

**COMUNE DI QUARRATA**  
PROVINCIA DI PISTOIA



**REGOLAMENTO URBANISTICO**  
**VARIANTE N.5**  
relativa alla valorizzazione di immobili pubblici

**RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'**

**Sindaco**  
*Marco Mazzanti*

**Assessore all'Urbanistica**  
*Francesca Marini*  
**Responsabile del procedimento**  
*Arch. Caterina Biagiotti*

**Garante della comunicazione**  
*Anna Maria Venturi*

**Progetto urbanistico  
e redazione VAS**  
*Arch. Riccardo Luca Breschi*

**Studio geologico di fattibilità**  
*Dott. Geol. Gaddo Mannori*  
*Dott. Geol. Ferruccio Capecci*

**Pistoia, 31 dicembre 2013**

**1 – PREMESSA**

Su incarico del Comune di Quarrata è stato eseguito uno studio geologico per definire le condizioni di fattibilità degli interventi previsti nella variante al Regolamento urbanistico che prevede il cambiamento della destinazione d'uso di tre immobili al fine di procedere alla loro alienazione.

Nella tabella che segue è indicato il nome delle varianti, la destinazione attuale e la nuova destinazione.

<i>Variante</i>	<i>destinazione attuale</i>	<i>destinazione futura</i>
Ex scuola materna di Lucciano	edificio scolastico	residenziale
Ex scuola materna di Buriano	edificio scolastico	residenziale
Edificio La Fratta	uso pubblico, utilizzato per attività espositiva	residenziale
Ex Piscina via del Pollaiolo	Area di riqualificazione mediante P.A.	Area di riqualificazione mediante P.U.

L'ubicazione dei tre edifici oggetto di variante è riportata nelle Figg. 1.1 e 1.2. Come si vede due aree si trovano in collina ed una nella fascia di alta pianura ai limiti del centro abitato di Quarrata.

Scopi dello studio sono:

- La definizione, ai sensi del Regolamento Regionale 25.10.2011 n. 53/R, delle classi di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica delle aree di variante.
- L'inserimento nelle varie classi di fattibilità previste dalla normativa citata degli interventi previsti dal progetto con la definizione delle condizioni da imporre ai vari interventi.
- La verifica della compatibilità del progetto con le vigenti normative dell'Autorità di Bacino del F. Arno.

## 2 – ZONAZIONI DI PERICOLOSITA' NEL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE, NEL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO E NEL PIANO STRALCIO RISCHIO IDRAULICO

Nel **Regolamento Urbanistico** vigente, approvato con deliberazione CC 94 del 31.07.08, la zonazione di pericolosità per effetti geomorfologici segue i criteri dettati dalla DPCR 94/85, ormai non più in vigore dal 2007.

Lo stesso regolamento urbanistico non riporta la zonazione di pericolosità, ma indica soltanto le aree allagabili per tempi di ritorno  $Tr = 200$  che, d'altra parte, è il parametro utile per le definizioni della fattibilità degli interventi previsti dal piano.

Il R.U. non riporta alcuna classificazione relativa al rischio sismico; la zonazione della pericolosità sismica non era infatti prevista dalla DPCR 94/85.

La tabella che segue riassume le zonazioni di pericolosità comunali e sovracomunali nelle aree delle quattro varianti.

		<b>Scuola Lucciano</b>	<b>Scuola Buriano</b>	<b>La Fratta</b>	<b>Ex Piscina</b>
<b>RU</b>	Pericolosità Geomorfologica	Classe 3a Pericolosità medio bassa	Classe 2 Pericolosità bassa	Classe 3a Pericolosità medio bassa	Classe 2 Pericolosità bassa
	Possibilità di allagamenti	-	Allagabile per $Tr > 200$	-	Allagabile per $Tr > 200$
<b>PAI</b>	PAI Idraulica	-	PI1 Pericolosità bassa	-	PI1 Pericolosità bassa
	PAI Frane	Pericolosità media (Pf2)	-	Pericolosità bassa (Pf1)	Pericolosità media (Pf2)
<b>DPCM 5/11/99</b>	- A.1. Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico	-	-	-	-
	- A.2. Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti	-	-	-	-
	- A.3. Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)	-	-	-	-

### 3 – CRITERI UTILIZZATI PER LE NUOVE ZONAZIONI DI PERICOLOSITA'

Le zonazioni di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica hanno seguito i criteri indicati dalla DPGR 25.10.11 n. 53/R

In particolare:

- Per la pericolosità geomorfologica è stata utilizzata la Carta geolitologica allegata al Piano Strutturale; questa carta, elaborata nel 2004, riporta il rilievo litologico con indicazioni litotecniche più recenti del territorio comunale. Per le due varianti che ricadono in aree di pianura sono state utilizzate le “Carte della litologia prevalente” allegate al R.U.
- Per la pericolosità idraulica sono stati utilizzati lo studio idraulico dell’ing. Biagini allegato al R.U. e la recente perimetrazione idraulica eseguita dall’Autorità di Bacino del Fiume Arno, in vigore dall’aprile 2013.
- Per la pericolosità sismica è stata utilizzata la Carta delle MOPS (microzone omogenee in prospettiva sismica) eseguita per il territorio comunale nel maggio 2011 ed allegata al Piano di Protezione Civile del Comune. A completamento della carta sono state eseguite in ogni area di variante misure con sismografo a stazione singola per la registrazione dei microtremori (HVSR). Questo tipo di analisi ha tanto maggior valore quanto più estesa è l’area su cui sono distribuite le registrazioni, in modo da poter eseguire le correlazioni necessarie tra i vari punti; è evidente quindi che indagini di questo tipo svolte in modo puntuale, pur mantenendo la massima attendibilità individuale, non riescono a dare la visione di insieme necessaria per la completa comprensione del comportamento dei terreni in condizioni sismiche. Comunque le registrazioni HVSR eseguite, oltre a soddisfare gli aspetti formali prescritti dalla normativa, potranno tornare utili in fase di revisione delle MOPS a scala comunale.
- Ai sensi dell’art. 4 comma 3 del 53R, l’area della ex piscina di Via del Pollaiolo non è stata corredata di nuove indagini geologiche in quanto variante di carattere esclusivamente normativo che non comporta incremento di volume e di superficie coperta ammissibili. La variante infatti cambia solamente le procedure autorizzative per la realizzazione degli interventi: nello stato attuale è previsto il ricorso al piano attuativo, mentre in quello di variante si potrà procedere tramite progetto unitario.

## 4 – VARIANTE LUCCIANO

### 4.1 – Descrizione dell'area

Si tratta di un'area di mq 576 nella quale l'edificio della vecchia scuola occupa una superficie di mq 205, E' situata su bordo della strada comunale di Lucciano, ed è isolata rispetto all'abitato di Lucciano.

### 4.2 – Morfologia e litologia

La situazione morfologica e litologica è riportata nella carta di Fig. 2.1  
L'area di variante è situata interamente su un dosso morfologico pressoché pianeggiante, alla quota di m 171 s.l.m. L'area che rimane al di fuori della costruzione è completamente antropizzata con interventi legati all'utilizzo scolastico del fabbricato, soprattutto livellamenti per permettere l'utilizzazione dei resedi per piccoli parcheggi ed attività scolastiche. Il versante che delimita ad ovest la piccola dorsale ha pendenze dell'ordine del 20% e non mostra segni di dissesto di alcun genere.

Dal punto di vista litologico, nell'area di variante affiorano terreni di riporto dovuti alle attività antropiche sopra descritte; al di sotto, a profondità non superiori a m 1,5, sono terreni del Complesso di base; si tratta di argilliti e siltiti con grado di compattazione medio-alto.

### 4.3 – Zonazioni di pericolosità

Le carte della pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica sono riportate nella Fig. 5.1.

#### Pericolosità geomorfologica

##### **Classe di pericolosità G.2 (Pericolosità media)**

Rientrano in questa classe le *“aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto”*.

Si ripete che la zonazione di pericolosità per frana del PAI inserisce l'area di variante in classe Pf.2 (vedi tabella a pag 3) definita come Pericolosità media, per la quale non sono previsti vincoli particolari (art. 12 delle NTA del PAI).

#### Pericolosità idraulica

##### **Classe di pericolosità I.1 (Pericolosità bassa)**

Rientrano in questa classe le aree collinari e montane per le quali ricorrono le seguenti condizioni;

- *a – non vi sono notizie storiche di inondazioni;*

- *b – sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.*

Le zonazioni di pericolosità idraulica del PAI non prendono in considerazione le aree collinari e montane, nella certezza che non siano possibili fenomeni di inondazioni su versante. Le carte allegate al DPCM 05.11.99 non riportano alcuna campitura nell'area di variante.

### **Pericolosità sismica**

La carta delle MOPS della zona di Lucciano e i dati risultanti dalle misure HVSR sono riportati rispettivamente in Fig. 4.1 e in Appendice.

#### **Classe di pericolosità S.2 (Pericolosità media)**

Sono inserite in questa classe le “*zone stabili suscettibili di amplificazioni topografiche*” della Carta delle MOPS. L'inserimento in questa classe dipende unicamente dall'acclività della zona, dato che si tratta di un'area di affioramento del substrato litoide in cui la misura HVSR risulta “piatta” e non presenta picchi di frequenza riconducibili ad effetti amplificativi di tipo stratigrafico.

#### **4.4 – Condizioni di fattibilità**

La variante prevede il passaggio da edificio scolastico a edificio per residenza con possibilità di ristrutturazione ed addizioni.

### **Fattibilità geomorfologica**

#### **Classe di fattibilità Fg.2 (Fattibilità con normali vincoli)**

I progetti di variazione dell'edificio esistente dovranno essere corredati da relazione geologica ai sensi della normativa vigente

### **Fattibilità idraulica**

#### **Classe di fattibilità Fi.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

Non sono previsti per questa classe prescrizioni di alcun genere

### **Fattibilità sismica**

#### **Classe di fattibilità Fs.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

Per gli interventi che ricadono in questa classe non sono previste condizioni di fattibilità specifiche; in fase di progetto è sufficiente l'adeguamento a quanto richiesto dalla normativa vigente.

## 5 – VARIANTE BURIANO

### 5.1 – Descrizione dell'area

Si tratta di un'area di mq 508 nella quale l'edificio della vecchia scuola occupa una superficie di mq 158. E' situata sul bordo della strada comunale di Buriano, al margine sud dell'abitato del Cerretino.

### 5.2 – Morfologia e litologia

La situazione morfologica e litologica è riportata nella carta di Fig. 2.1  
L'area di variante è situata alla quota di m 181 s.l.m., interamente sul dosso morfologico su cui corre la strada comunale. La pendenza della dorsale verso nord è dell'ordine del 7-8%; quella dei versanti laterali verso ovest e verso est varia dal 15 al 20%. Nell'area di variante e sui versanti intorno non si rilevano segni di dissesto di alcun genere; i muri perimetrali delle costruzioni dell'abitato del Cerretino, tutte di remota costruzione, sono privi di lesioni riferibili a cedimenti del terreno.  
Dal punto di vista litologico, nell'area affiorano i terreni del Complesso di Base costituiti da argilliti e siltiti con grado di compattazione medio-alto; la copertura argillosa più o meno rimaneggiata ha spessori modesti, inferiori a m 1,50; lungo il lato prospiciente alla strada il livello di copertura è costituito da materiali di riporto, messi in opera all'atto della costruzione per livellare l'area.

### 5.3 – Zonazioni di pericolosità

Le carte della pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica sono riportate nella Fig. 5.2.

