

Via Valsellustra 32
40060 Dozza - BOLOGNA



Studio Samuel Sangiorgi
Geologia Applicata

Comune:

COMUNE DI PIEVE DI CENTO (BO)

Oggetto:

**VARIANTE AL POC — AMBITO E
RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA**

Stesura:

marzo 2014

Elaborazione:

Dott. geol. Samuel Sangiorgi

Committente:

Unione Reno - Galliera



tel/fax. 0542 640279

mail info@studiosamuelsangiorgi.eu

www.studiosamuelsangiorgi.eu



Indice generale

1	Introduzione.....	2
2	Approccio metodologico e studi di riferimento.....	5
3	Proposta normativa per gli ambiti inseriti nel POC.....	12
4	Scheda di sintesi per l'Ambito E.....	14

1 Introduzione

Lo Studio scrivente è stato incaricato dall'Unione Reno-Galliera di espletare lo studio geologico e sismico integrativo a corredo della Variante al primo Piano Operativo Comunale (POC) di Pieve di Cento. In particolare, lo studio consiste nell'elaborazione delle analisi geologiche e sismiche relative all'Ambito E, destinato a edificazione per uso commerciale (figura 1.1). Per l'Ambito in oggetto, la costruzione diretta è subordinata a un'ulteriore fase di pianificazione attuativa.

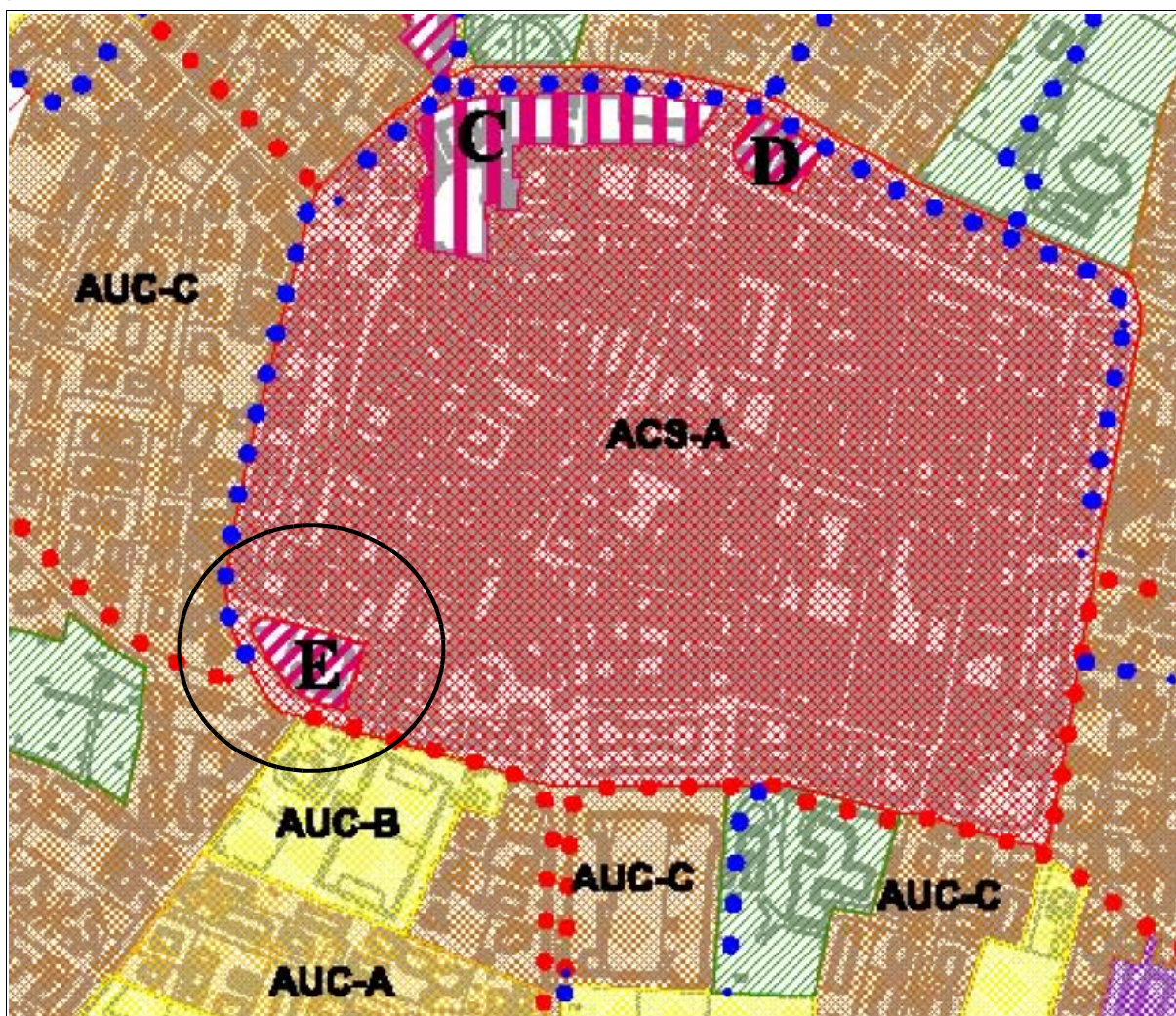


Figura 1.1 - Localizzazione dell'Ambito E. L'area di studio è individuata nel cerchiato nero

La relazione geologica propedeutica alla fase di POC ha il compito di precisare le caratteristiche fisiche che descrivono i singoli ambiti di futuro intervento, con riferimento alle possibilità e alle eventuali limitazioni edificatorie locali. Se per gli aspetti geomeccanici i compiti e le prestazioni di una relazione geologica preliminare appaiono chiari ed ormai “consueti”, per gli aspetti connessi alla pericolosità sismica occorre fare riferimento alla nuova normativa vigente, in particolare al DM 14/01/08 e alla Delibera Assemblea Legislativa

(DAL) della Regione Emilia Romagna n.112/2007 (“Indirizzi per gli studi di Microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica”).

Con la DAL n.112/2007 la nostra Regione ha imposto l'elaborazione degli studi di pericolosità e di Microzonazione sismica nella pianificazione territoriale, definendo criteri di approfondimento differenziati (<<livelli>>) a seconda delle fasi di programmazione affrontate e del contesto di pericolosità locale riscontrato.

Nel caso di Pieve di Cento, la Relazione geologica elaborata per il Quadro Conoscitivo (QC) del Piano Strutturale in forma associata, includeva le analisi geomorfologiche e idrogeologiche del territorio studiato e una caratterizzazione geotecnica preliminare delle principali aree urbane (capoluoghi). Il QC del Piano Strutturale in forma associata, ha inoltre elaborato un'analisi della pericolosità sismica equiparabile al “primo livello” richiesto dalla citata delibera regionale, all'epoca non ancora vigente.

Da questa prima analisi, era emerso che le granulometrie delle sabbie sepolte (paleoalvei) del Reno, recuperate da sondaggi di letteratura ed effettuati nel Comune di Bologna, Castel Maggiore e Argelato, ricadevano costantemente entro il fuso predisponente la liquefacibilità.

Per questo motivo, gli studi geologici e sismici successivamente elaborati (dal 2007 al 2010) per i Piani Strutturali dei singoli Comuni dell'Unione, hanno consentito ulteriori approfondimenti, anche in merito alle valutazioni quantitative della possibilità di liquefazione dei sedimenti granulari saturi in caso di sisma. In questo senso, nelle aree urbanizzate e urbanizzabili, sono state espletate verifiche che hanno richiesto indagini geognostiche (sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni; penetrometrie CPTE/CPTU), indagini geofisiche (MASW; Re.Mi.; SCPT; tomografie sismiche a rifrazione; acquisizioni HVSR), e prove di laboratorio anche molto raffinate e costose su campioni di sabbie (prove triassiali cicliche) prelevati da terebrazioni nei Comuni di Castel Maggiore e Argelato.

