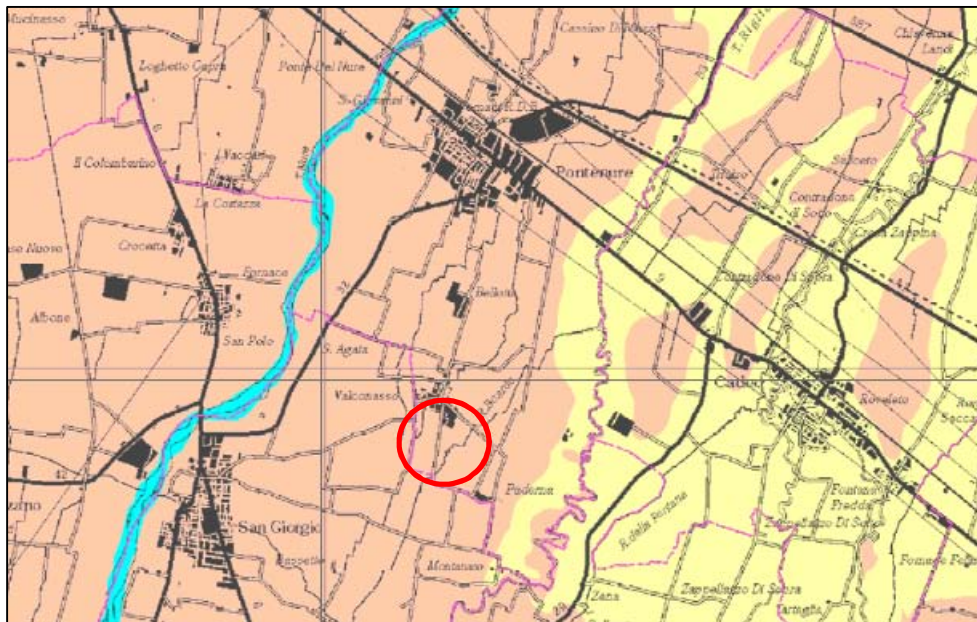
La porzione di territorio sul quale verrà sviluppato l'intervento in progetto, si presenta pressoché sub-pianeggiante, con una acclività inferiore al 1%.

In base a quanto specificato nella normativa di riferimento per angoli medi di pendio inferiori ai 15° gli effetti topografici potranno essere tralasciati.

Quindi, la morfologia caratteristica del sito è ascrivibile alla categoria topografica T1, nella quale il coefficiente  $S_T$  è pari a 1,00.

**In conclusione, non si rilevano condizioni di “pericolosità geologica locale” tali da condizionare lo sviluppo della variante proposta.**

Tuttavia, essendo in presenza di depositi alluvionali in grado di produrre seppur modeste amplificazioni dell'evento sismico, conformemente alle indicazioni metodologiche fornite dalla Regione Emilia Romagna (*Delibera di Assemblea Legislativa RER n. 112 del 02-05-2007*) ed alle prescrizioni del P.T.C.P. vigente (*ref. Tav.B1.c - “Carta della pericolosità sismica locale” in fig. 5.5.I*), verrà sviluppato, nel paragrafo seguente, anche il “Secondo livello di approfondimento”.

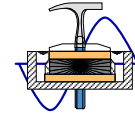


Legenda

Depositi alluvionali di pianura prevalentemente ghiaiosi o limosi o misti

Fig. 5.5.I





## 5.6 - Secondo livello di approfondimento

Sulla base degli scenari individuati dalle analisi svolte nel corso della prima fase e non essendo la zona interessata da instabilità, il modello stratigrafico può essere assimilato ad un schema fisico monodimensionale. Pertanto si è proceduto attraverso **un'analisi semplificata** (*secondo livello o fase di approfondimento*), cioè l'analisi della pericolosità locale è stata basata, oltre che sull'acquisizione di dati geologici e geomorfologici più dettagliati di quelli rilevati nel primo livello, su prove geofisiche e prove geotecniche in sito di tipo standard e l'amplificazione del moto sismico è stato stimato attraverso abachi e formule indicate nell'**Allegato 2 del DGR n. 2193**.

Preso atto del contesto "geologico" della territorio oggetto di analisi si ritiene che le indagini approntate e/o prese in esame siano tali da consentire un'adeguata caratterizzazione litostratigrafica e geofisica spaziale dei terreni e delle formazioni presenti nell'area di studio. Per quanto concerne il secondo livello o fase di approfondimento, l'amplificazione sismica locale viene valutata mediante **fattori di amplificazione (FA)**.

I FA rappresentano il rapporto fra lo scuotimento sismico, valutato per la condizione geolitologica specifica e il corrispondente scuotimento relativo alla categoria di sottosuolo A.

I FA sono relativi a due parametri rappresentativi dello scuotimento sismico. Il primo è l'accelerazione di picco orizzontale (**PGA**), il secondo è l'intensità spettrale (**SI**).

La caratterizzazione geofisica del territorio è stata effettuata mediante l'interpretazione delle risultanze delle prove HVSR "Horizontal to Vertical Spectral Ratio" (*vedasi risultanze allegato 2 al presente elaborato*).