#### Pericolosità geomorfologica

##### **Classe di pericolosità G.2 (Pericolosità media)**

Rientrano in questa classe le *“aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto”*

Si ripete che la zonazione di pericolosità per frana del PAI inserisce l'area di variante in classe Pf.1 (vedi tabella a pag 3) definita come Pericolosità bassa, per la quale non sono previsti vincoli particolari (art. 12 delle NTA del PAI)

#### Pericolosità idraulica

##### **Classe di pericolosità I.1 (Pericolosità bassa)**

Rientrano in questa classe le aree collinari e montane per le quali ricorrono le seguenti condizioni;

- a – non vi sono notizie storiche di inondazioni;

- *b – sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a m 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.*

Le zonazioni di pericolosità idraulica del PAI non prendono in considerazione le aree collinari e montane, nella certezza che non siano possibili fenomeni di inondazioni su versante. Le carte allegate al DPCM 05.11.99 non riportano alcuna campitura nell'area di variante.

### **Pericolosità sismica**

La carta delle MOPS della zona di Buriano e i dati risultanti dalle misure HVSR sono riportati rispettivamente in Fig. 4.1 e allegati in Appendice.

#### **Classe di pericolosità S.2 (Pericolosità media)**

Sono inserite in questa classe le “*zone stabili suscettibili di amplificazioni topografiche*” della carta delle MOPS. L'inserimento in questa classe dipende unicamente dall'acclività della zona, dato che si tratta di un'area di affioramento del substrato litoide in cui la misura HVSR presenta un picco ben definito con ampiezza 3.7 e  $F_0$  14.2 Hz. In altre parole la frequenza di picco è posta al di fuori della finestra critica per le costruzioni edilizie comunemente realizzate in questo territorio (1-10Hz). Al di fuori di questo intervallo vengono sollecitate infatti strutture di grande altezza (indicativamente oltre 10 piani) oppure con altezza inferiore ad un solo piano. Per questo motivo non è stato considerato il contributo negativo del contrasto di impedenza e si è potuto attribuire la classe S2 di pericolosità.

#### **5.4 – Condizioni di fattibilità**

La variante prevede il passaggio da edificio scolastico a edificio per residenza con possibilità di ristrutturazione ed addizioni.

### **Fattibilità geomorfologica**

#### **Classe di fattibilità Fg.2 (Fattibilità con normali vincoli)**

I progetti di variazione dell'edificio esistente dovranno essere corredati da relazione geologica ai sensi della normativa vigente

### **Fattibilità idraulica**

#### **Classe di fattibilità Fi.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

Non sono previsti per questa classe prescrizioni di alcun genere

### **Fattibilità sismica**

#### **Classe di fattibilità Fs.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**



Per gli interventi che ricadono in questa classe non sono previste condizioni di fattibilità specifiche; in fase di progetto è sufficiente l'adeguamento a quanto richiesto dalla normativa vigente.

## **6 – VARIANTE LA FRATTA**

### **6.1 – Descrizione dell'area**

Si tratta di un'area di mq 543 nella quale l'edificio di uso pubblico occupa una superficie di mq 156. E' situata sul bordo di valle della via Vecchia Fiorentina, nella parte sud dell'abitato di La Fratta.

### **6.2 – Morfologia e litologia**

La situazione morfologica e litologica è riportata nella carta di Fig. 2.2. L'area di variante è situata alla quota di m 43 s.l.m., interamente nella fascia di alta pianura, al limite dei rilievi collinari del Montalbano. E' completamente pianeggiante; una leggera pendenza verso nord e nord-est dell'ordine del 2-3%, rilevabile sulle carte topografiche di dettaglio, non è avvertibile sul terreno. Non si rilevano in superficie e sugli edifici dissesti riferibili a cedimenti del terreno.

Dal punto di vista litologico, i terreni che affiorano in tutta l'area dell'abitato di La Fratta sono riferibili a sedimentazione lacustre; si tratta di sedimenti a granulometria fine prevalentemente nel campo delle argille e dei limi. In Fig. 3 sono riportate le *Carte della litologia prevalente* allegare al R.U. vigente che riportano la composizione litologica del sottosuolo fino alla profondità di m 8 dal p.c. Come si vede fino alla profondità di m 4 prevalgono sedimenti argillosi e da m 4 a m 8 sedimenti limosi; è una situazione diffusa in tutta la pianura di Quarrata che non pone problemi particolari per l'appoggio di opere edilizie. La correlazione di numerosi dati di sottosuolo raccolti in tutta la pianura di Quarrata indica che nell'area di La Fratta il substrato roccioso stratificato, costituito dalle argilliti e siltiti del *Complesso di base* si trova a profondità dell'ordine di m 10 dal p.c.

### **6.3 – Zonazioni di pericolosità**

Le carte della pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica sono riportate nella Fig. 5.3.

### **Pericolosità geomorfologica**

#### **Classe di pericolosità G.1 (Pericolosità bassa)**

Rientrano in questa classe le “*aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfologici*”.

Si ripete che la zona di La Fratta non è stata classificata nella zonazione di pericolosità per frana del PAI in quanto considerata, come per tutta la pianura e senza bisogno di alcuna verifica, area dove non possono verificarsi dissesti di versante.

### **Pericolosità idraulica**

#### **Classe di pericolosità I.2 (Pericolosità media)**

Rientrano in questa classe le “*aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < TR \leq 500$  anni*”.

Nelle zonazioni di pericolosità idraulica del PAI l’area non è classificata, evidentemente perché ritenuta non allagabile. Le carte allegate al DPCM 05.11.99 non riportano alcuna campitura nell’area di variante.

### **Pericolosità sismica**

La carta delle MOPS della zona di La Fratta e i dati risultanti dalle misure HVSR sono riportati rispettivamente in Fig. 4.1 e allegati in Appendice.

#### **Classe di pericolosità S.3 (Pericolosità elevata)**

Sono inserite in questa classe le “*zone stabili suscettibili di amplificazioni locali*” della carta delle MOPS. L’inserimento in questa classe dipende sostanzialmente dalla situazione stratigrafica ricavata dalle carte litologiche del RU, da cui risulta la presenza del substrato litoide entro pochi metri dal piano di campagna. La misura HVSR in realtà non registra alcun contrasto di impedenza sismica ed il grafico dello spettro risulta infatti quasi completamente piatto. Questo si configura come un’anomalia in quanto al passaggio tra copertura e basamento in genere si registra sempre un salto di velocità delle onde sismiche piuttosto marcato. Data la buona qualità della registrazione, le ragioni dell’anomalia possono essere difficilmente attribuite ad un difetto di misura; in alternativa bisognerebbe pensare ad una copertura in cui le onde sismiche si propagano molto velocemente, tanto da mascherare il passaggio al substrato; questa ipotesi è avvalorata dal tipo di copertura - depositi lacustri addensati - e dal tipo di substrato – argilliti del Complesso di Base. Infatti la porzione superficiale del Complesso di Base è quasi sempre costituita da una coltre di alterazione dello spessore di alcuni metri con velocità talora confrontabili con quelle di una copertura addensata.

In sintesi si potrebbe essere nella condizione in cui tra una copertura lacustre veloce ed un cappellaccio di alterazione della formazione litoide sottostante, si ha un passaggio graduale di velocità, tanto da non essere registrato da una misura HVSR.

In presenza di una sola misura HVSR ed in assenza di dati stratigrafici puntuali in prossimità dell’area di variante, si è ritenuto opportuno inserire cautelativamente l’area in Classe di Pericolosità 3, considerando l’assenza del picco H/V un’anomalia locale da verificare.

#### 6.4 – Condizioni di fattibilità

La variante prevede il passaggio da edificio di uso pubblico a edificio per residenza con possibilità di ristrutturazione ed addizioni.

##### Fattibilità geomorfologica

###### **Classe di fattibilità Fg.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

Non sono previsti per questa classe prescrizioni di alcun genere, occorre naturalmente corredare i progetti con indagini di sottosuolo e relazioni geologiche in adempimento alle normative vigenti.

##### Fattibilità idraulica

###### **Classe di fattibilità Fi.1 (Fattibilità senza particolari limitazioni)**

Non sono previsti per questa classe prescrizioni di alcun genere.

##### Fattibilità sismica

###### **Classe di fattibilità Fs.3 (Fattibilità condizionata)**

Qualora si intenda intervenire in quest'area con strumenti di pianificazione intermedi, tipo piano attuativo, già in questa fase dovranno essere previste indagini geofisiche e geotecniche che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. Qualora si intervenga con intervento diretto, naturalmente, queste indagini verranno eseguite in fase di progetto esecutivo.