Occorre rammentare che, successivamente agli studi geologici e sismici elaborati per il PSC, la Provincia di Bologna ha approvato, con Delibera del Consiglio provinciale n.57/2013, la Variante al PTCP in materia di “rischio sismico”. Tale variante al PTCT ha sviluppato il “primo livello” di approfondimento geologico sismico alla scala provinciale e ha prodotto una specifica cartografia della pericolosità sismica preliminare: la tavola 2C “Rischio Sismico – Carta degli Effetti Locali Attesi” (scala 1/65.000 per la pianura e 1/25.000 per la collina/montagna); ha inoltre elaborato una normativa (art. 6.14 delle NTA) che definisce e chiarisce i ruoli e gli approfondimenti richiesti nei vari strumenti urbanistici comunali, il loro rapporto con la pianificazione sovraordinata e i tempi richiesti per il loro adeguamento alla Variante stessa. In sede di conferenza di pianificazione della citata Variante del Piano provinciale, tutti i Comuni dell'Unione Reno-Galliera hanno manifestato l'interesse, di rivedere la propria cartografia e normativa in materia di rischio sismico, a recepimento dei contenuti riportati nell'art. 6.14 delle NTA del PTCP. Per il Comune di Pieve di Cento, si è

pertanto giunti, nell'ottobre 2013, alla stesura di un aggiornamento delle cartografie di pericolosità sismica e di Microzonazione semplificata (“secondo livello”) ai sensi della DAL 112/2007.

Nelle successive pagine della Relazione, si esporranno i riferimenti seguiti per la caratterizzazione dell'Ambito in oggetto. Si ripropone, inoltre, una proposta di normativa generale (già redatta per lo studio degli Ambiti di POC 2013/2018 di Pieve di Cento). Infine, la relazione si conclude con una scheda di sintesi per l'Ambito E che descrive:

- il contesto geologico ed idrogeologico;
- la caratterizzazione geotecnica preliminare del sottosuolo desunta dagli esiti delle prove geognostiche e geofisiche di repertorio;
- la caratterizzazione sismica di riferimento (estrapolata dagli studi di pericolosità e di Microzonazione sismica elaborati per il PSC);
- l'approfondimento sismico da espletarsi nelle fasi di PUA, in merito all'analisi degli effetti locali potenziali (amplificazione del segnale sismico al suolo; potenziale di liquefacibilità dei sedimenti granulari saturi);
- prescrizioni relative alle modalità tecniche e strumentali di indagine, al numero minimo di prove, ad eventuali maggiori profondità di prospezione, da effettuarsi nella fase di PUA, in relazione al contesto geologico, geotecnico e di Microzonazione sismica.

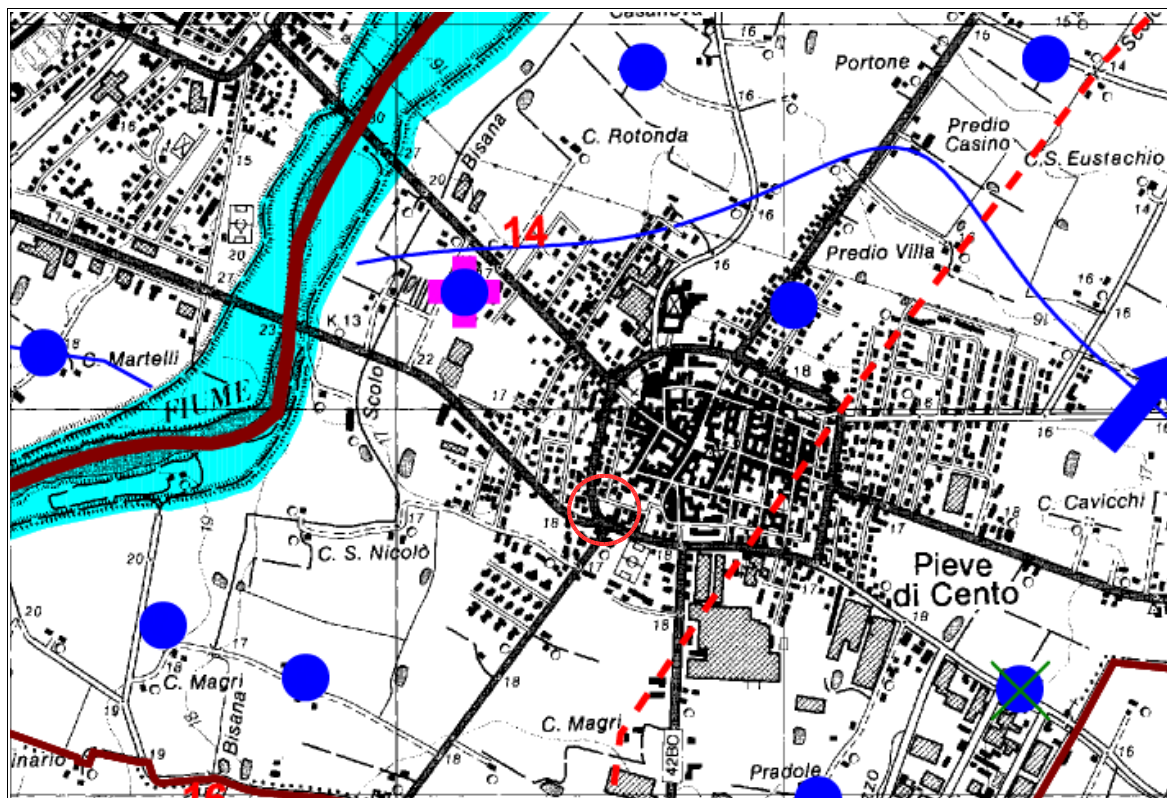


Figura 2.2 - Stralcio della Tav. AC 1.2b – Carta Idrogeologica (scala 1/25.000). I pallini in blu indicano i pozzi rilevati per l'elaborazione della carta. L'area di studio è individuata nel cerchiato rosso.

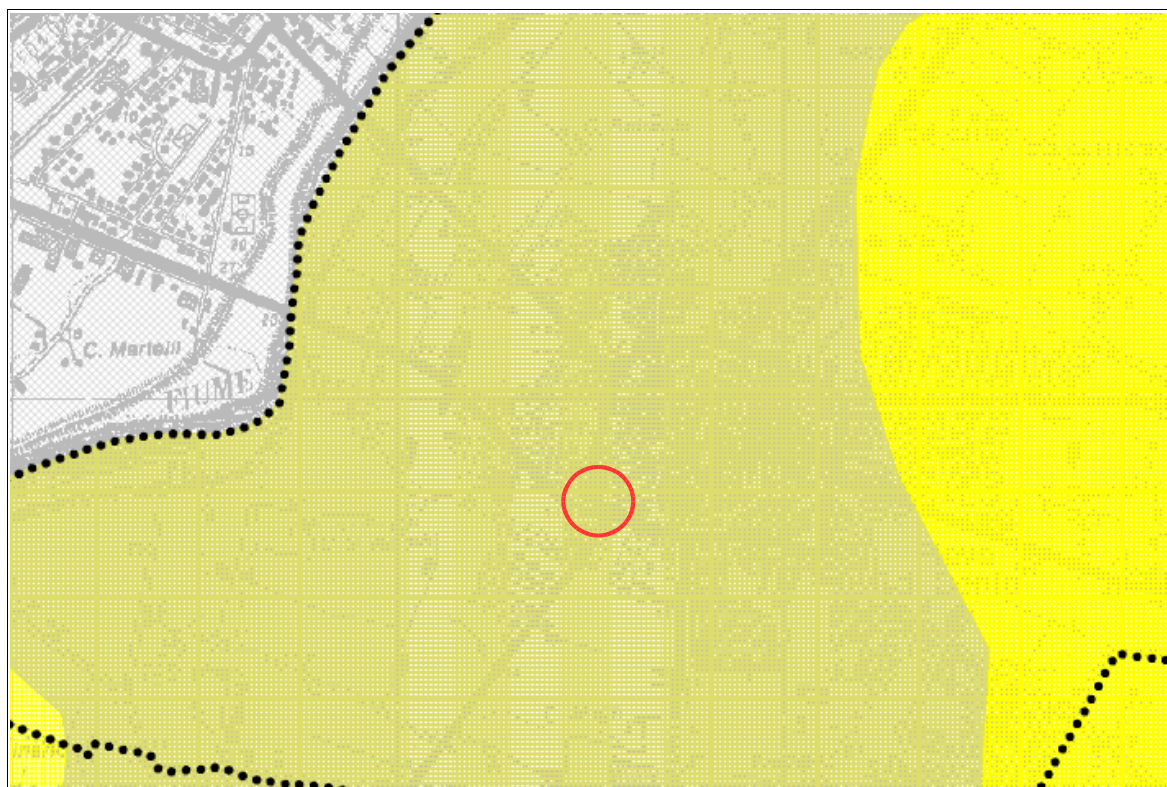


Figura 2.3 - Stralcio della Tav. AC 1.5.3 – Carta Geologica (scala 1/25.000). L'area di studio è individuata nel cerchiato rosso.