Dal momento che l'area oggetto di intervento si colloca in un ambito di pianura caratterizzato da profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ( $\geq 100$  m da p.c. - PIANURA 2), si adottano, per determinare i fattori di amplificazione, le tabelle di cui all'Allegato A2.1.2 del D.G.R. n. 2193.

Per una velocità rilevata delle onde di taglio prossima ai 350 m/s ( $V_{s30}$ ), entro i primi 30 metri di profondità nei depositi alluvionali che costituiscono il sottosuolo dell'area in studio (*rif. successione neogenico-quadernaria del margine appenninico padano*), i fattori di amplificazione valgono rispettivamente:

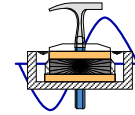
F.A. **PGA = 1.5**

F.A. **SI1** (INTENSITA' SPETTRALE  $0.1s < T_0 < 0.5s$ ) = **1.70**

F.A. **SI2** (INTENSITA' SPETTRALE  $0.5s < T_0 < 1.0s$ ) = **2.10**

F.A. **SI3** (INTENSITA' SPETTRALE  $0.5s < T_0 < 1.5s$ ) = **2.20**

**In conclusione si considera che, a parere dello scrivente la porzione di territorio in esame non necessita di ulteriori approfondimenti di carattere sismico, in quanto si ritiene il pericolo assente o comunque trascurabile.**



## 5.7 – Frequenza naturale dei terreni (prospezione HVSR)

Dal 1 gennaio 2016 la “*determinazione della frequenza naturale dei terreni*” rientra tra i contenuti analitici minimi relativi agli effetti di doppia risonanza fra terreno e struttura.

Il paragrafo illustra e commenta l'indagine geofisica, approntata nell'ambito del comparto VALCOLATTE (*vedasi planimetria in allegato 1 al presente elaborato*), ai fini della determinazione della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo mediante la registrazione dei microtremori a stazione singola con tromografo digitale (HVSR).

Si precisa che sono state effettuate più registrazioni, delle quali si riporta nel presente paragrafo la maggiormente significativa ai fini dell'indagine.



da sx a dx sensore del tromografo Echo 3 e configurazione completa sul campo

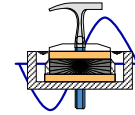
La caratterizzazione dei terreni è stata effettuata tramite la tecnica sismica passiva (tecnica dei rapporti spettrali) o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).

La prova è stata condotta utilizzando un sismometro a stazione singola (tromografo digitale) in grado di registrare i microtremori lungo le direzioni X coincidente con l'Est topografico e Y coincidente con il Nord e lungo quella verticale (Z), di un ampio intervallo di frequenze (0.1-100 Hz) e per una durata sufficientemente lunga (mediamente 5-20 minuti). Il moto indotto nel terreno è stato misurato dallo strumento in termini di velocità attraverso tre velocimetri, uno per ogni direzione di misura (X, Y e Z).

Le misure registrate sono state poi elaborate e restituite graficamente in forma di spettri H/V (rapporto H/V in funzione della frequenza) e spettri V (componente verticale del moto in funzione della frequenza).

I terreni in oggetto, nel punto di prova, saranno soggetti ad amplificazioni dovuti ad una particolare frequenza di risonanza del terreno in caso di sisma.

La frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo è stata individuata a circa **10.91 Hz ± 0,1 Hz**.



## 6.0 - IDONEITA' GEOLOGICA DELLA VARIANTE

Per l'area oggetto di espansione urbanistica è stata valutata la compatibilità "geologica" con l'obiettivo della riduzione del rischio sismico e con le esigenze di protezione civile, sulla base di analisi di pericolosità locale nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana (art. 10, comma 1, della L.R. 19 giugno 1984, n. 35).

In ragione della bassa sismicità dell'ambito comunale (ex zona 3) e di quelle che sono le condizioni morfologiche e litostratigrafiche dalla porzione di territorio in esame (rif. Delibera di Assemblea Legislativa RER n. 112 del 02-05-2007 e s.m.i.):

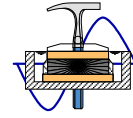
- area prive di fenomeni di instabilità;
- condizioni topografiche tali da non indurre fattori di amplificazione dell'azione sismica (rif. Tab. 3.2.V delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018);
- terreni di fondazione non soggetti a deformazioni permanenti e/o significative (fenomeni di liquefazione);
- terreni di fondazione "sismicamente stabili", con caratteristiche meccaniche nell'insieme "discrete", che interagendo con le onde sismiche prodotte da un dato terremoto (intensità massime previste pari o inferiori a 6 MCS), ne possono amplificare e modificare lo scuotimento senza pervenire a rottura e con cedimenti limitati;

non si rilevano condizioni di "pericolosità geologica locale" tali da vincolare la variante proposta.

**In conclusione si ritiene che la trasformazione urbanistica prospettata sia da considerarsi compatibile con le condizioni di pericolosità locale degli aspetti fisici del territorio e quindi l'area idonea alla trasformazione urbanistica, fatta salva l'osservanza della seguente prescrizione:** "le modalità di realizzazione di qualsiasi intervento edilizio (con particolare riferimento alle scelte delle strutture di fondazione) dovranno necessariamente emergere dall'esecuzione di dettagliate indagini geognostiche e geotecniche così come prescritto dal D.M. 17/01/2018".