Pistoia, 31 dicembre 2013

Dott. Ferruccio Capecchi



Dott. Geol. Gaddo Mannori



**APPENDICE 1**  
**Apparato cartografico**



Fig. 1.2  
Inquadramento area di variante  
scala 1:5000

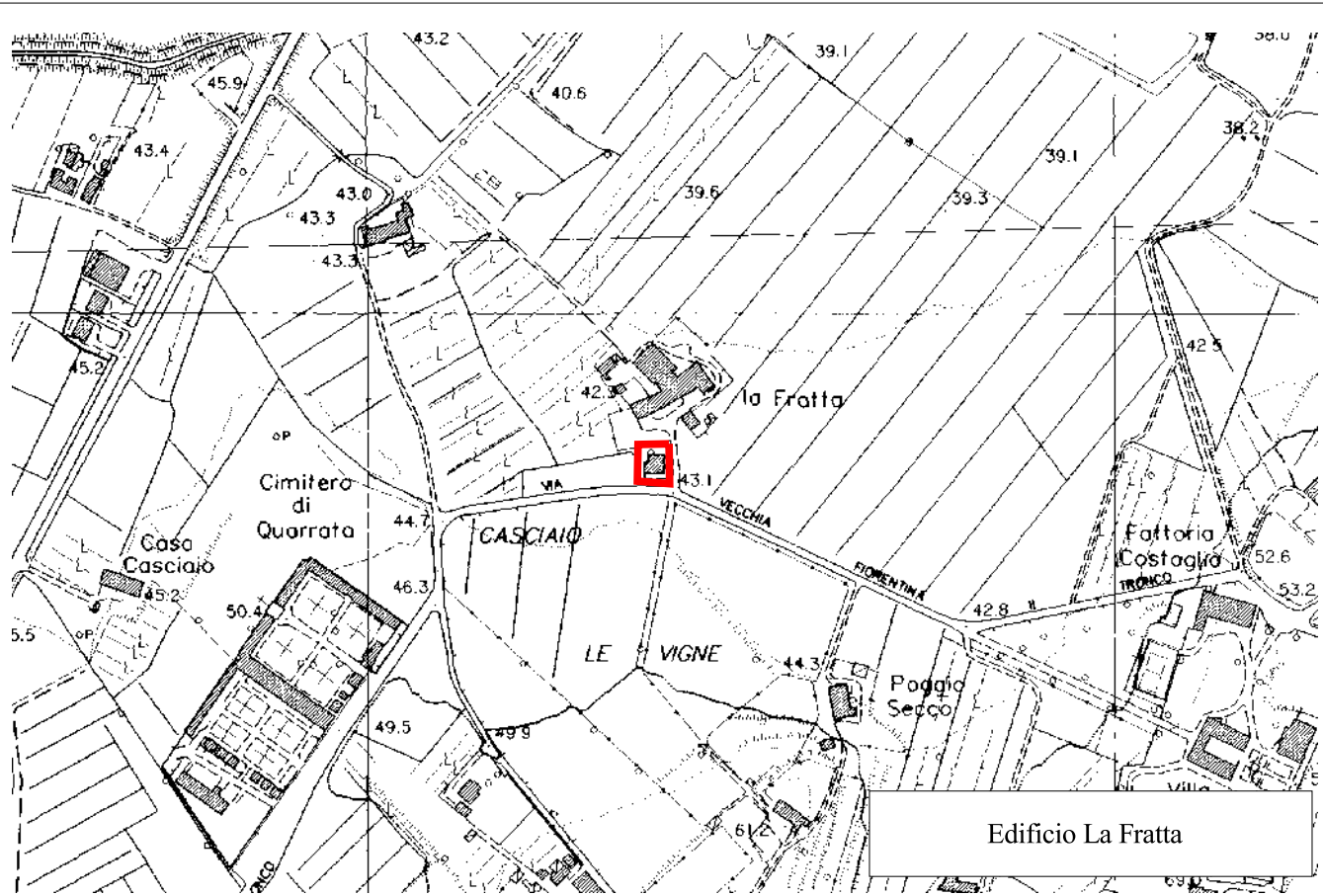
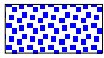
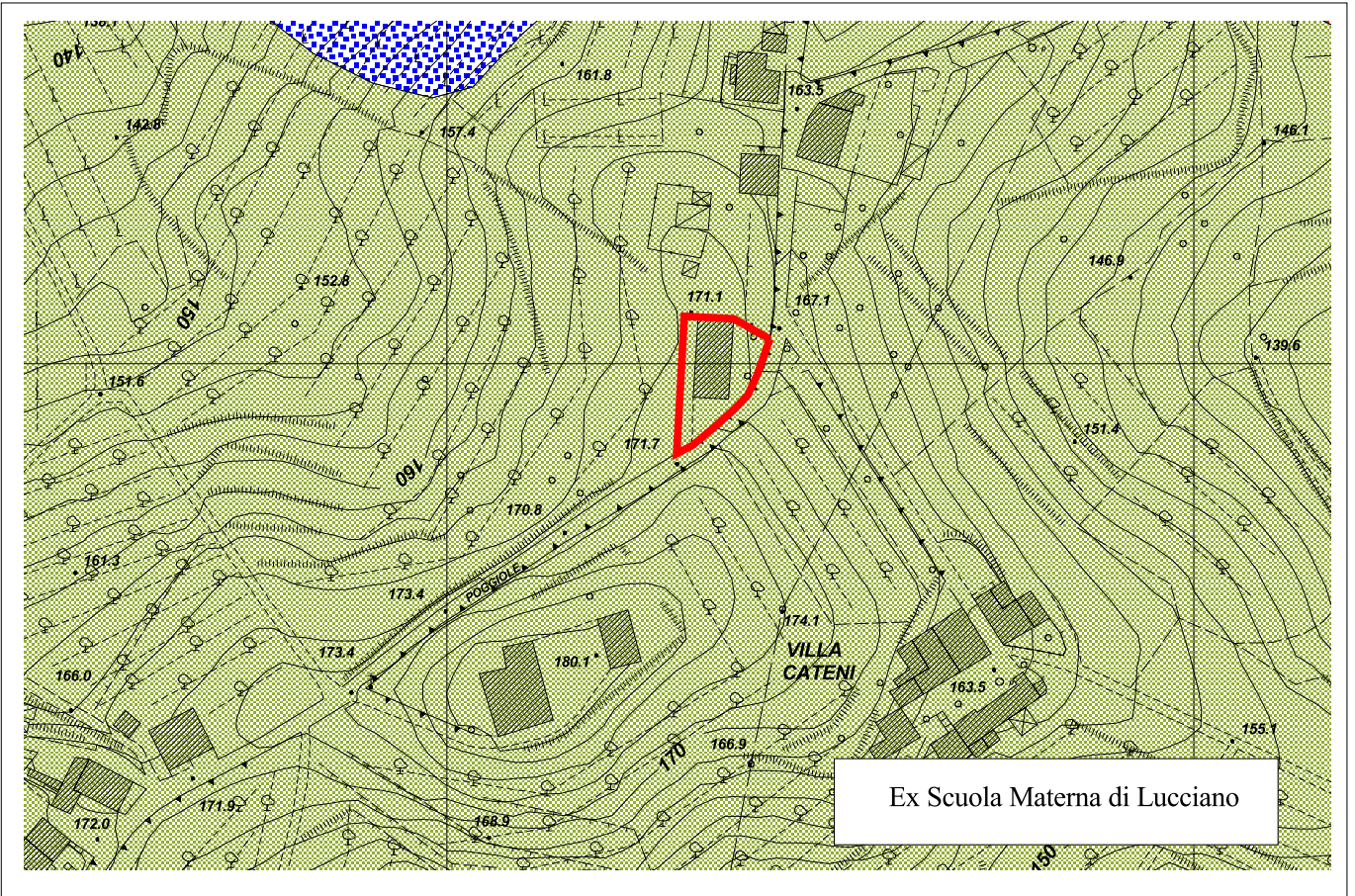
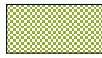


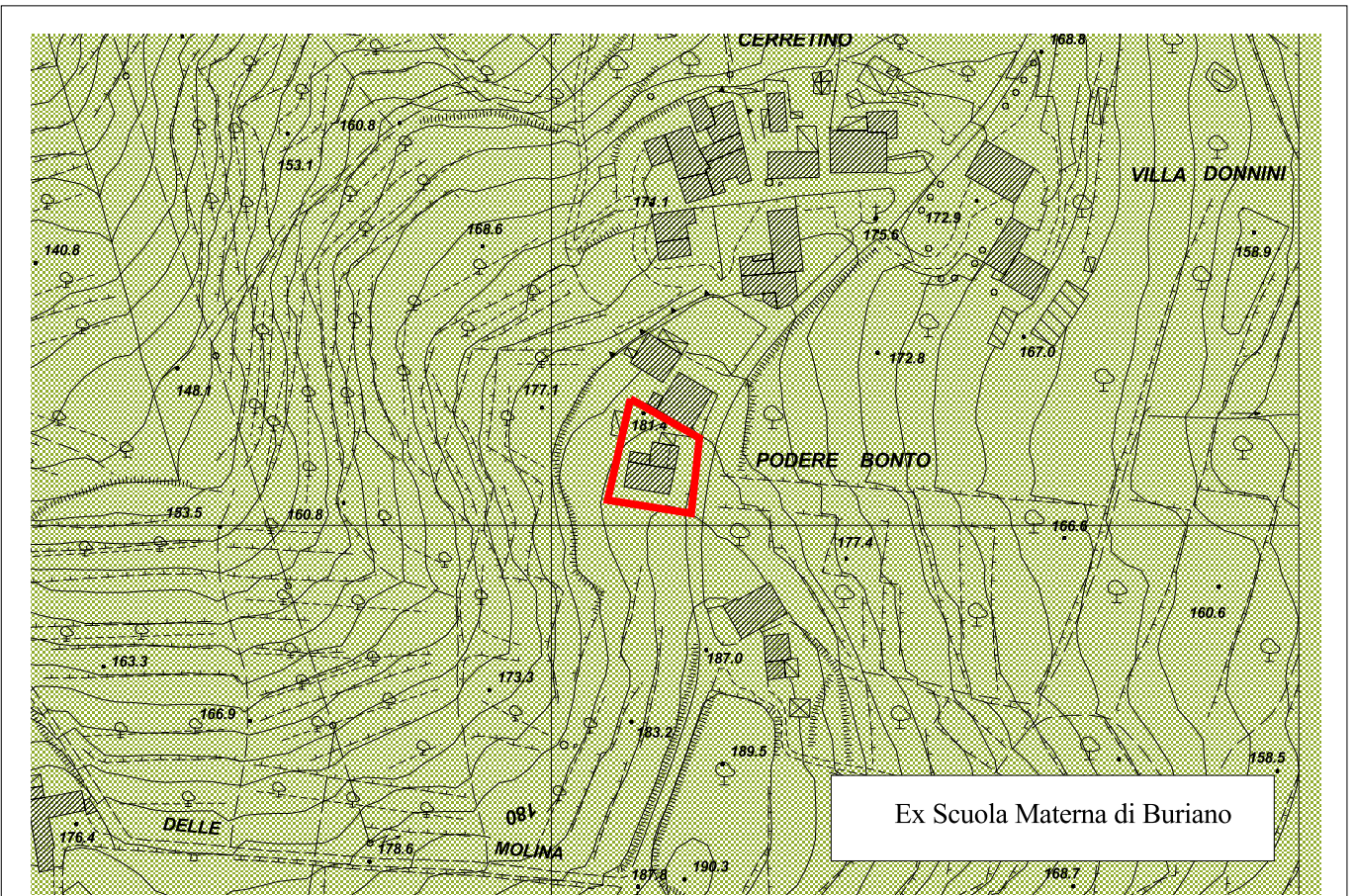
Fig. 2.1  
Carta Geologica  
scala 1:2.000