- Si sono inoltre utilizzati dati di sottosuolo desunti:
 - dalle indagini già di riferimento per il QC del PSC. Si rammenta che il Comune di Pieve di Cento ha elaborato, in occasione della stesura della *Variante al PSC in materia di Rischio Sismico (2013)*, l'Archivio prove geognostiche e geofisiche disponibili e utilizzate per lo studio di revisione della Microzonazione sismica comunale. L'Archivio è disponibile in formato cartaceo e contiene i diagrammi e/o report delle indagini di riferimento; la localizzazione delle prove (con relativo codice identificativo) è riportata invece sulle Tavole 1 e 2 della Variante;
 - dalla Banca Dati geognostica aggiornata della Regione Emilia Romagna (penetrometrie, sondaggi a carotaggio continuo o trivellazioni, stratigrafie di pozzi esplorativi per ricerche idrogeologiche).

In allegato, si riportano i diagrammi di sintesi delle prove di repertorio limitrofe all'area di studio.

- Per la caratterizzazione geotecnica preliminare → per gli Ambiti di POC è stata proposta una zonizzazione geotecnica preliminare comparativa, basata sugli esiti delle penetrometrie statiche (resistenze di punta) nei due intervalli più utili ai fini edificatori per costruzioni di normale impegno costruttivo:
 - da -1 a -5 metri sotto il piano campagna (p.c.) → è l'intervallo entro cui si collocano le strutture di fondazione superficiali. La conoscenza della qualità meccanica di questo intervallo è quindi importante per le valutazioni di ammissibilità delle pressioni imposte ai terreni sia in termini di “rottura” dei sedimenti, sia in termini di “interazione terreni-struttura”;
 - da -5 a -10 metri sotto il p.c. → questo secondo spessore rappresenta l'intervallo di sedimenti entro cui normalmente si esauriscono i cedimenti indotti da sovrappressioni distribuite da fondazioni superficiali.

Sono state distinte classi geotecniche caratterizzate da differenti qualità edificatorie, per fornire una “guida” preliminare alla campagna gnostica delle successive fasi (PUA e progettazione specifica), obbligatoria ai sensi del D.M. 11/03/1988 e rammentando che solamente prove geognostiche specifiche, effettuate con la dovuta densità, potranno definire correttamente le caratteristiche meccaniche dei terreni (noti i parametri strutturali degli interventi insediativi da definire nelle successive fasi progettuali). Occorre infine evidenziare che nella valutazione della qualità meccanica, i valori ricavati dalle penetrometrie (resistenze di punta) sono stati mediati in modo cautelativo, enfatizzando i valori bassi entro i due intervalli considerati. Si sono dunque proposte le seguenti classi:

- SS = Zone caratterizzate da terreni di qualità scadente ($r_p < 1.000 \text{ kPa}$) sia nel primo che nel secondo intervallo considerato. Possono essere considerate edificabili con le normali tecniche costruttive (fondazioni superficiali a "nastro" - trave rovescia continua legata -), per insediamenti di modesto impegno (pressioni di esercizio non superiori a 10 t/ml). Per edifici

- anche di normale impegno (pressioni di esercizio di 10÷12 t/ml), possono presentarsi limitazioni dovute sia all'interazione struttura-sedimenti (cedimenti assoluti e differenziali), sia all'entità della pressione di esercizio, tali da richiedere fondazioni particolari;
- SD = Zone caratterizzate da terreni di qualità scadente ($r_p < 1.000$ kPa) nel primo intervallo (fino a - 5 m dal p.c.), e da terreni di qualità da normale ($1.000 < r_p < 1.500$ kPa) a discreta (> 1.500 kPa) nel secondo strato. Sono zone edificabili con normali tecniche costruttive, per insediamenti di modesto impegno; le caratteristiche meccaniche dei terreni benché complessivamente migliori della classe "SS" richiedono comunque cautela ed analisi geognostiche dettagliate. Per edifici di un certo impegno (pressioni di esercizio > 12 t/ml) possono rivelarsi necessarie fondazioni che trasferiscano i carichi statici al secondo intervallo di qualità migliore. I comparti interessati da questa zona di edificabilità possono presentare limitazioni, all'impiego di fondazioni superficiali, legate all'entità della pressione di esercizio e dei cedimenti assoluti e differenziali;
 - DS = Zone caratterizzate da terreni dotati di qualità meccaniche da normali ($1.000 < r_p < 1.500$ kPa) a discrete (> 1.500 kPa) nel primo intervallo (fino a - 5 m dal p.c.), e da qualità scadente ($r_p < 1.000$ kPa) nel secondo strato. Sono aree edificabili con normali tecniche costruttive (fondazioni superficiali a "nastriformi" continue e legate), per insediamenti di normale impegno (edifici residenziali fino a due piani, con pressioni fino a 12 t/ml di fondazione). In questa zona di edificabilità, per alcuni comparti, possono presentarsi limitazioni legate all'interazione sedimenti-struttura, cioè ai cedimenti assoluti o differenziali ed all'entità delle pressioni di esercizio;
 - DD = Zone dotate di terreni di qualità meccaniche da normali ($1.000 < r_p < 1.500$ kPa) a discrete (> 1.500 kPa) per entrambi gli strati considerati. In questa zona di edificabilità, le possibili variazioni di caratteristiche tra il primo ed il secondo intervallo possono essere molto grandi, tali da richiedere ulteriori suddivisioni in sottoclassi. Le due sottoclassi DD₁ e DD₂, rappresentano rispettivamente un andamento del parametro meccanico (r_p) vicino, rispettivamente, alle situazioni della classe SD, oppure della classe DS. L'edificabilità con normali tecniche costruttive è in genere assicurata, per questa classe. Nei casi in cui sono verificate caratteristiche meccaniche classificabili come classe DD₁ o classe DD₂, vi possono essere limitazioni anche per edifici di normale impegno o a causa dei cedimenti assoluti o differenziali, oppure alle pressioni di esercizio.
- Per gli aspetti di pericolosità e di microzonazione sismica → il riferimento analitico è rappresentato dallo studio sismico elaborato per il PSC di Pieve di Cento e il suo recente adeguamento del 2013 (si rimanda anche alla Premessa). In sintesi, le cartografie e relative sismiche di riferimento consistono:
 - nella “*Tavola A – Zonizzazione Sismica*” (scala 1/25.000), che rappresenta un'ulteriore rielaborazione degli esiti del “primo livello” di approfondimento per i Comuni dell'Unione Reno-Galliera, in quanto assume gli esiti dello studio sismico

preliminare contenuti nella Variante al PTCP in materia sismica, con particolare riferimento alla già citata “Tavola 2C” alla scala 1/65.000;

- nella “Tavola 1 – Pericolosità Sismica – Tavola comunale delle aree suscettibili di effetti locali” (scala 1/5.000), che riporta gli esiti di tale approfondimento alla scala cartografica di maggior dettaglio, così come richiesto dalla DAL n.112/2007. Questa cartografia riporta gli esiti degli ulteriori approfondimenti di pericolosità sismica per quanto riguarda la propensione alla liquefazione, espletati nel territorio urbanizzato e urbanizzabile. Questo nuovo elaborato sostituisce la corrispondente cartografia alla scala 1/5.000, elaborata nel 2008, in sede di PSC (“Tavola 1 – Microzonazione Sismica”);