Piacenza: Ottobre 2020

IL GEOLOGO  
Dott. Nicola Cavanna



**Provincia di Piacenza**

**Comune di Pontenure**

# ALLEGATO 1

***PLANIMETRIA UBICAZIONI SONDAGGI GEOGNOSTICI***

***in scala 1: 1.000, su base ortofoto RER***

**1 pagina**

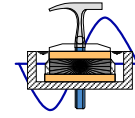
**Committenza:**

**Società VALCOLATTE S.r.l.**



---

**Dott. Geol. Cavanna Nicola**

Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301  
e-mail: cavannageologo@gmail.com

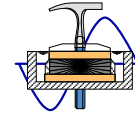


## LEGENDA

-  PROSPEZIONE SISMICA HVSr
-  PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

**Dott. Geol. Cavanna Nicola**

Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301  
e-mail: cavannageologo@gmail.com



**Provincia di Piacenza**

**Comune di Pontenure**

## ALLEGATO 2

PROSPEZIONE SISMICA "HVSr"  
(RISULTANZE)



**4 pagine**

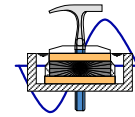
**Committenza:**

**Società VALCOLATTE S.r.l.**

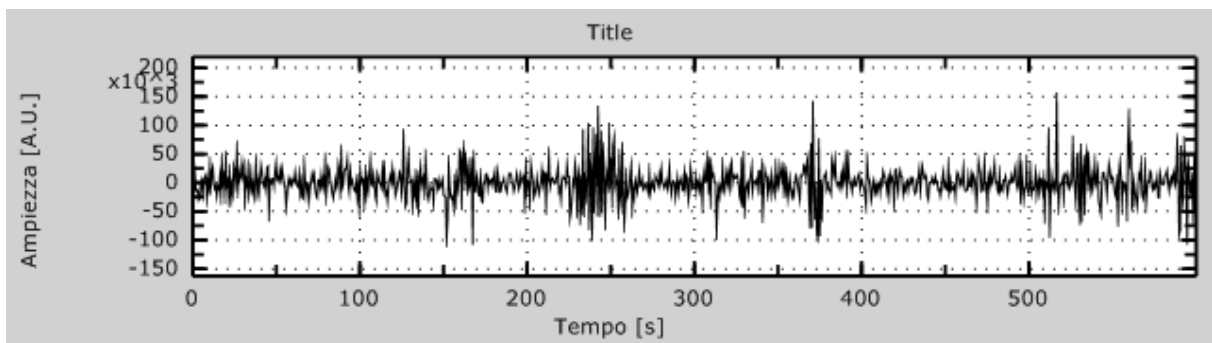
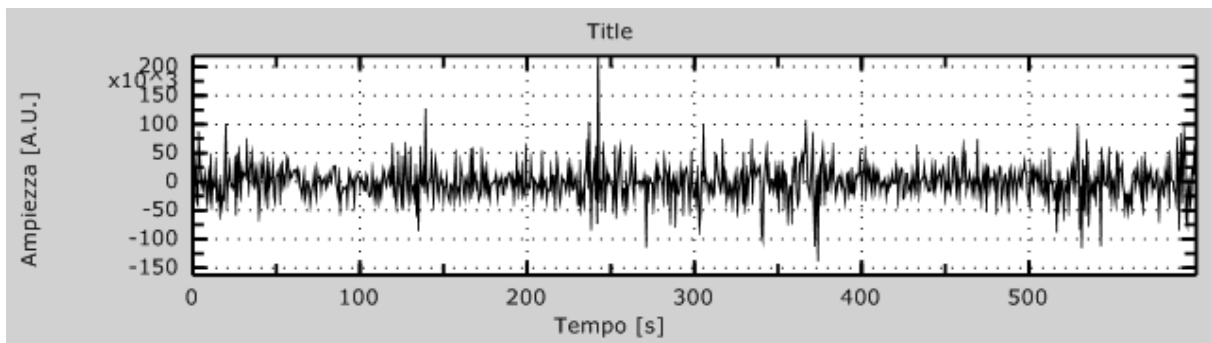
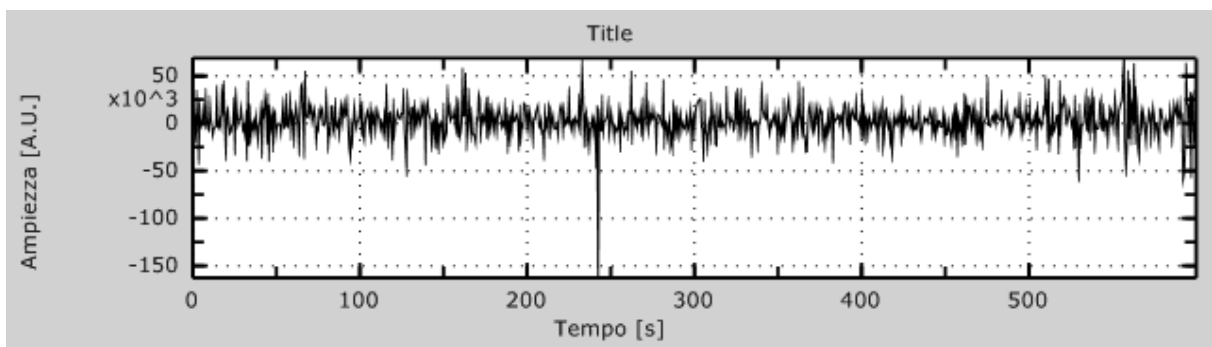
---