Accumulo di frana antica

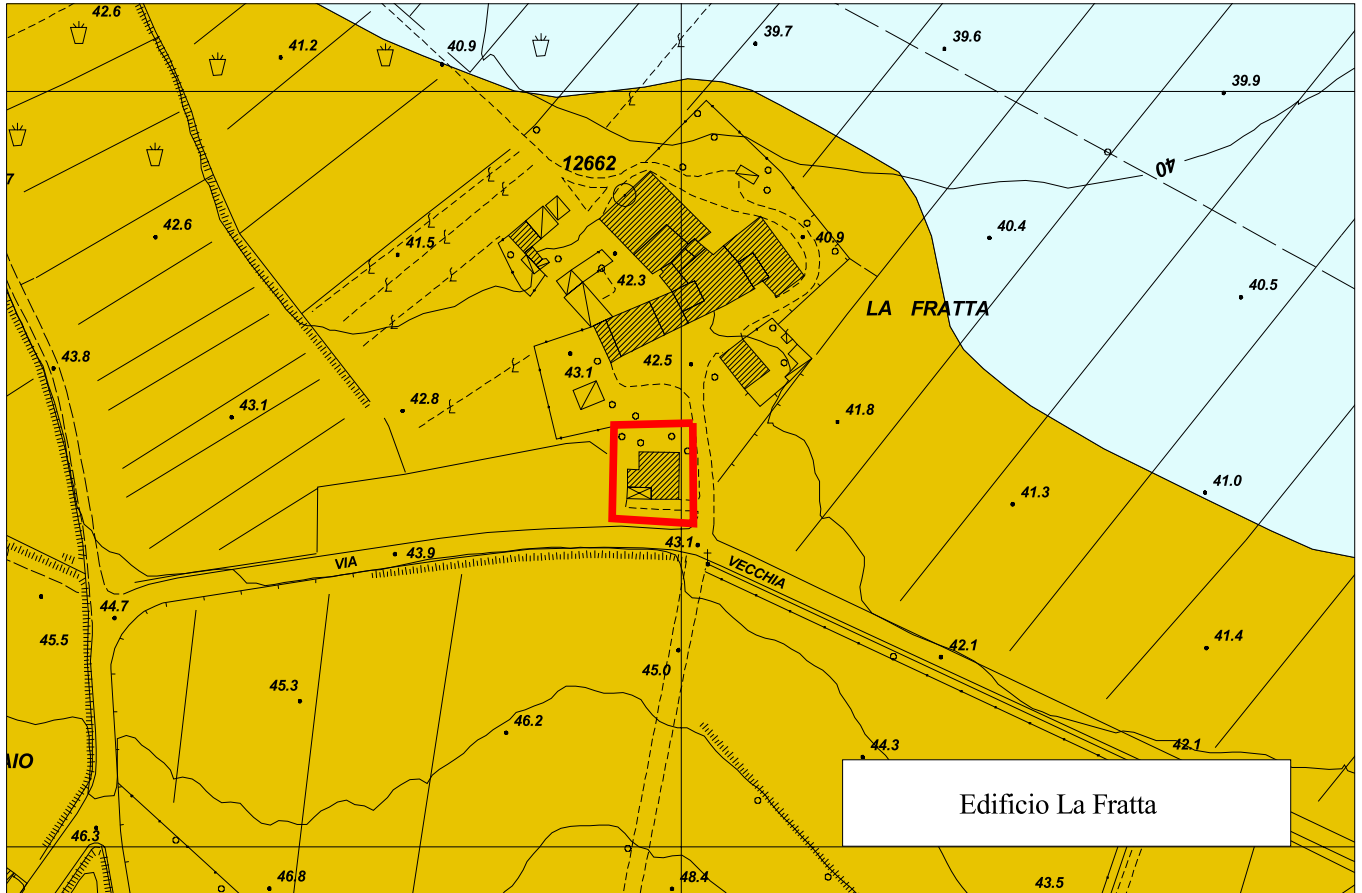


Complesso di Base



Ex Scuola Materna di Buriano

Fig. 2.2  
Carta Geologica  
scala 1:2.000

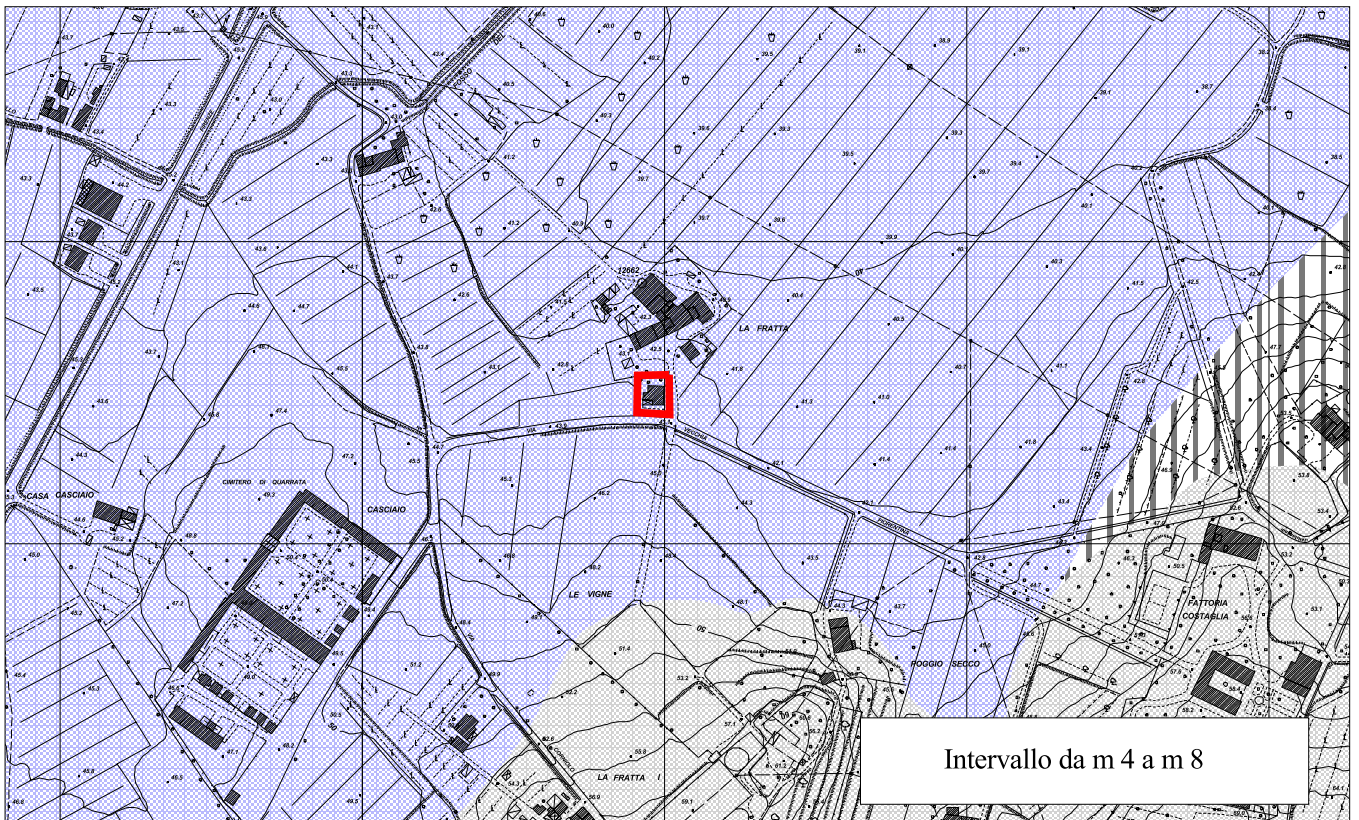
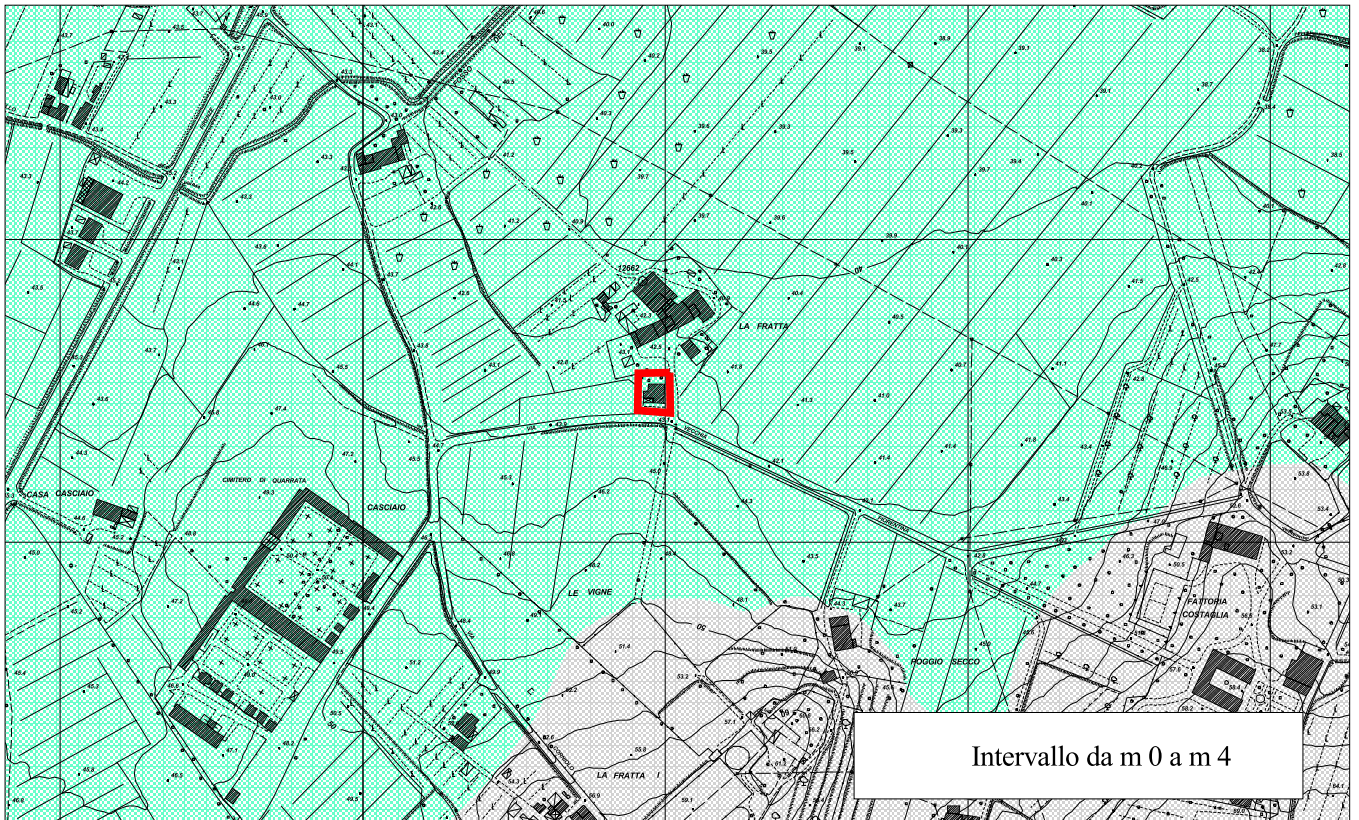


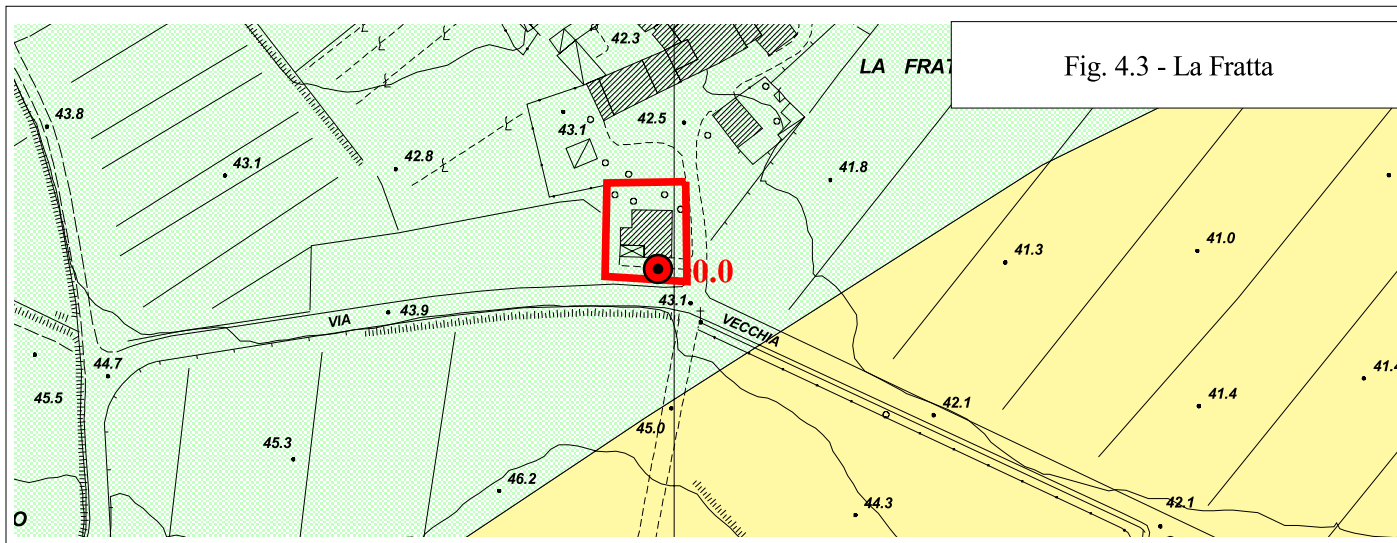
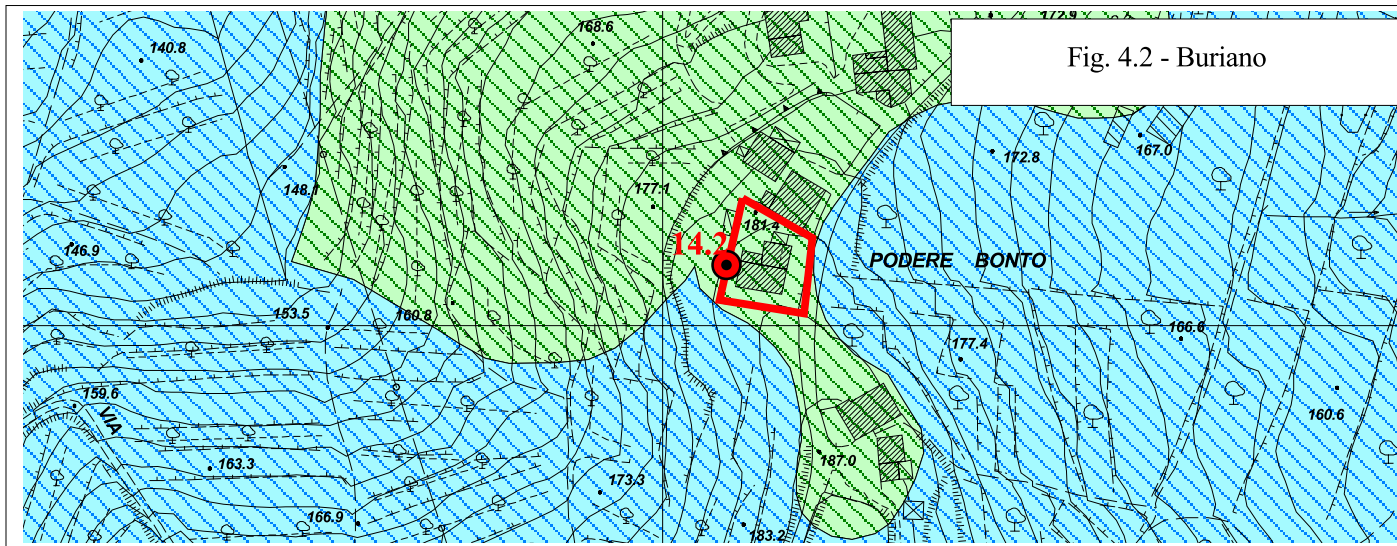
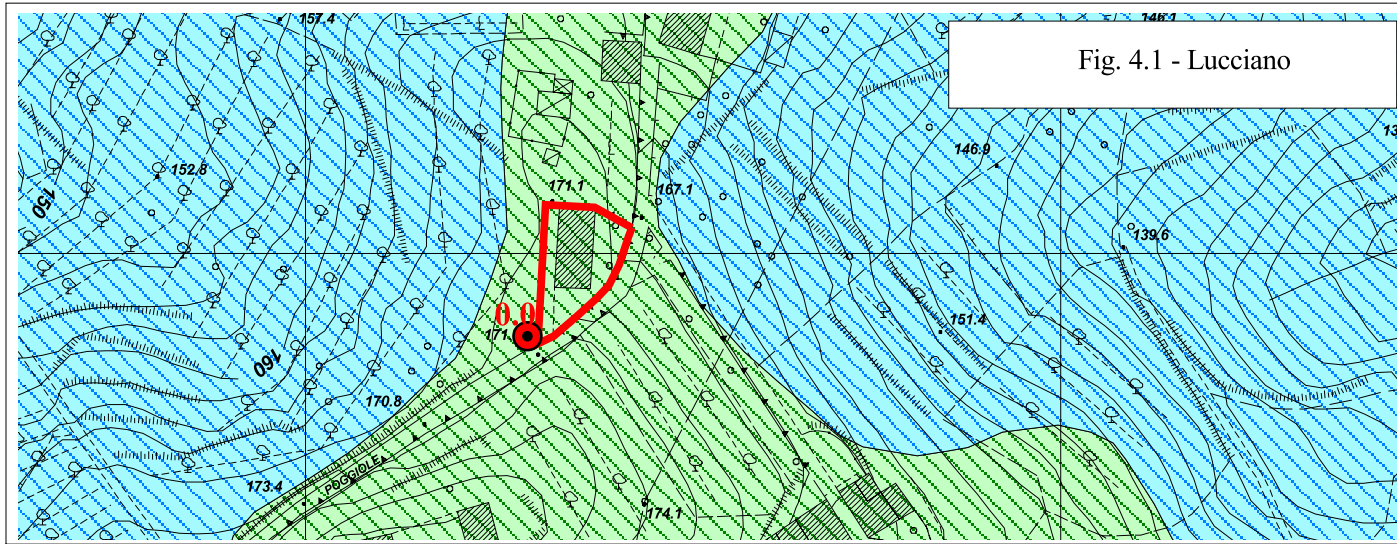
 Alluvioni recenti