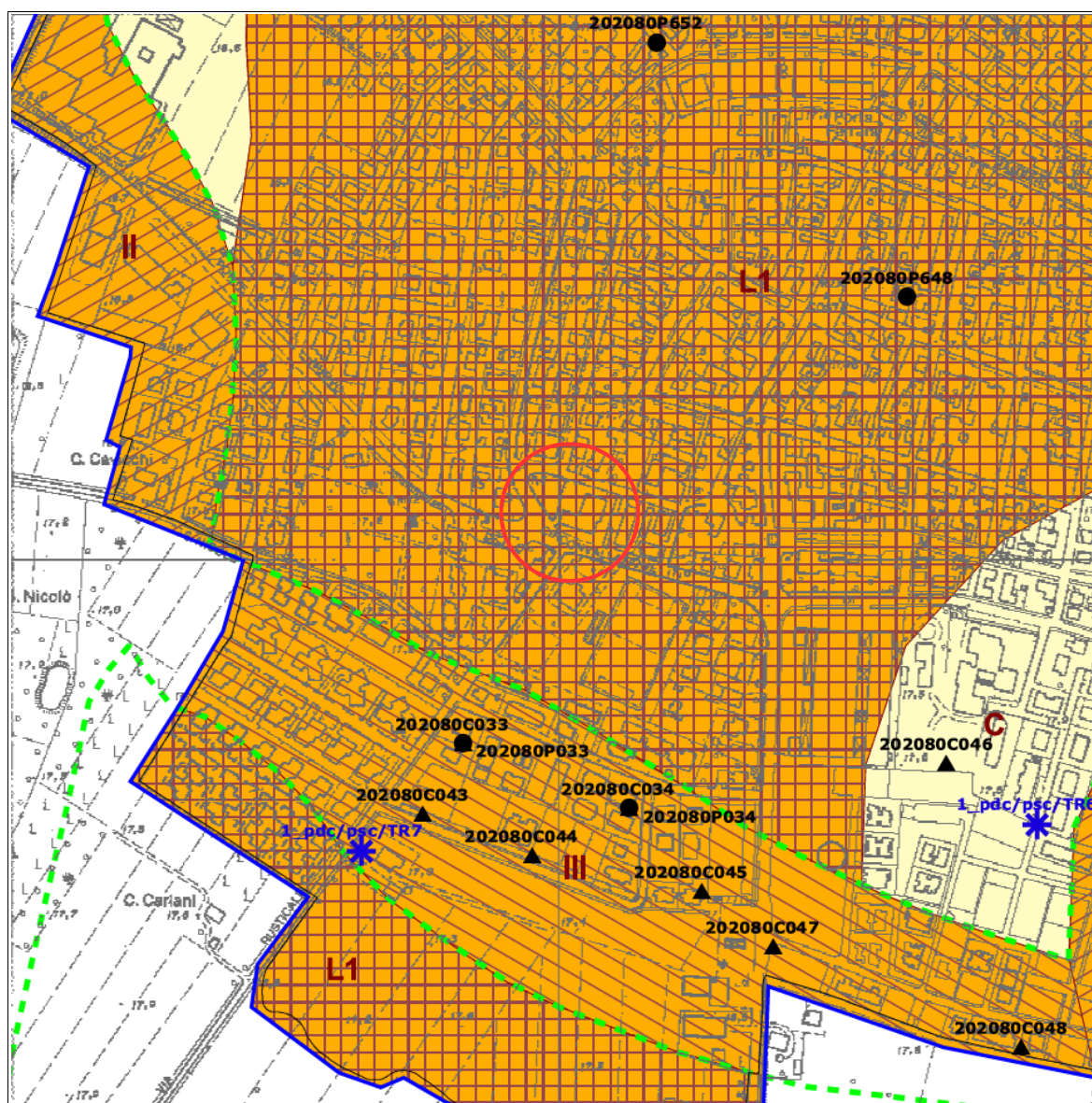


Figura 2.4 - Stralcio della Tav 1 – Pericolosità sismica: tavola comunale delle aree suscettibili di effetti locali (scala 1/5.000). L'area di studio è individuata nel cerchiato rosso.

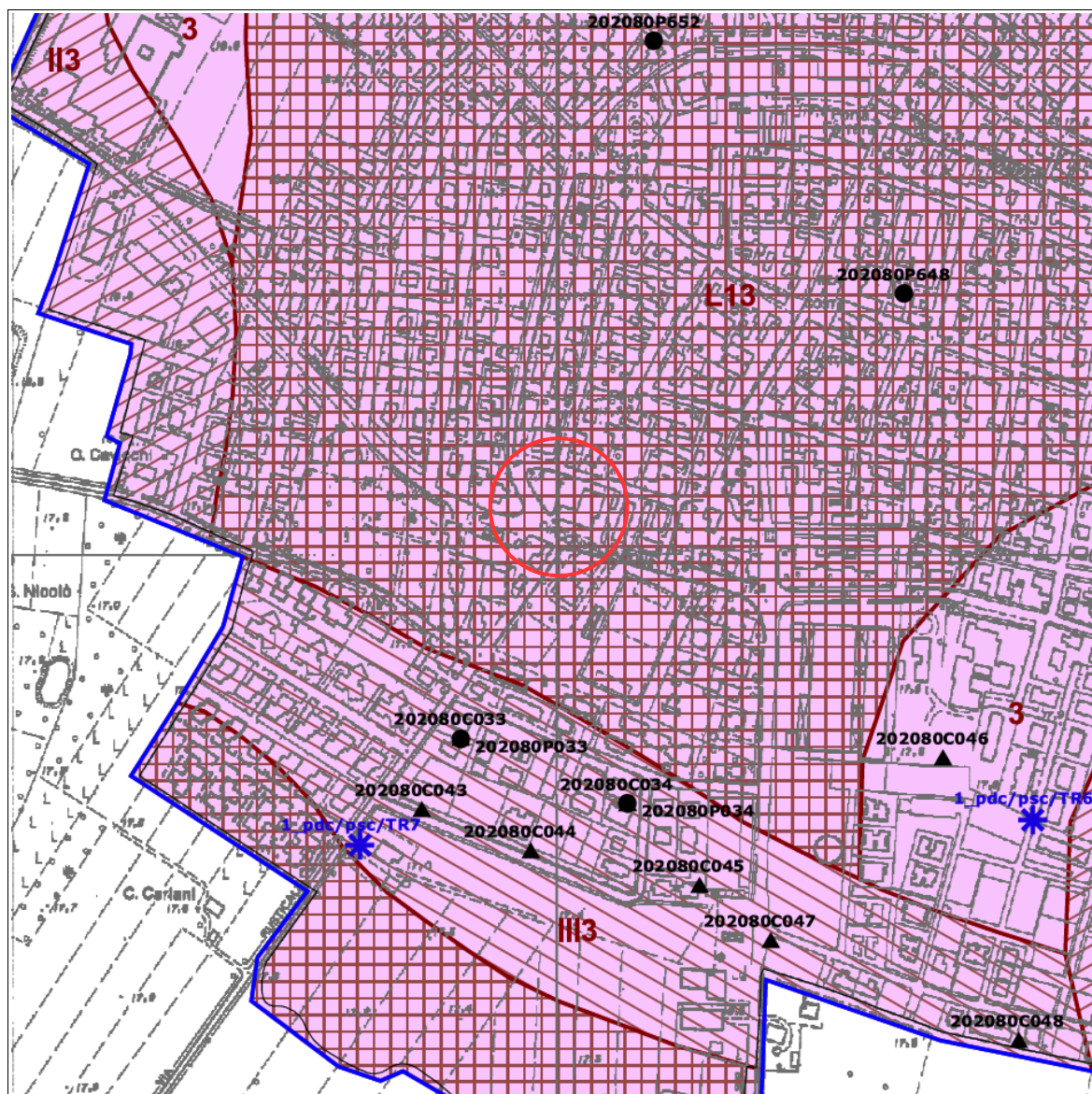


Figura 2.5 - Stralcio della Tav 2 – Microzonazione sismica semplificata (scala 1/5.000). L'area di studio è individuata nel cerchiato rosso.

- nella “Tavola 2 – Microzonazione Sismica semplificata” (scala 1/5.000), che riporta gli esiti dell'approfondimento della risposta sismica semplificata (secondo livello) alla scala cartografica di maggior dettaglio, così come richiesto dalla DAL n.112/2007. Questo nuovo elaborato sostituisce la corrispondente cartografia alla scala 1/5.000, elaborata nel 2008, in sede di PSC (“Tavola 1 – Microzonazione Sismica”);
- nelle normative e indirizzi operativi in materia sismica del PTCP (art. 6.14 delle NTA) e del PSC e RUE; indirizzi e criteri contenuti nella DAL regionale n.112/2007);
- nella stesura di una ulteriore “appendice” al RUE comunale che riporta criteri applicativi per gli ulteriori approfondimenti sismici (“terzo livello”) richiesti nel territorio comunale.