**Dott. Geol. Cavanna Nicola**

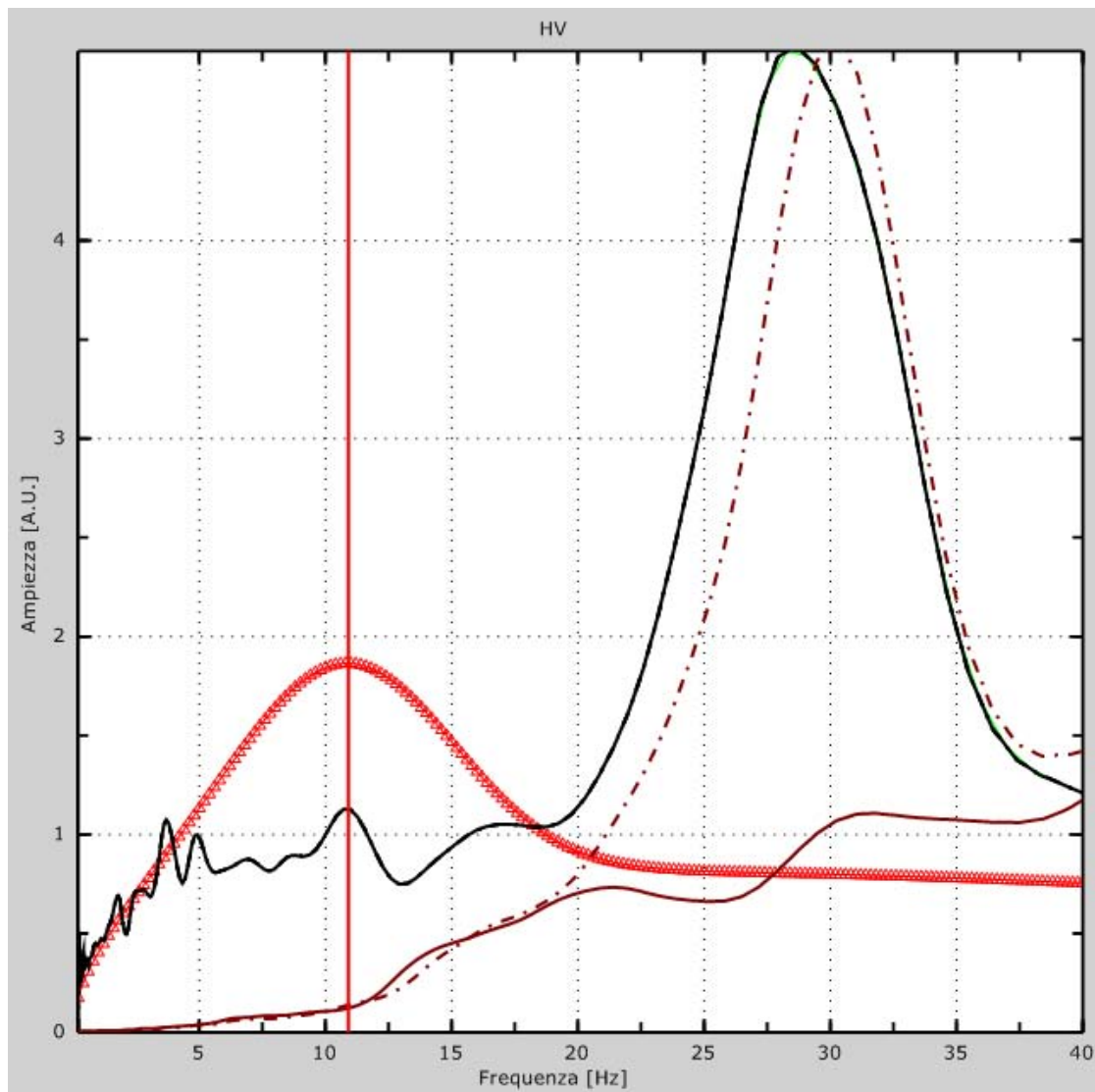
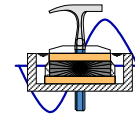
Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301  
e-mail: cavannageologo@gmail.com



Nome	valcolatte\dati HVSR\valconasso.SAF
Passo temporale	6.45 ms
Numero di campioni	93000
Istante finale	600s
Numero di sotto-intervalli	1