 Argille e sabbie lacustri



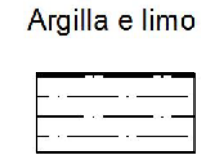
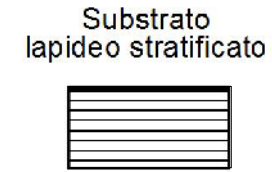
Fig. 3  
Carta delle litologie prevalente dell'area di pianura  
scala 1:5.000





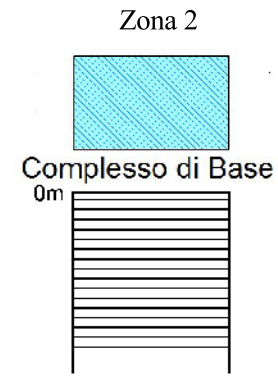
14.2  Misura H/V. Il valore numerico indica la frequenza del picco di risonanza (zero se assente)

Legenda



ZONE STABILI

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI TOPOGRAFICHE



ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

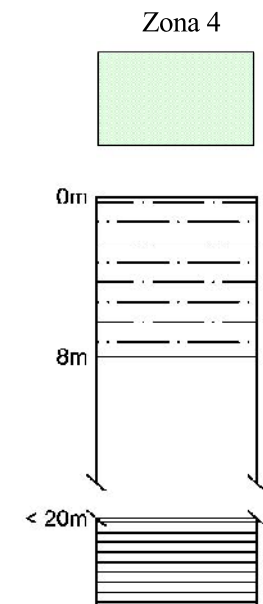
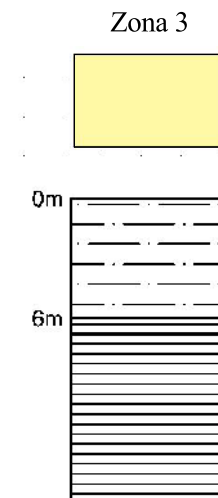
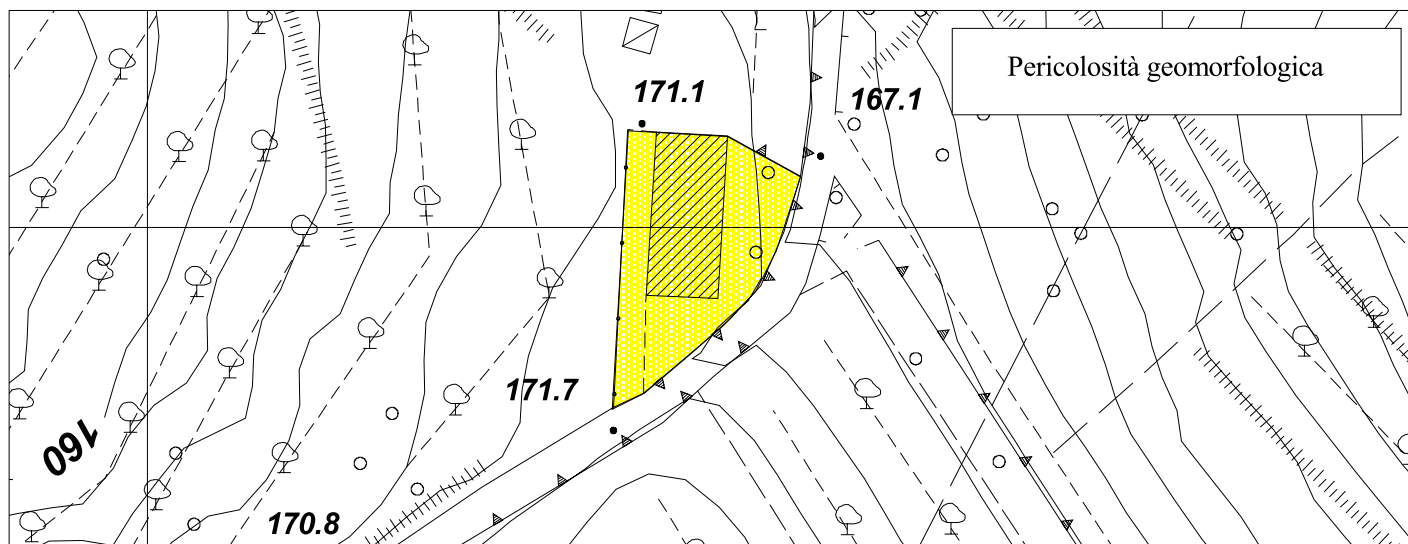

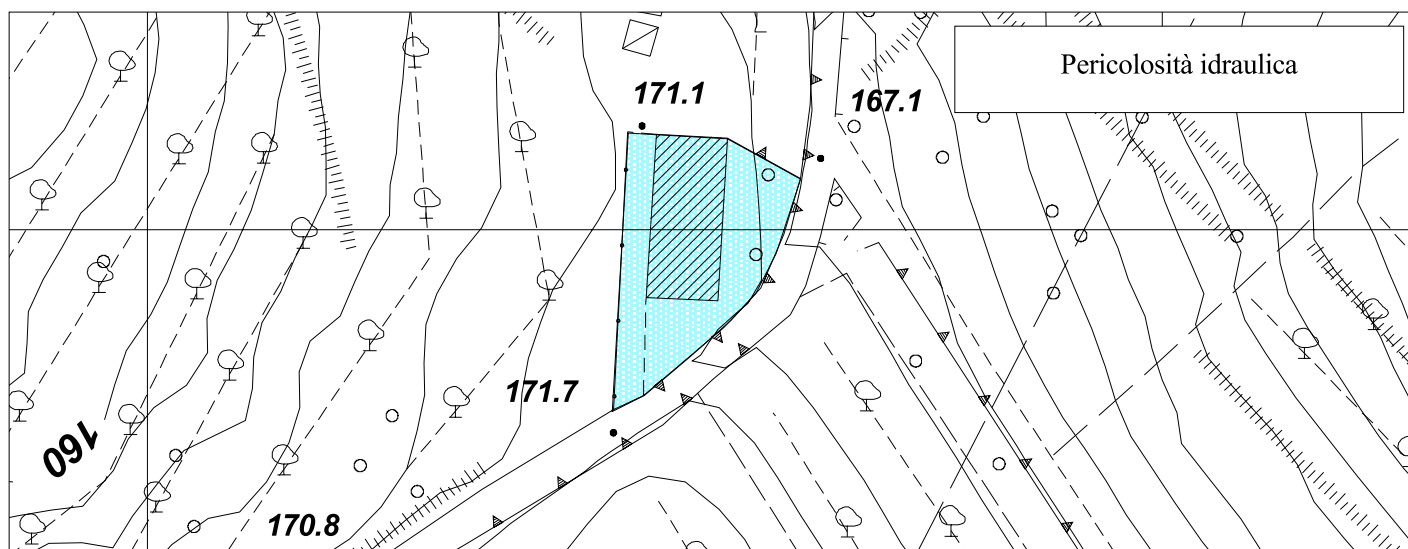



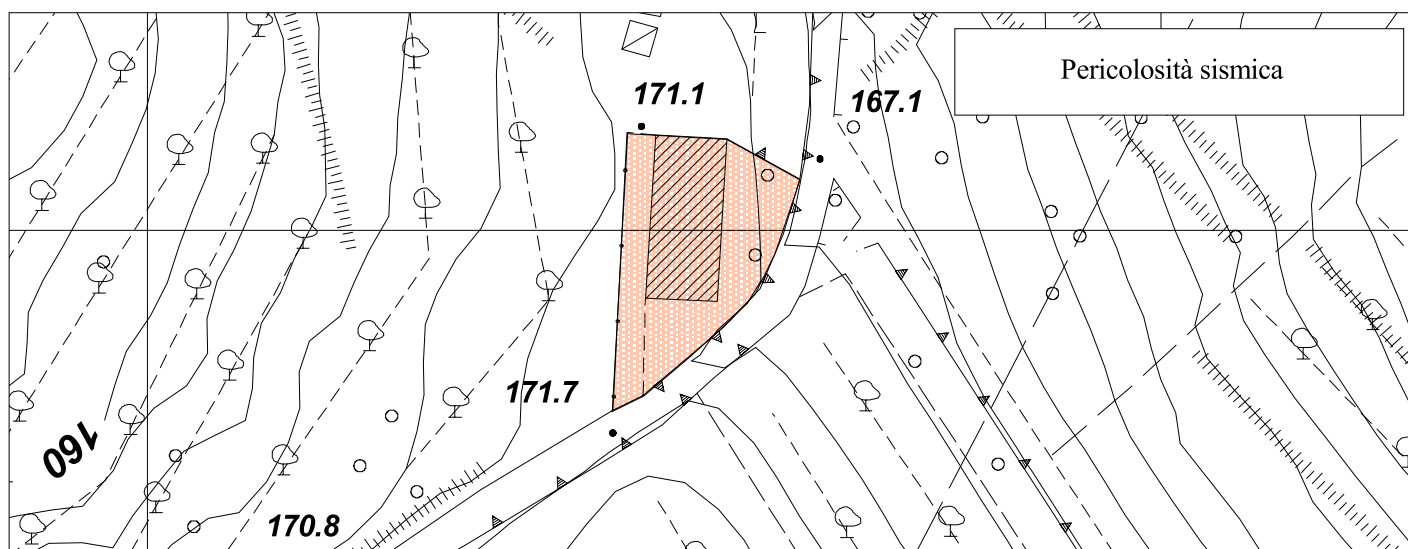
Fig. 5.1  
Ex Scuola Materna di Lucciano  
Carte di pericolosità  
Scala 1:1000