È dunque possibile identificare in quale area suscettibile di effetti locali o microzona sismica ricade ogni Ambito di studio, e individuare per quali di essi siano necessarie indagini più approfondite, da espletarsi in ossequio alla specifica normativa vigente (DAL n.112/2007; art. 6.14 delle NTA del PTCP; norme e indirizzi operativi elaborati per il PSC).

Le figure 2.4 e 2.5 riportano uno stralcio delle cartografie di pericolosità sismica elaborate per il PSC (Tavola 1 e della Tavola 2).

3 Proposta normativa per gli ambiti inseriti nel POC

Per le aree già inserite nel POC di Pieve di Cento, sono state elaborate norme e prescrizioni che risultano di riferimento anche per questa Variante. In particolare, le prescrizioni consentono di definire gli approfondimenti geotecnici, idrogeologici e sismici demandate alla successiva fase attuativa (PUA). Queste indicazioni sono riportate nella scheda di sintesi elaborata per l'Ambito E.

Di seguito, si riportano le norme di carattere generale proposte nella Relazione geologica e Sismica per gli Ambiti inseriti nel POC 1013/2018 di Pieve di Cento, pertanto valide anche per l'Ambito E:

- *lo studio geologico e sismico da espletarsi in fase di PUA (ai sensi del par.4 delle <<Norme ed Indirizzi operativi in materia sismica>> del PSC), dovrà risultare coerente con i contenuti richiesti dalla legge n. 64 del 02/02/1974, dal DM del 11/03/1988 e DM 14/01/2008 e DAL 112/2007 della Regione Emilia-Romagna. Lo studio dovrà risultare inoltre coerente con la normativa sismica elaborata per il PSC e con quanto indicato nell'appendice al RUE (<<Indirizzi e Criteri operativi per le indagini e gli approfondimenti in materia sismica nel territorio comunale>>);*
- *le schede di POC riportano il numero minimo di indagini geognostiche e geofisiche da eseguirsi in ogni areale del POC; il numero delle verticali d'indagine e la loro profondità, dovranno essere congrui all'importanza delle opere di progetto e dovranno essere spinte in profondità fino a garantire un intervallo di conoscenza proporzionato alle strutture, ma comunque al minimo di 20 metri dal piano campagna;*
- *per gli ambiti specificati nelle schede, sono richiesti approfondimenti sismici di terzo livello per quanto riguarda gli aspetti quantitativi di propensione alla liquefazione, di cedimenti post sisma dei sedimenti e di risposta sismica locale. Gli ulteriori approfondimenti, se richiesti nella relativa scheda, dovranno prevedere, ineludibilmente, prove penetrometriche elettriche con piezocono (CPTU) da spingersi fino a 20 metri di profondità. Le indagini geognostiche e geofisiche da realizzare dovranno confermare o rettificare gli esiti dello studio di MZS comunale semplificata che dovrà essere riferimento per le analisi del POC e del PUA;*
- *Le analisi più speditive di quantificazione della liquefacibilità e dei cedimenti post sisma elaborate sulla base degli esiti delle prove CPTU potranno basarsi sulla stima del rapporto CRR/CSR e dovranno utilizzare i seguenti parametri sismici di riferimento:*

accelerazione massima orizzontale al suolo ag definita per Pieve di Cento dalla DAL 112/2007 (a =0,158g) moltiplicata per il fattore di amplificazione FA(Pga) attribuito alla Zona sismica omogenea della MZS (FAPga =1,5)

terremoto di progetto con M ≥5.9 (come definito nella banca dati DISS - "Database of Potential

Souces for Earthquake Larger than M 5.5 in Italy”)

- *Nel caso gli esiti speditivi ricavati dalle prove CPTU riscontrassero intervalli liquefacibili e/o cedimenti post sisma significativi, con effetti non trascurabili in superficie o alle quote di incastro delle possibili fondazioni di progetto, si dovrà procedere ineludibilmente alle seguenti verifiche più approfondite:*

modellazione numerica della risposta sismica locale, da espletarsi con programma di calcolo, in grado di fornire anche i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio)

prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche), e finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR) dello strato/intervallo in questione

prelievo di campioni di sedimenti fini a bassa coesione, negli intervalli interessati da potenziale perdite di resistenza (“cyclic softening”) e cedimenti, per effettuare specifiche analisi di laboratorio (contenuto d'acqua; limiti di Atterberg; prove edometriche, ecc.).

- *le indagini dovranno essere finalizzate alla definizione del livello statico della falda locale (fondamentale anche per gli aspetti sismici – liquefazione e cedimenti), alla determinazione dei parametri meccanici di massima e alla definizione tessiturale del sottosuolo indagato.*

4 Scheda di sintesi per l'Ambito E

Si riporta, a conclusione del lavoro, la scheda di sintesi relativa all'Ambito E da inserire nel POC. La scheda fornisce una sintesi del contesto geologico e idrogeologico, della caratterizzazione geotecnica preliminare, della pericolosità sismica locale (aree suscettibili di effetti locali e Microzonazione Sismica elaborate per il PSC). La scheda indica anche le principali prove geognostiche e geofisiche di riferimento per l'Ambito di studio, localizzate nello stralcio cartografico di figura 4.1.

Infine, la scheda riporta le prescrizioni e gli ulteriori approfondimenti da espletarsi nella successiva fase attuativa.

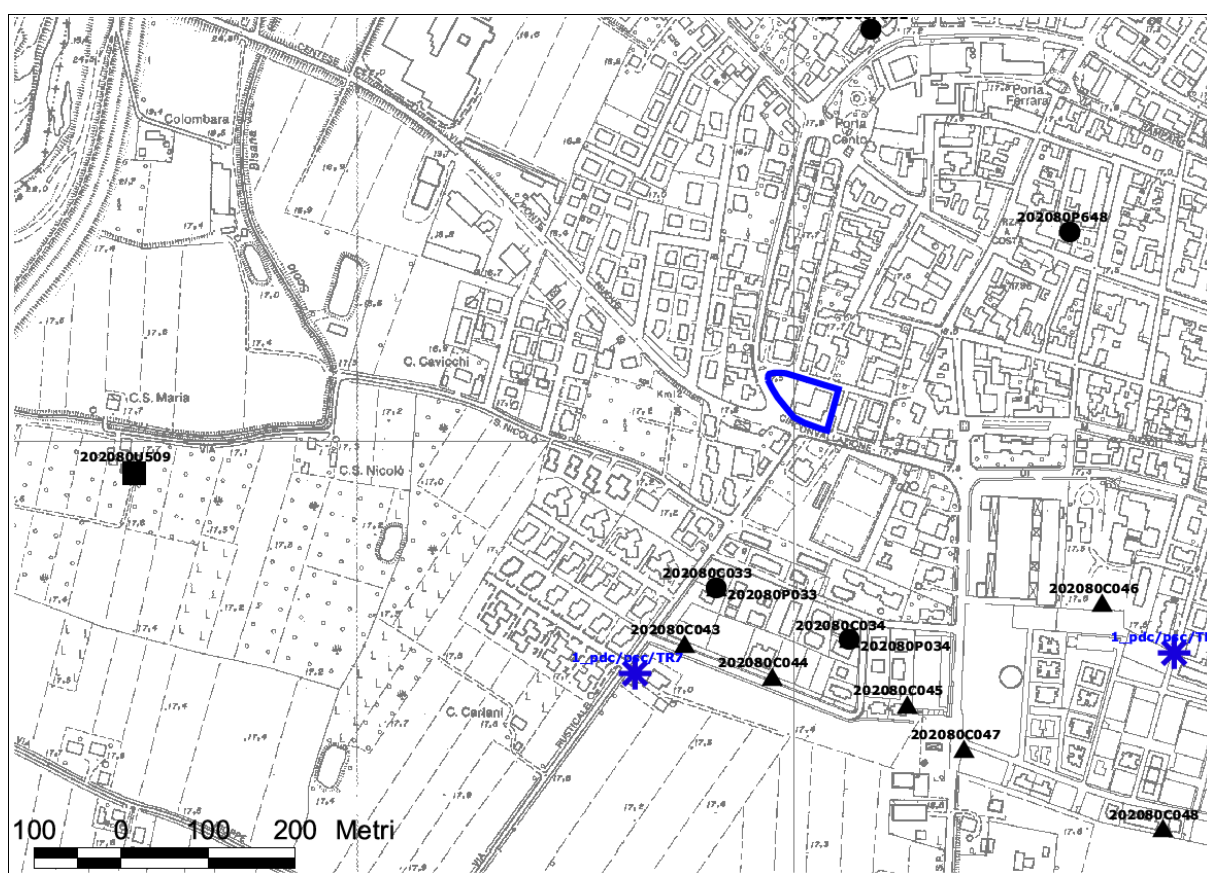


Figura 4.1 – Localizzazione delle prove geognostiche e geofisiche di riferimento

AMBITO E (Capoluogo; figura 4.1)