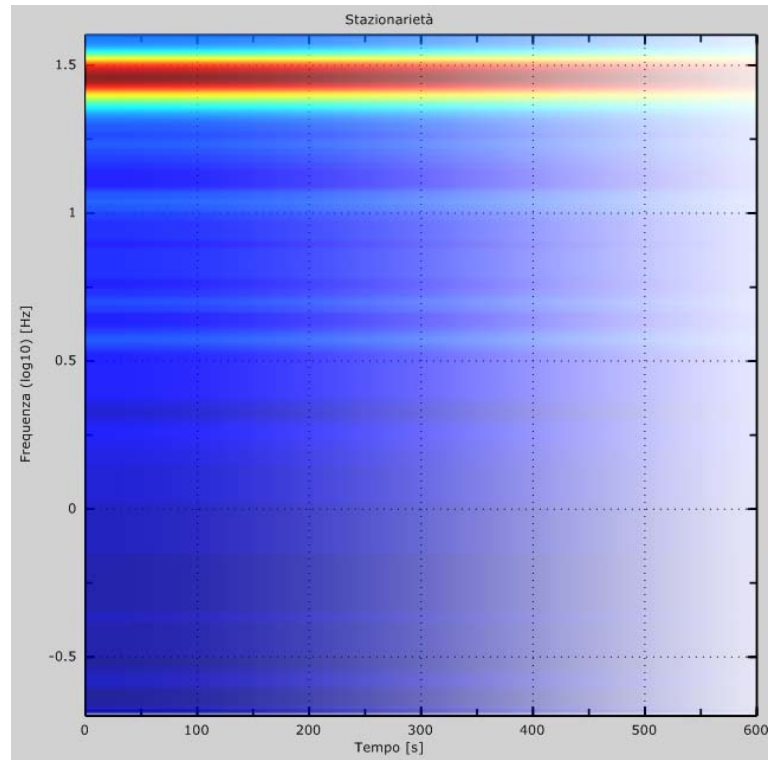
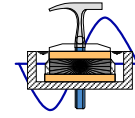
Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).



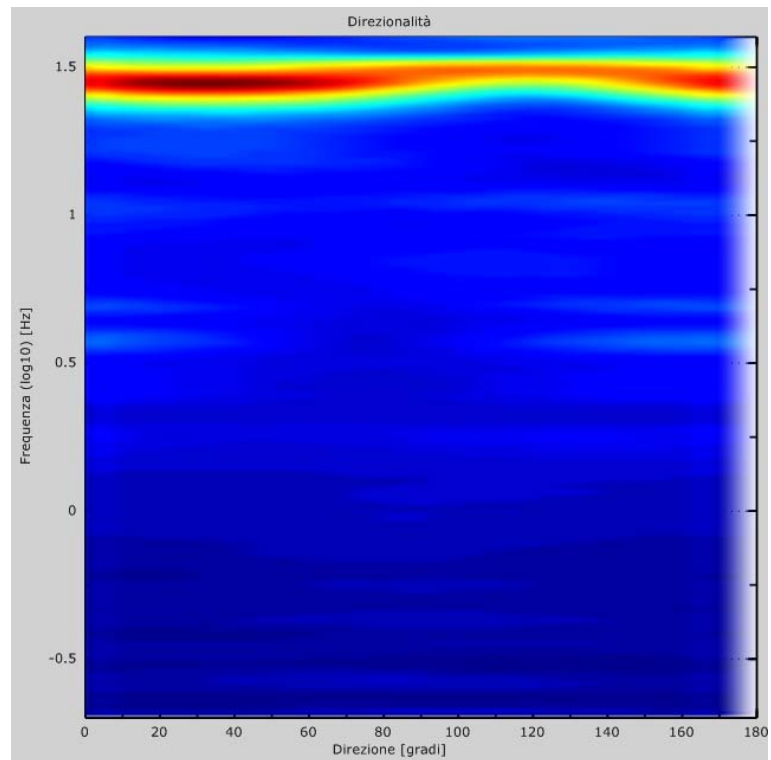
Curva H/V sperimentale (nero); Curve H/V sperimentali calcolate sulle singole finestre (altri colori).

Finestra temporale	60 sec
Frequenza massima	40 Hz
Numero di campioni	200
Passo in frequenza	0.10 Hz