 Classe G2 - Pericolosità media



 Classe I1 - Pericolosità bassa




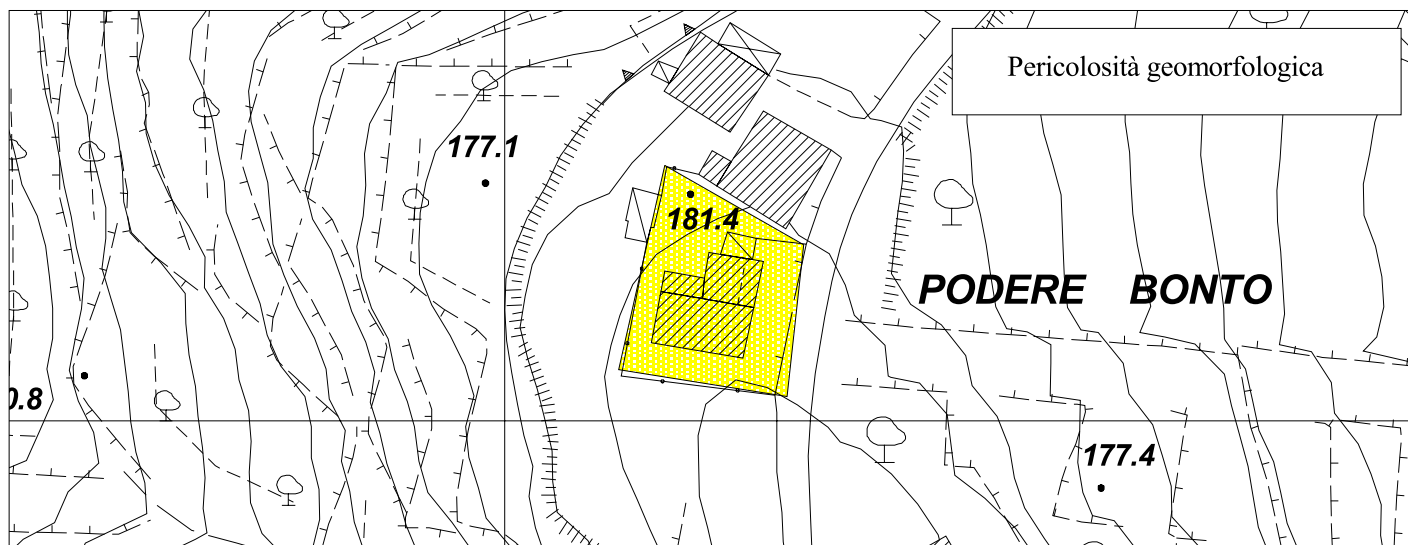
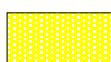
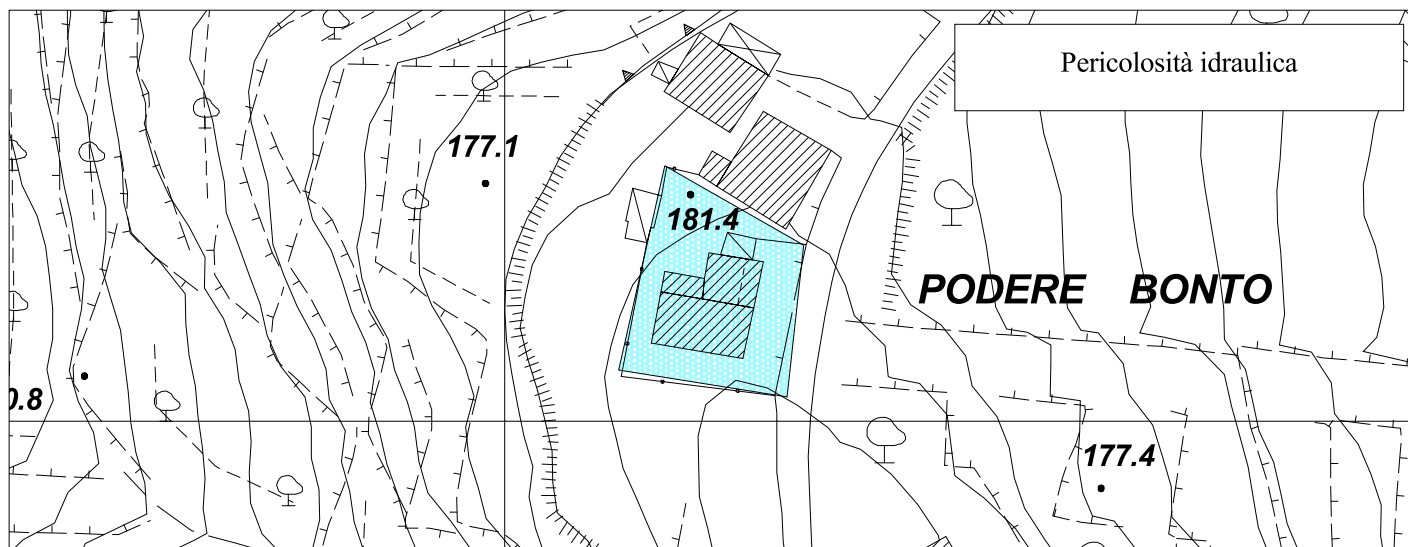
 Classe S2 - Pericolosità media

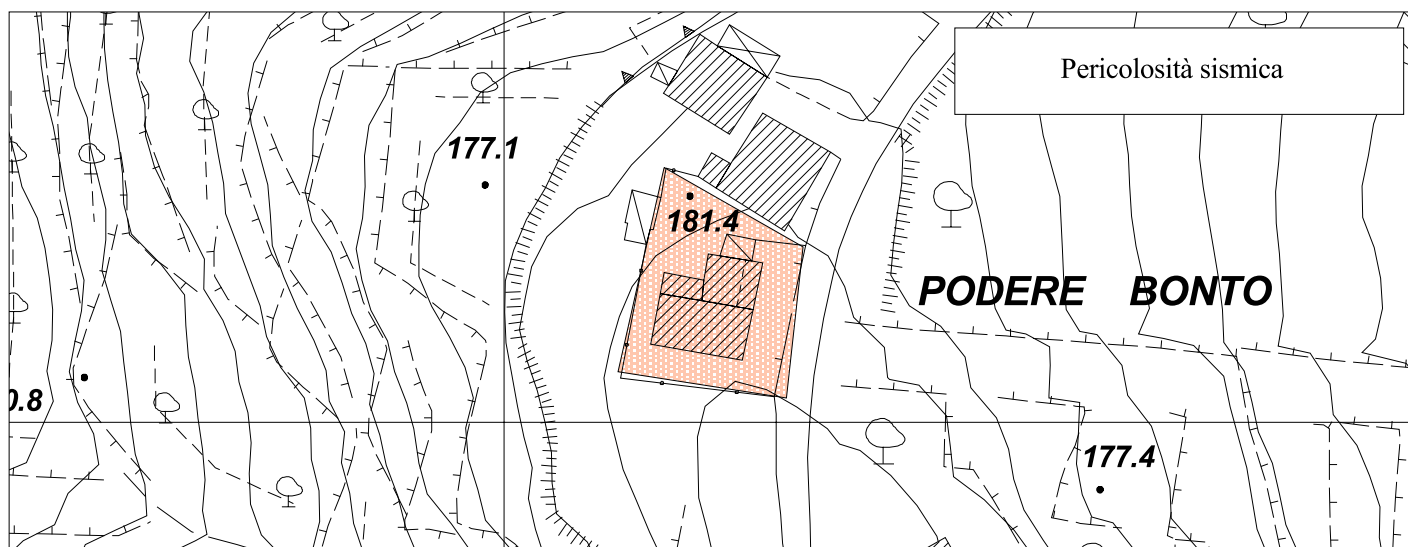
Fig. 5.2  
Ex Scuola Materna di Buriano  
Carte di pericolosità  
Scala 1:1000



 Classe G2 - Pericolosità media



 Classe I1 - Pericolosità bassa




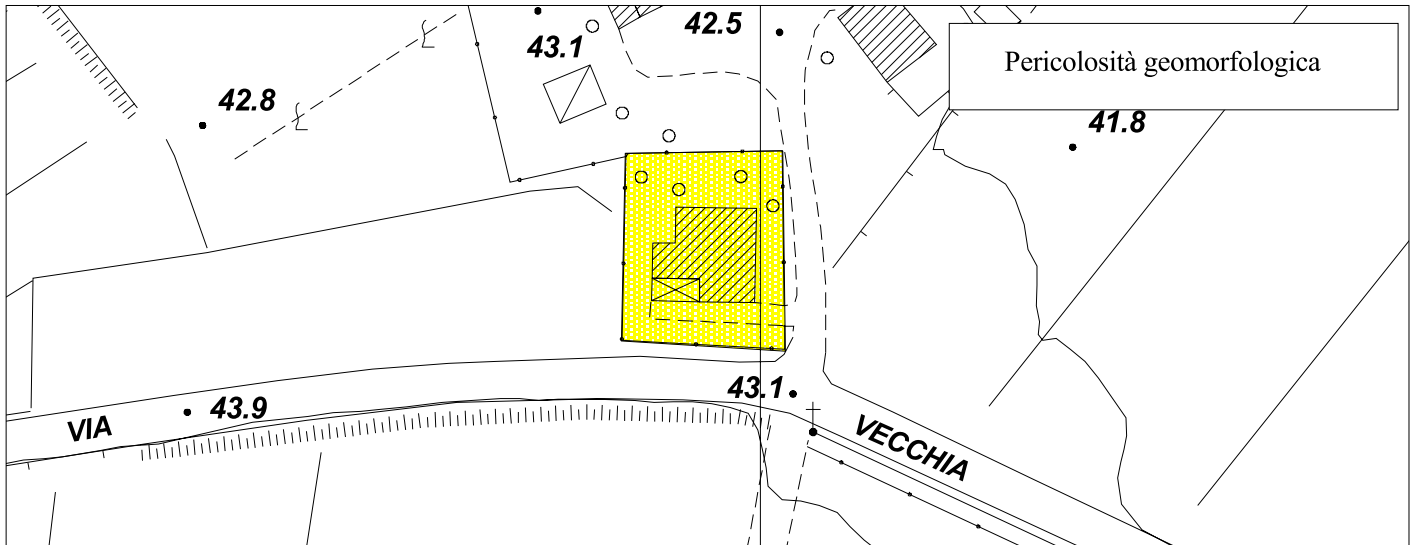
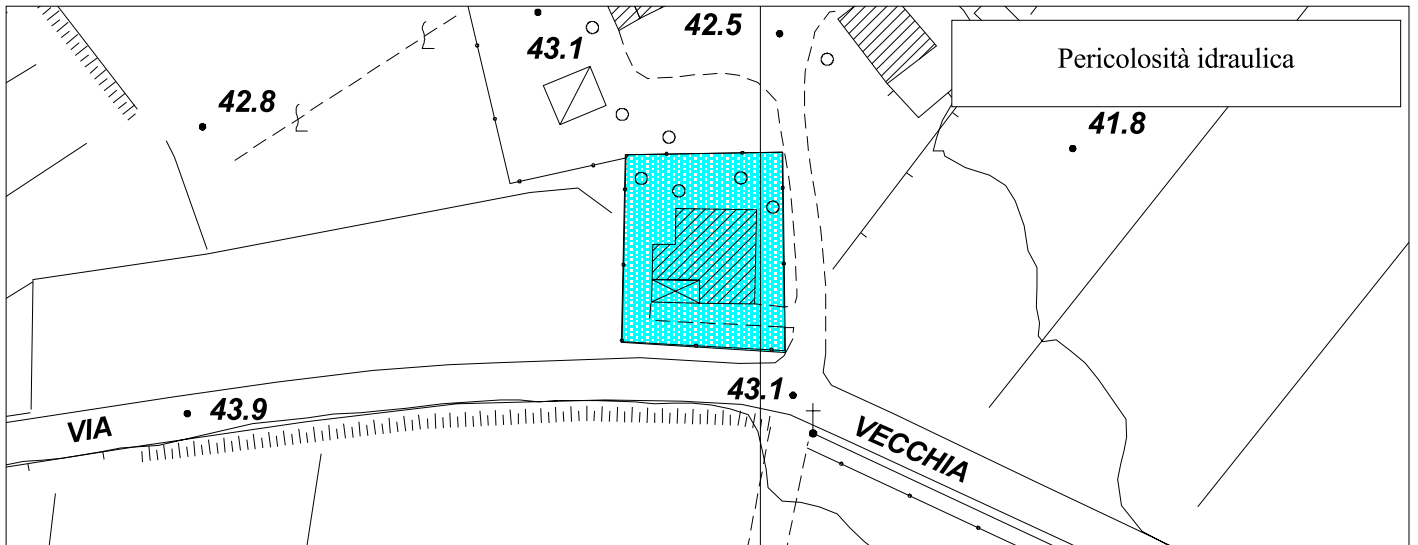
 Classe S2 - Pericolosità media