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Prove geognostiche → 202080U509; 202080P033; 202080C033; 202080C043; 220080P648;

Prove geofisiche → 1_pdc/psc/TR7

I diagrammi delle prove di repertorio comunale ("psc" e "rep") sono riportati nell'«Archivio prove geognostiche e geofisiche di riferimento» allegato alla variante specifica al PSC 1/2012), mentre le prove d'archivio della B/D geognostica regionale sono consultabili nel sito del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

Inquadramento geologico e idrogeologico

Tessiture superficiali e ambiente deposizionale (Tav AC 1.1b e Tav. AC 1.5.3 del QC PSC in forma associata) → sabbie di piana alluvionale - depositi di canale del Reno e di argine prossimale.

Idrogeologia (Tav AC 1.2b del QC PSC in forma associata) → prima falda con soggiacenza media di circa 3 m. Deflusso sotterraneo verso NNE.

Caratterizzazione geotecnica preliminare

Zonizzazione geotecnica → SS = Zone caratterizzate da terreni di qualità scadente ($r_p < 1.000$ kPa) sia nel primo (0÷5 m) che nel secondo intervallo considerato (5÷10 m). Possono essere considerate edificabili con le normali tecniche costruttive (fondazioni superficiali a "nastro" - trave rovescia continua legata -) per insediamenti di modesto impegno (pressioni di esercizio non superiori a 10 t/ml). Per edifici anche di normale impegno (pressioni di esercizio di 10÷12 t/ml), possono presentarsi limitazioni dovute sia all'interazione struttura-sedimenti (cedimenti assoluti e differenziali), sia all'entità della pressione di esercizio, tali da richiedere fondazioni particolari;

Pericolosità e Microzonazione sismica semplificata (DAL n.112/2007)

Aree suscettibili di effetti locali (Tav. 1 Variante PSC) → Area L1 ≡ liquefazione potenziale da verificare. Queste aree risultano equivalenti dal punto di vista normativo alle aree "L1" definite dal PTCP (§ art.6.14 delle NTA) ovvero area «soggetta ad amplificazione e a potenziale presenza di terreni predisponenti la liquefazione – sabbie prevalenti potenziali».

Microzonazione sismica (Tav. 2 Variante PSC) → Zona L1-3 ≡ contesto "Pianura 2"; amplificazione $FA(Pga) = 1,5$, $FA SI (0,1s÷0,5s) = 1,8$, $FA SI (0,5s÷1,0s) = 2,5$; liquefazione potenziale da verificare (richiesti approfondimenti di terzo livello).

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase di PUA

- Lo studio geologico e sismico da espletarsi in fase di POC/PUA (ai sensi del par.4 delle citate «Norme ed Indirizzi operativi in materia sismica» del PSC), dovrà risultare coerente con i contenuti richiesti dalle normative di riferimento nazionali (DM 11/03/1988 e DM 14/01/2008) e regionali (DAL 112/2007). Lo studio dovrà risultare inoltre coerente con la normativa sismica elaborata per il PSC e con quanto indicato nell'appendice al RUE («indirizzi e criteri operativi per le indagini e gli approfondimenti in materia sismica nel territorio comunale»).
- Il numero delle verticali d'indagine e la loro profondità dovranno essere congrui all'importanza delle opere di progetto e dovranno essere spinte in profondità fino a garantire un intervallo di conoscenza proporzionato alle strutture, ma comunque al minimo di 20 metri dal piano campagna.
- Sono richiesti approfondimenti sismici di terzo livello per quanto riguarda gli aspetti quantitativi di propensione alla liquefazione, di cedimenti post sisma dei sedimenti e di risposta sismica locale ai sensi della DAL 112/2007. Le indagini geognostiche e geofisiche da realizzare dovranno confermare o rettificare localmente gli esiti dello studio di Microzonazione semplificata comunale.