Stazionarietà



Direzionalità

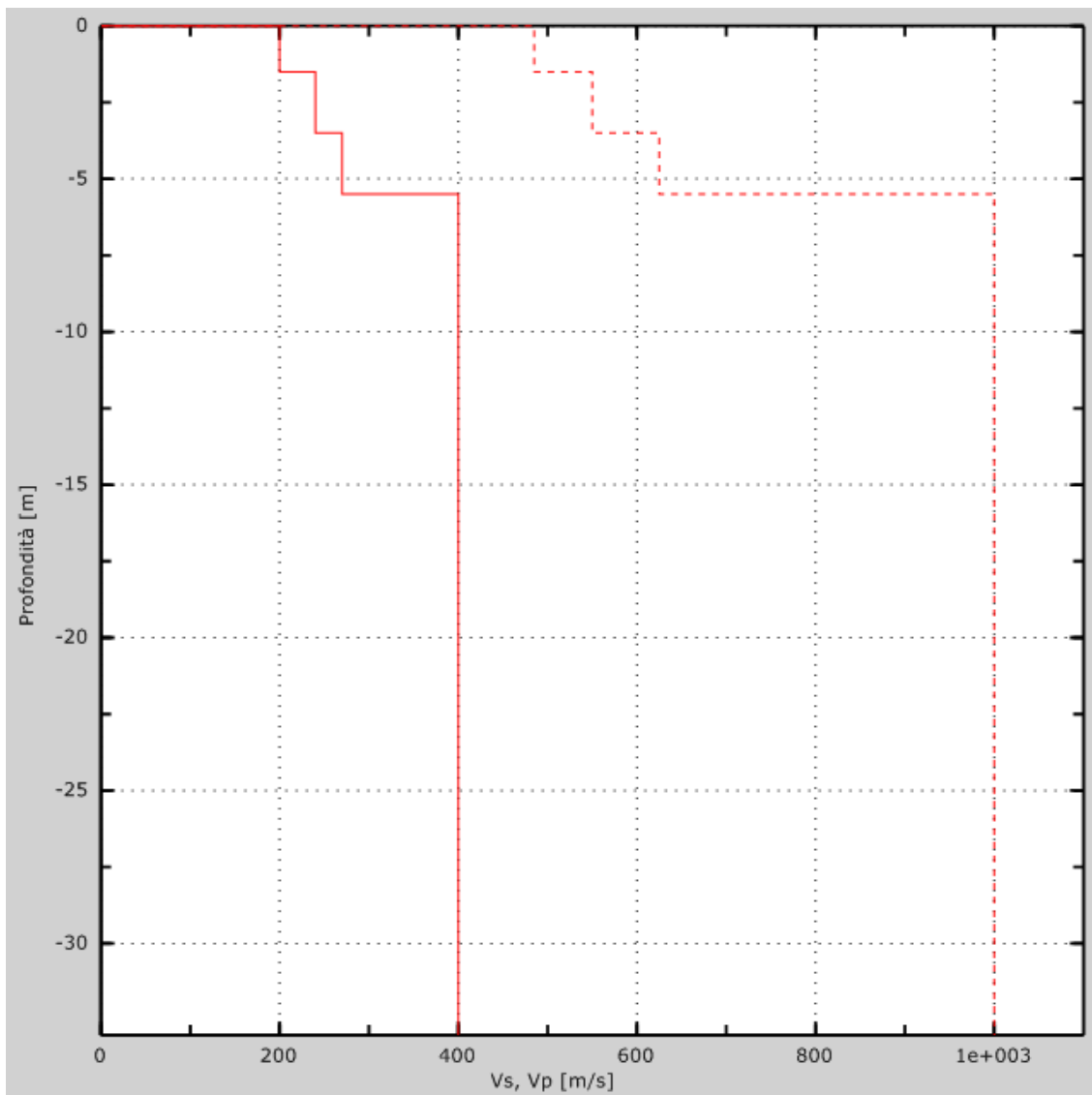
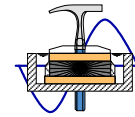
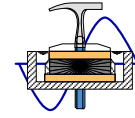


Grafico della velocità delle onde di taglio nell'area indagata

<b>Frequenza sperimentale di picco [Hz]</b>	<b>10.91</b>
<b>Vs30 [m/s]</b>	<b>355</b>
<b>Tipo di suolo</b>	<b>C</b>
Normativa applicata	Decreto Ministeriale del 17-01-2018



**Provincia di Piacenza**

**Comune di Pontenure**

## **ALLEGATO 3**

### **CERTIFICATI PENETROMETRICI (DPM)**



**7 pagine**

**Committenza:**

**Società VALCOLATTE S.r.l.**

---

**Dott. Geol. Cavanna Nicola**

Via Degani, 9a – 29121 PIACENZA - Tel.: 0523/305674 - Fax.: 0523/317301  
e-mail: cavannageologo@gmail.com

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DM-30 (60°)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso 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 : DM-30 (60°)**

PESO MASSA BATTENTE	M = 30,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,20 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 13,60 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 35,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 10,00 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 2,40 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,10$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(10) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 10 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 6,00 kg/cm <sup>2</sup> ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 0,766$ ( 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 =  $\delta / N$

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

## UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm<sup>2</sup> = 0.098067 MPa  
1 MPa = 1 MN/m<sup>2</sup> = 10.197 kg/cm<sup>2</sup>  
1 bar = 1.0197 kg/cm<sup>2</sup> = 0.1 MPa  
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

## DIN 01

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
 - lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
 - località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)  
 - note :

- data : 23/03/2010  
 - quota inizio : piano campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	----	1	1,30 - 1,40	4	14,9	----	2
0,10 - 0,20	3	11,7	----	1	1,40 - 1,50	6	22,3	----	2
0,20 - 0,30	3	11,7	----	1	1,50 - 1,60	6	22,3	----	2
0,30 - 0,40	2	7,8	----	1	1,60 - 1,70	6	22,3	----	2
0,40 - 0,50	3	11,7	----	1	1,70 - 1,80	6	22,3	----	2
0,50 - 0,60	7	27,4	----	1	1,80 - 1,90	4	14,2	----	3
0,60 - 0,70	7	27,4	----	1	1,90 - 2,00	5	17,7	----	3
0,70 - 0,80	7	27,4	----	1	2,00 - 2,10	6	21,3	----	3
0,80 - 0,90	4	14,9	----	2	2,10 - 2,20	5	17,7	----	3
0,90 - 1,00	5	18,6	----	2	2,20 - 2,30	11	39,0	----	3
1,00 - 1,10	4	14,9	----	2	2,30 - 2,40	35	124,0	----	3
1,10 - 1,20	6	22,3	----	2	2,40 - 2,50	40	141,7	----	3
1,20 - 1,30	5	18,6	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DM-30 (60°)**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [  $\delta$  = 10 cm ]