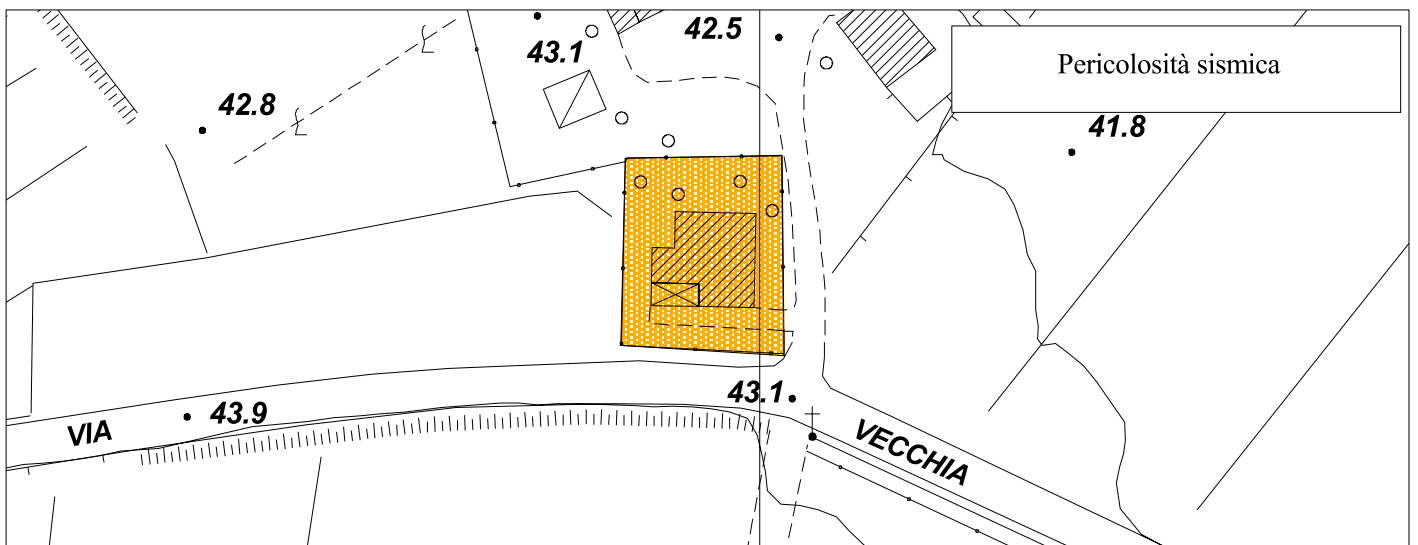
Fig. 5.3  
Edificio La Fratta  
Carte di pericolosità  
Scala 1:1000



Classe G1 - Pericolosità bassa



Classe I2 - Pericolosità media



Classe S3 - Pericolosità elevata

## **APPENDICE 2**

### **Dati sismici relazione metodologica**

## **Misure HVSR**

In corrispondenza di ciascuna area di variante è stata eseguita una misura HVSR i cui risultati sono riportati di seguito. In estrema sintesi l'indagine consiste nella registrazione dei microtremori ambientali con l'obiettivo di individuare la frequenza naturale di risonanza dei terreni di copertura eventualmente presenti al di sopra del bedrock sismico.

Le misure sono state con sismografo Geobox Sara Instruments mediante registrazione di durata pari a 30 minuti.

L'interpretazione dei dati, eseguita secondo il protocollo SESAME, ha fornito in tutti e tre i casi curve H/V affidabili, a meno di qualche problema di direzionalità nella misura di Buriano. Per quanto riguarda la qualità dei picchi, in due casi i rapporti spettrali sono risultati sostanzialmente piatti (Lucciano e La Fratta), mentre a Buriano è stato individuato un picco ben riconoscibile anche se non pienamente soddisfacente ai sensi del protocollo, ad una frequenza di circa 14 Hz. Ipotizzando velocità medie delle onde SH intorno a 350 m/s, risulterebbe una superficie di discontinuità sismica a circa 6 metri di profondità, compatibile con il passaggio tra la roccia alterata e quella fresca.

Misure HVSR - Documentazione fotografica



Ex Scuola di Lucciano



Ex Scuola di Buriano



Edificio pubblico La Fratta



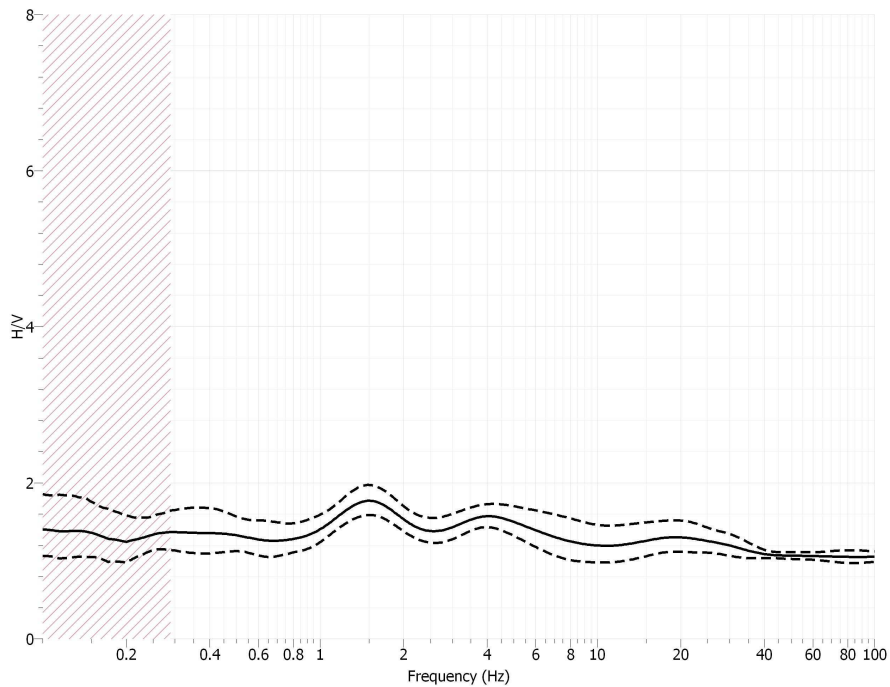
## COMUNE DI QUARRATA

Indagini HVSR

**Letture n. 2 - Località Lucciano**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Data	20/12/2013
Ora inizio	11:37:14
Lunghezza acquisizione	30 min
Longitudine (WGS84)	10.95584 E
Latitudine (WGS84)	43.83820 N
Frequenza di campionamento	300 hz

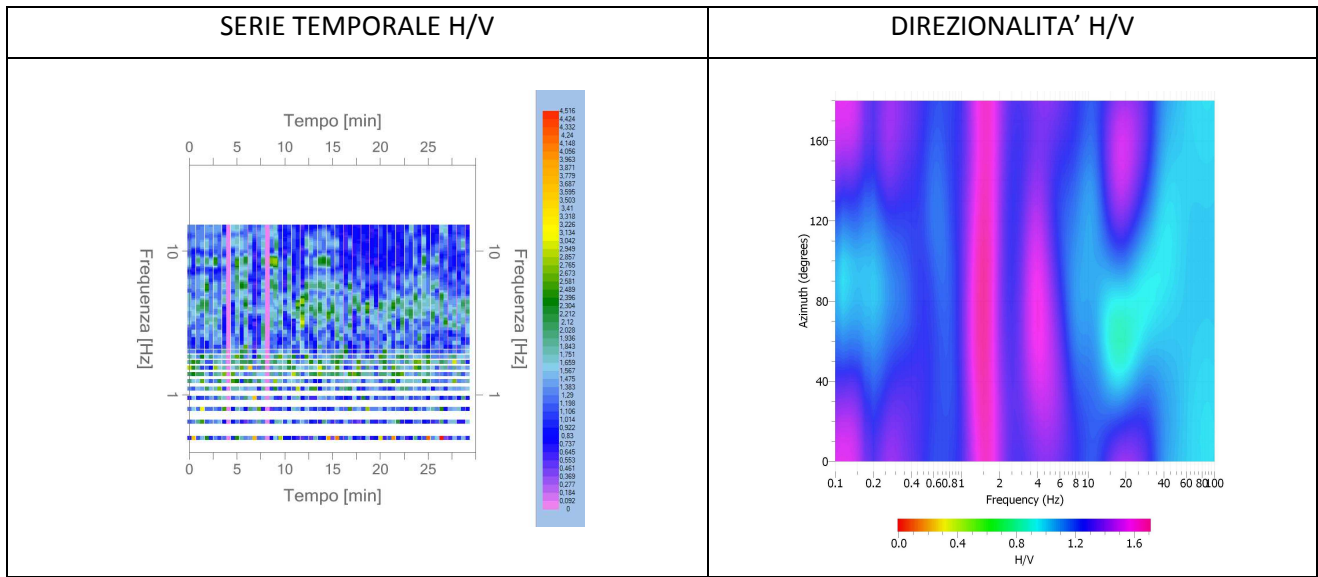
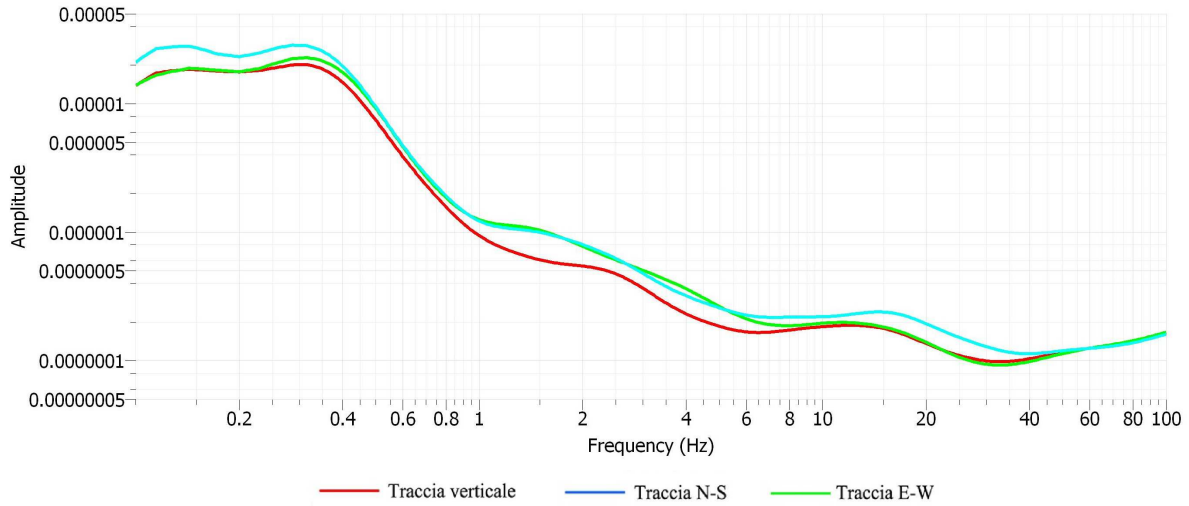
## RAPPORTO SPETTRALE H/V