PENETROMETRIA n° 5

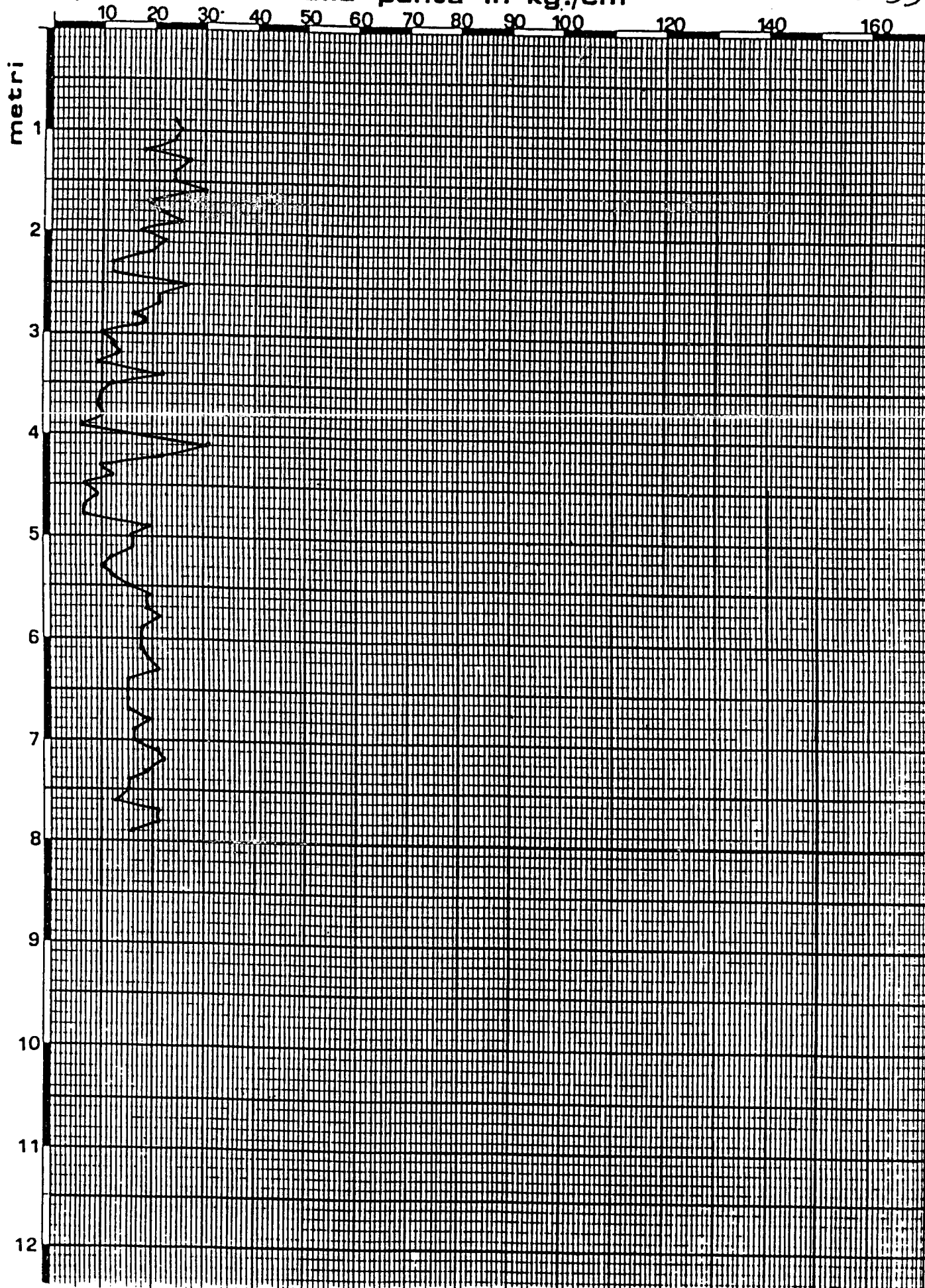
data OTTOBRE 84

località PIEVE DI CENTO

202080

Rp. resistenza alla punta in kg./cm²

633



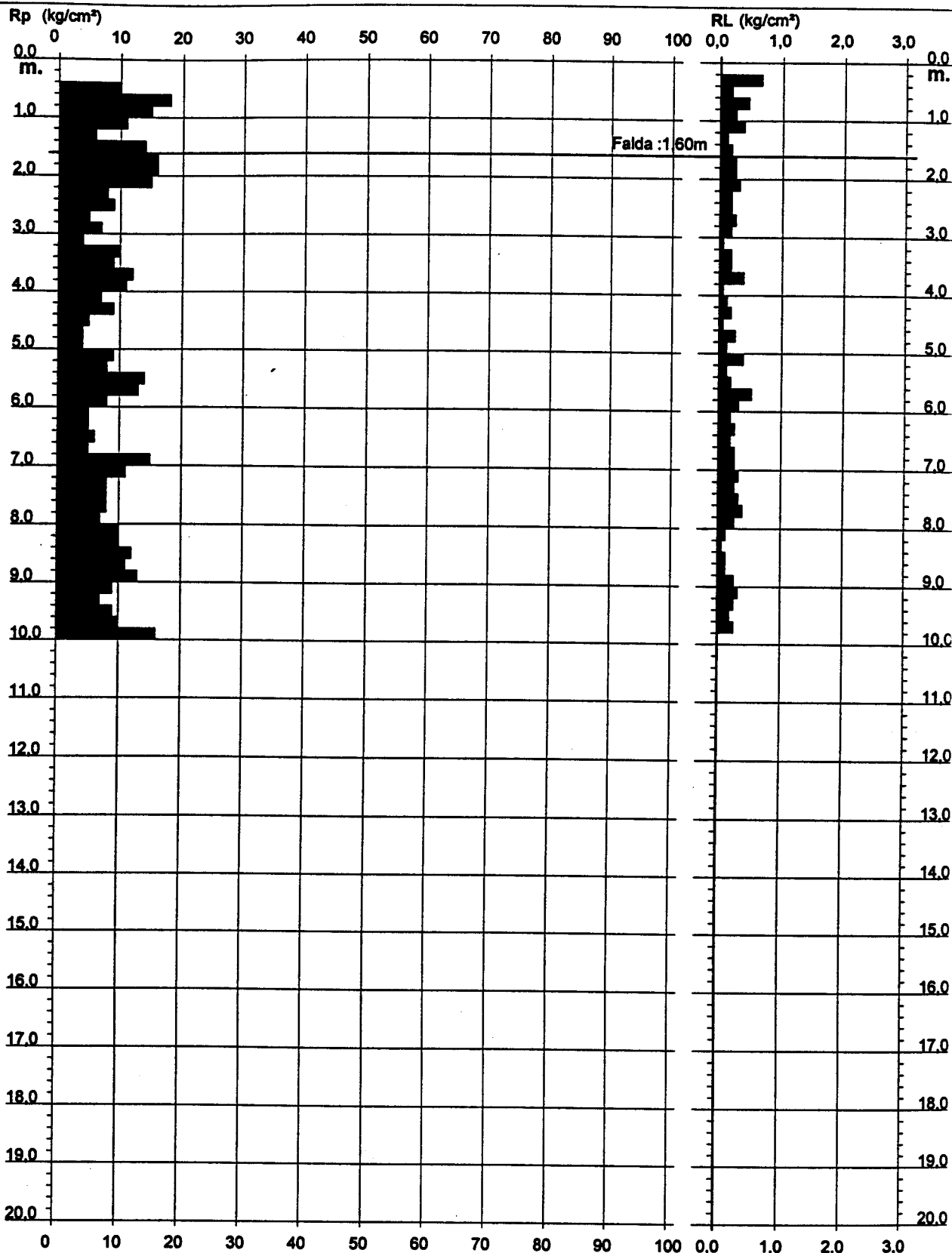
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

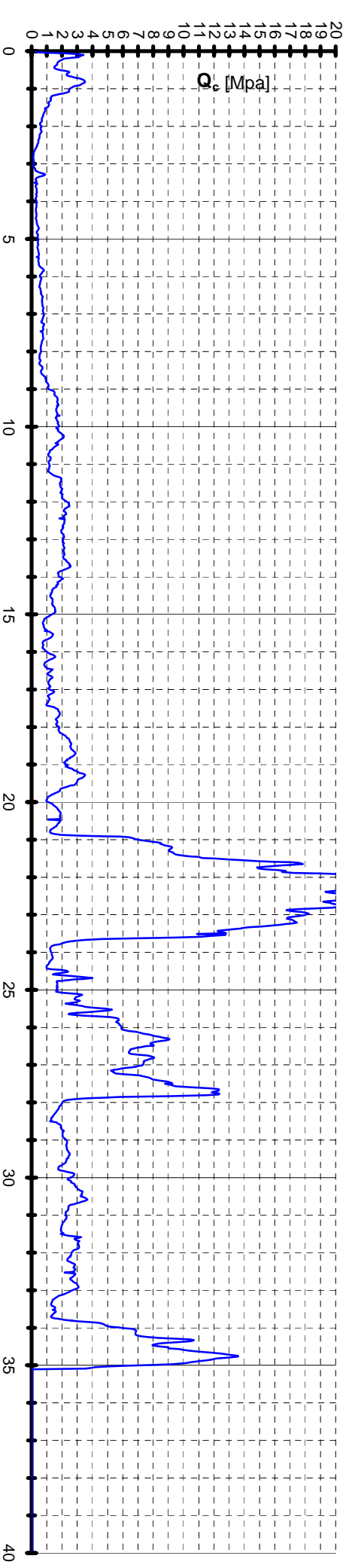
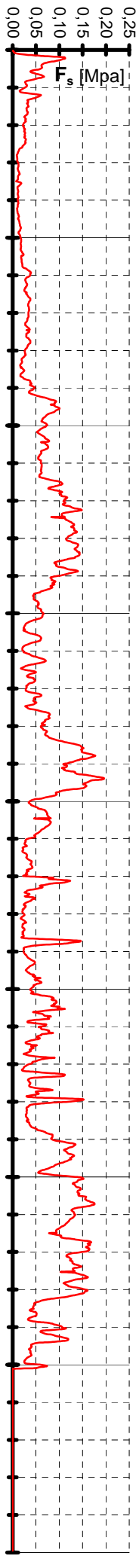
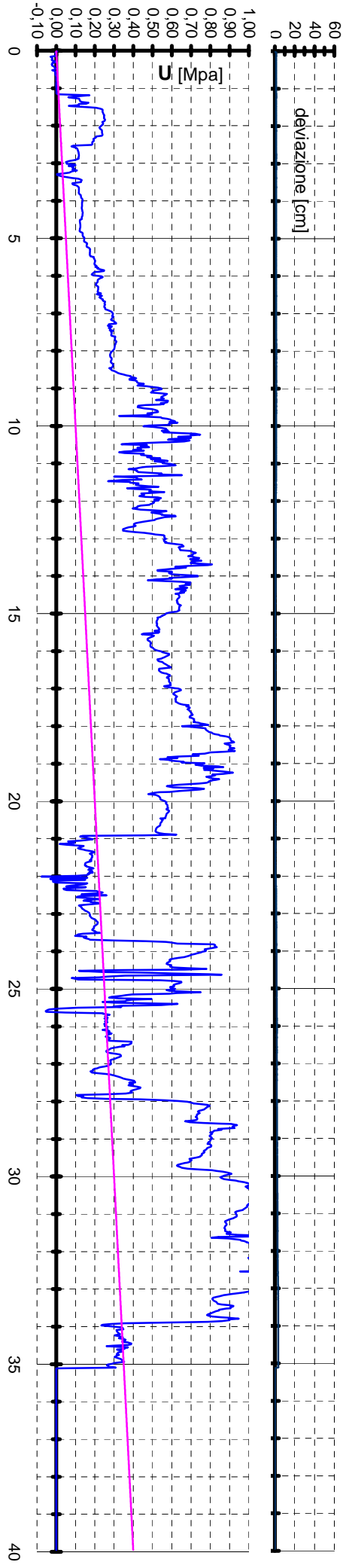
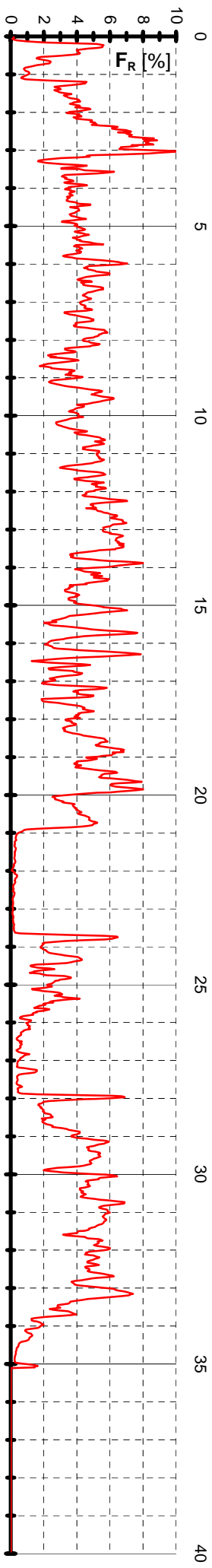
CPT 4