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

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

## DIN 02

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
 - lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
 - località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)  
 - note :

- data : 23/03/2010  
 - quota inizio : piano campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	----	1	1,30 - 1,40	7	26,0	----	2
0,10 - 0,20	2	7,8	----	1	1,40 - 1,50	7	26,0	----	2
0,20 - 0,30	2	7,8	----	1	1,50 - 1,60	7	26,0	----	2
0,30 - 0,40	2	7,8	----	1	1,60 - 1,70	7	26,0	----	2
0,40 - 0,50	6	23,5	----	1	1,70 - 1,80	6	22,3	----	2
0,50 - 0,60	4	15,7	----	1	1,80 - 1,90	6	21,3	----	3
0,60 - 0,70	5	19,6	----	1	1,90 - 2,00	8	28,3	----	3
0,70 - 0,80	5	19,6	----	1	2,00 - 2,10	7	24,8	----	3
0,80 - 0,90	5	18,6	----	2	2,10 - 2,20	9	31,9	----	3
0,90 - 1,00	4	14,9	----	2	2,20 - 2,30	25	88,6	----	3
1,00 - 1,10	5	18,6	----	2	2,30 - 2,40	35	124,0	----	3
1,10 - 1,20	5	18,6	----	2	2,40 - 2,50	40	141,7	----	3
1,20 - 1,30	7	26,0	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DM-30 (60°)**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [  $\delta$  = 10 cm ]

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

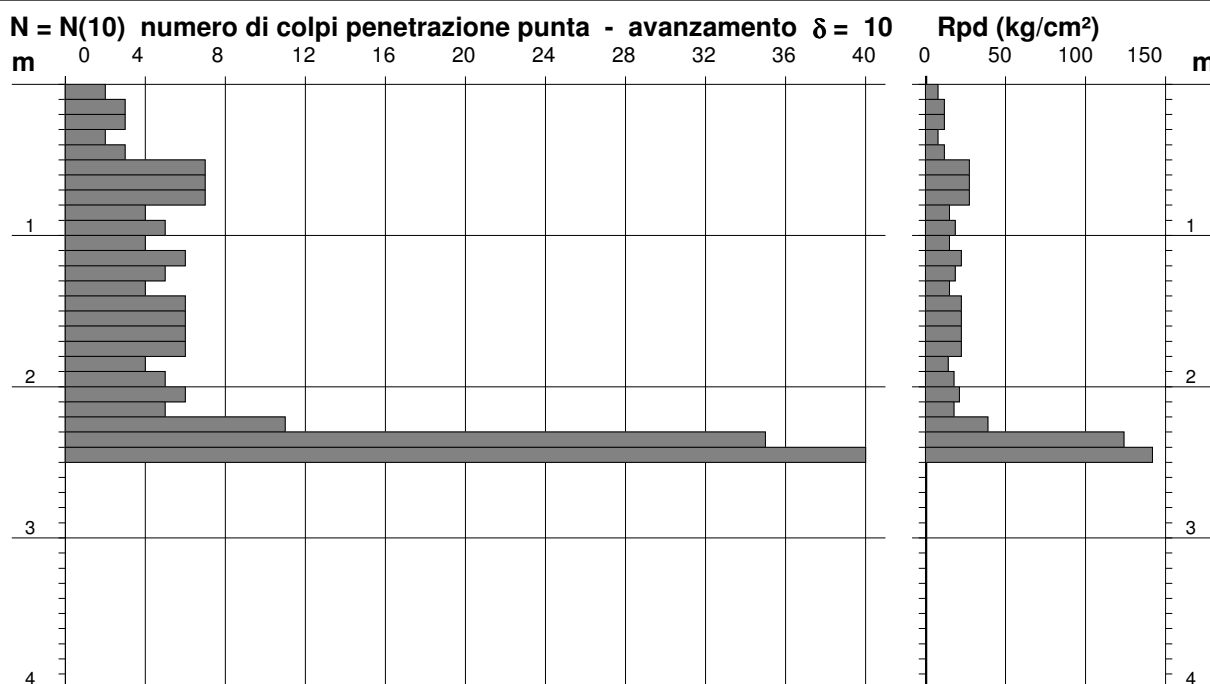
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 01**

Scala 1: 50

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
 - lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
 - località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)  
 - note :

- data : 23/03/2010  
 - quota inizio : piano campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1