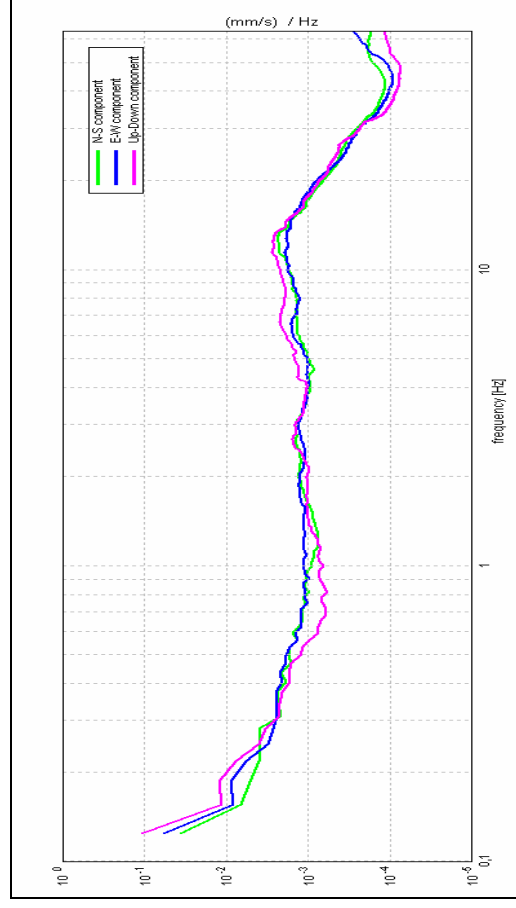
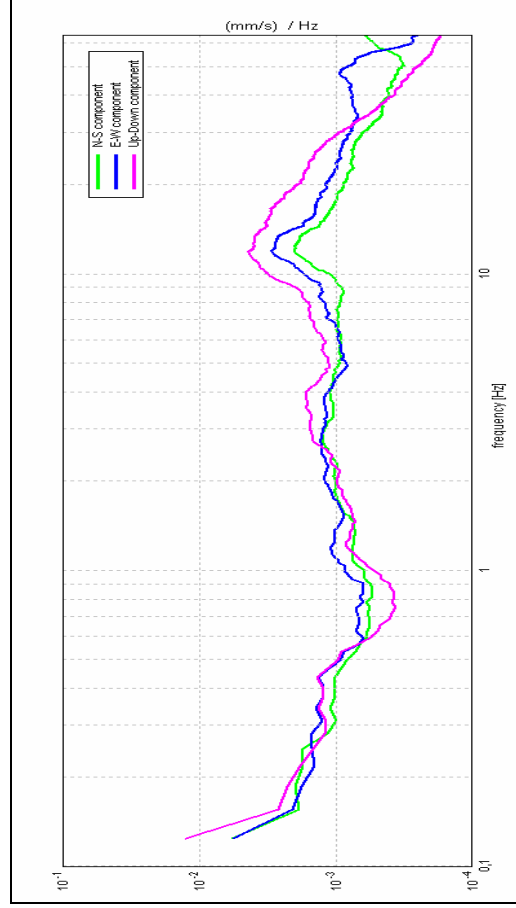
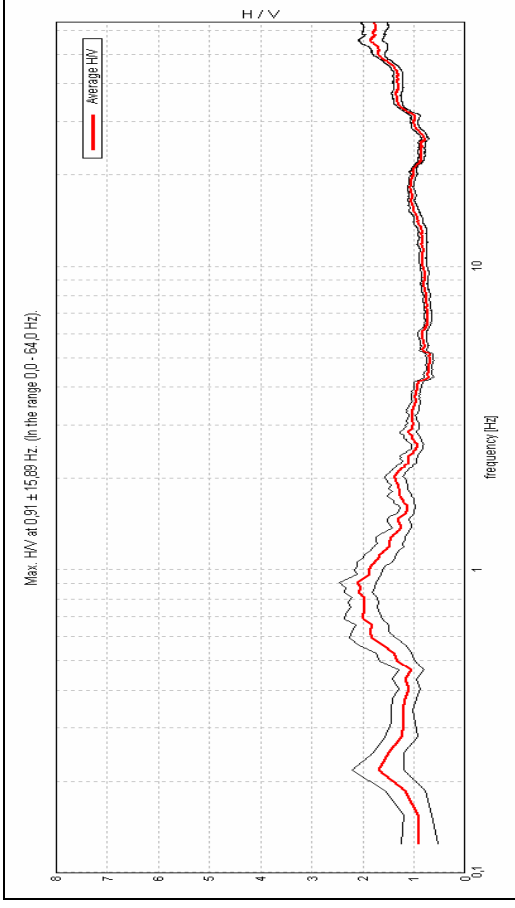
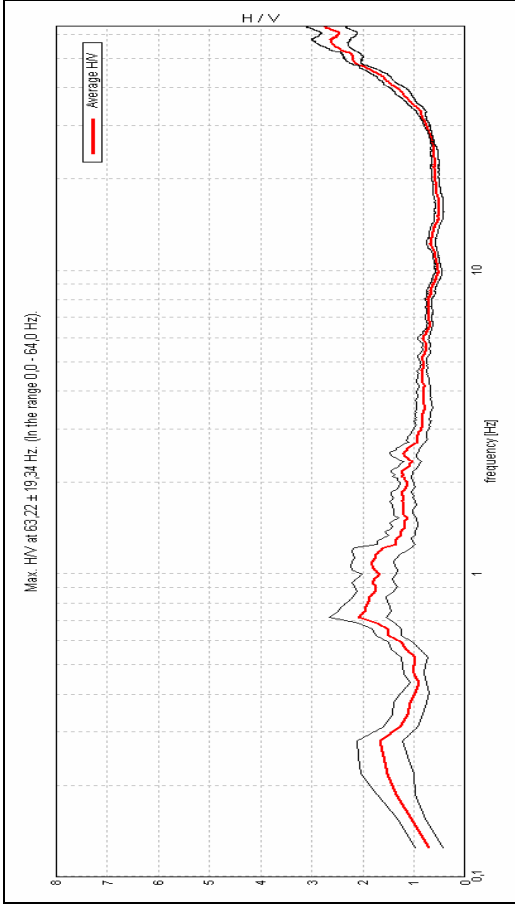
2.010496-03

- committente : Amministrazione Comunale di Pieve di Cento
 - lavoro : Variante al P.R.G. 1998
 - località : Pieve di Cento - Area n° 3 -

- data : 26/07/1995
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,60 m da quota
 - scala vert.: 1 : 100







Tr 7- Via Rusticana

1_pdc/psc/TR7

Tr 8-Lamborghini

1_pdc/psc/TR8