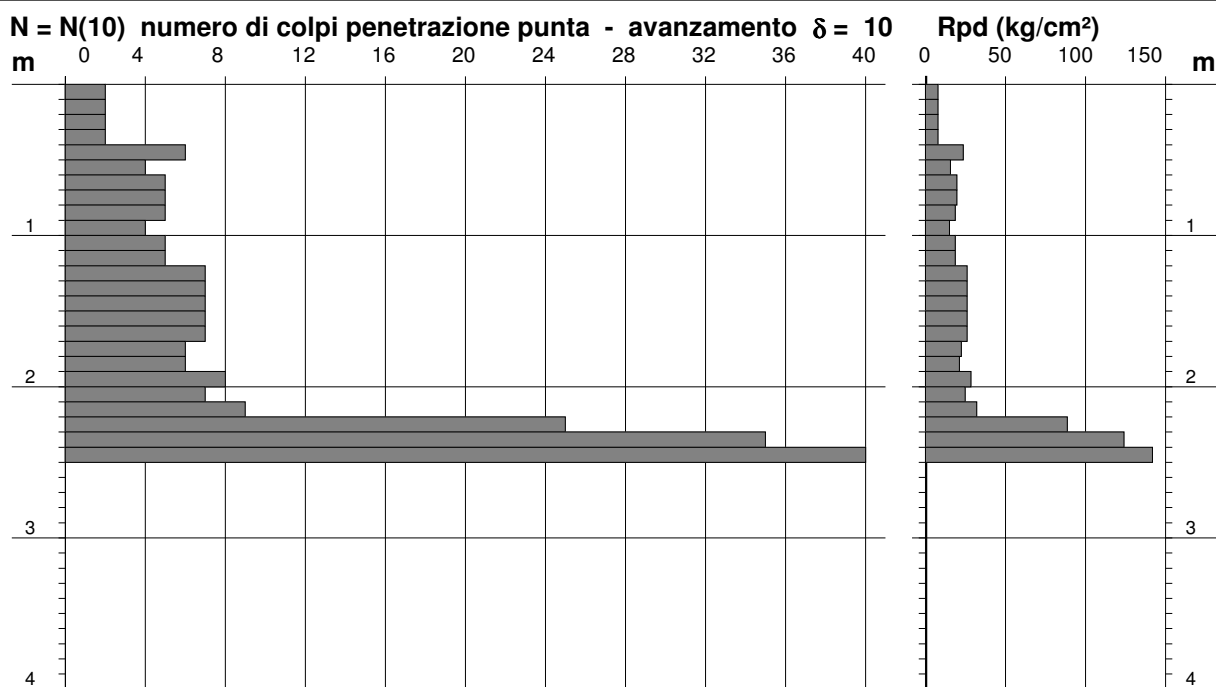
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 02**

Scala 1: 50

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
- lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
- località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)  
- note :

- data : 23/03/2010  
- quota inizio : piano campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1





**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

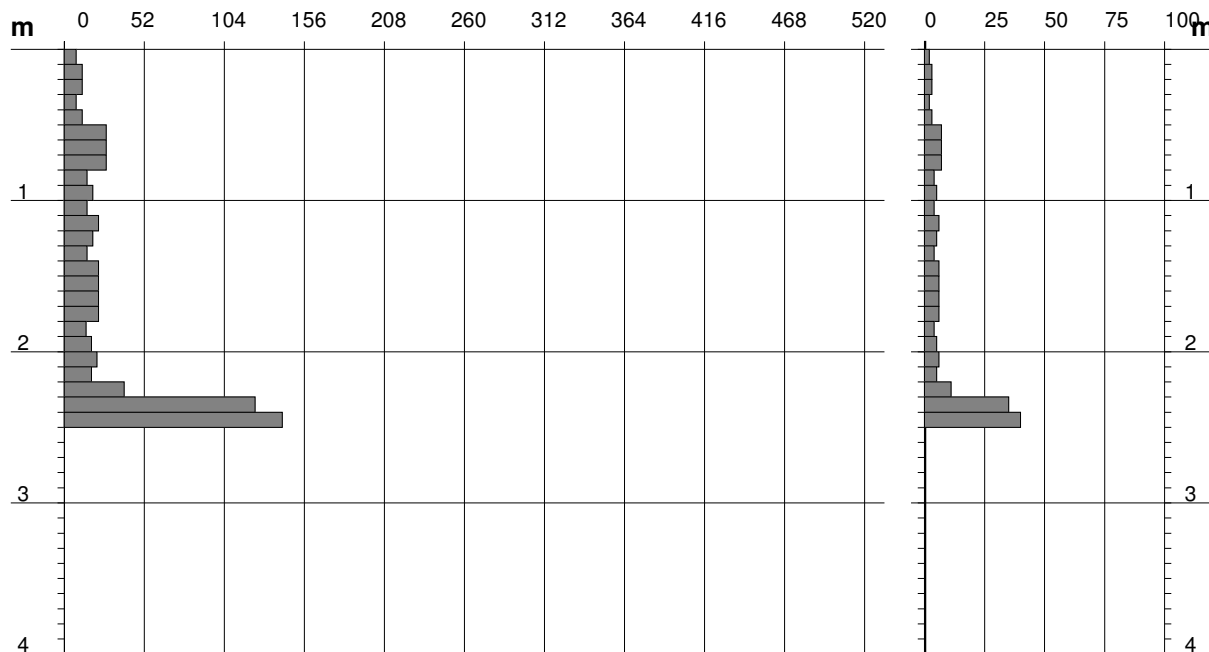
**DIN 01**  
 Scala 1: 50

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
 - lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
 - località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)

- data : 23/03/2010  
 - quota inizio : piano campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**

**N = N(10) n° colpi  $\delta = 10$**



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

**DIN 02**  
Scala 1: 50

- committente : Società Valcolatte s.r.l.  
- lavoro : Ampliamento strutture esistenti  
- località : Valconasso - Comune di Pontenure (PC)

- data : 23/03/2010  
- quota inizio : piano campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**

**N = N(10) n° colpi  $\delta = 10$**