**NP - Nessun picco rilevato (nell'intervallo 0 - 100 Hz)**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Numero di finestre selezionate	46
Numero di finestre utilizzate per l'interpretazione	30
Lunghezza delle finestre	25-35 sec
Tipo di lisciamento	Konno & Omachi
Percentuale di lisciamento	10%

Lettura 2 – Lucciano

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE		
$f_0 > 10/L_w$		
$n_c(f_0) > 200$		
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$		
CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO		
Esiste $f$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f) < A_0/2$		
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$		
$A_0 > 2$		
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		
$\sigma_f < \square(f_0)$		
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$		

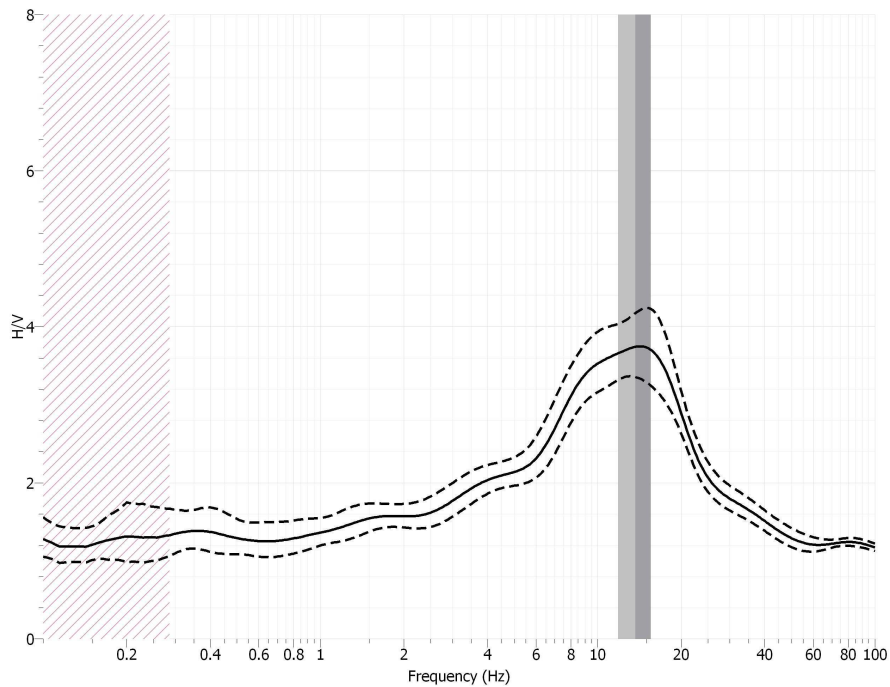
## COMUNE DI QUARRATA

Indagine HVSR

**Letture n. 3 - Località Buriano**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Data	23/12/2013
Ora inizio	11:26:49
Lunghezza acquisizione	30 min
Longitudine (WGS84)	10.96748 E
Latitudine (WGS84)	43.82924 N
Frequenza di campionamento	300 hz

## RAPPORTO SPETTRALE H/V

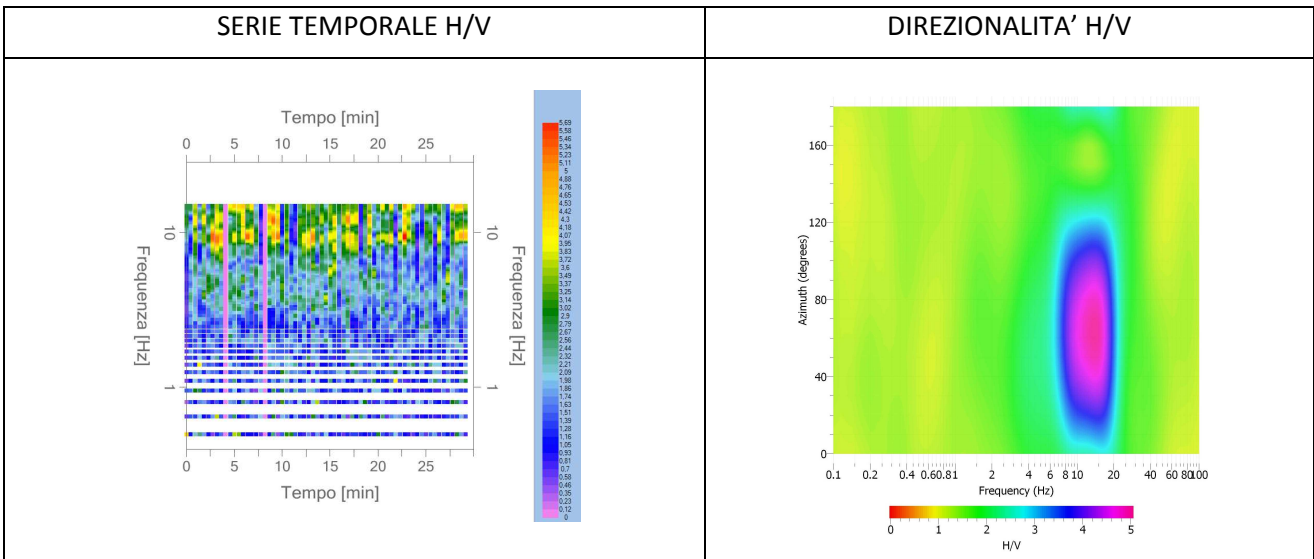
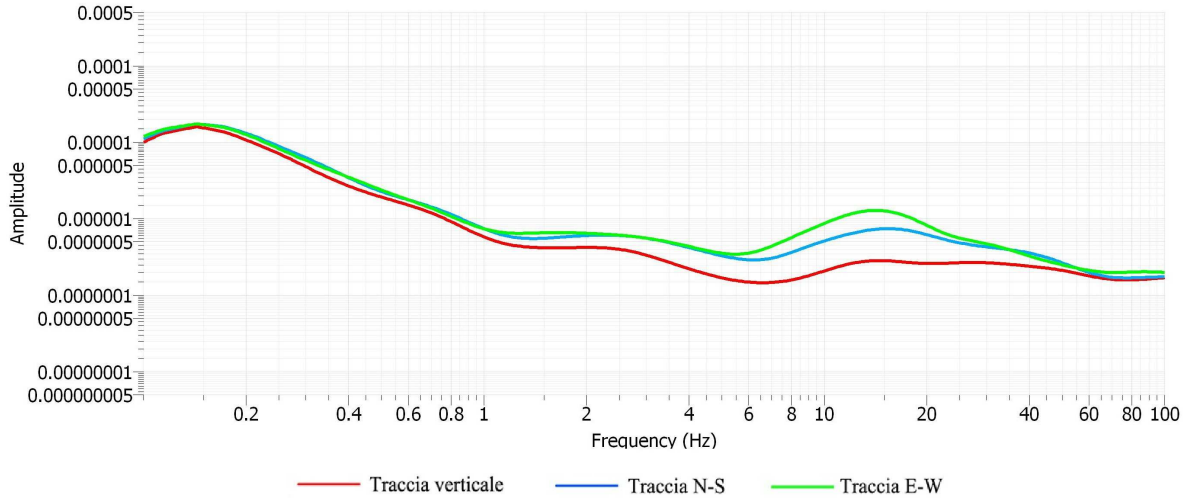


**Picco H/V: 14.2005 Hz ± 1.8485 (nell'intervallo 0-100 Hz)**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Numero di finestre selezionate	45
Numero di finestre utilizzate per l'interpretazione	19
Lunghezza delle finestre	25-35 sec
Tipo di lisciamiento	Konno & Omachi
Percentuale di lisciamiento	10%

Lettura 3 – Buriano

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE		
$f_0 > 10/L_w$	$13.69 > 0.333$	OK
$n_c(f_0) > 200$	$7800 > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 84	OK
CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO		
Esiste $f$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f) < A_0/2$	----- Hz	NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	27.60 Hz	OK
$A_0 > 2$	$3.74 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.083  > 0.05$	NO
$\sigma_f < \square(f_0)$	$1.85 > 0.68$	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.12 < 1.58$	OK

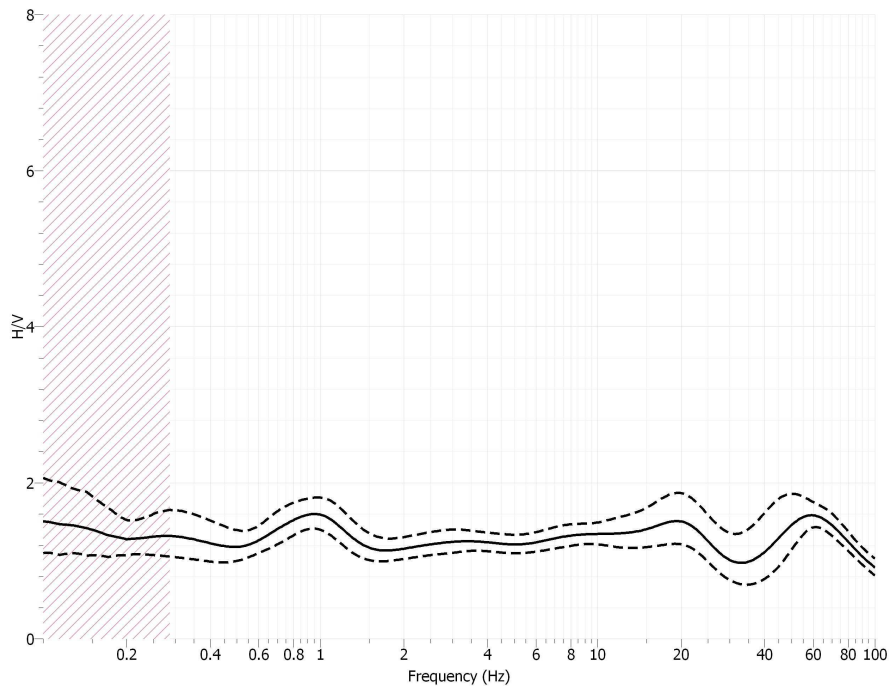
## COMUNE DI QUARRATA

Indagini HVSR

**Letture n. 1 - Località La Fratta**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Data	20/12/2013
Ora inizio	10:38:59
Lunghezza acquisizione	30 min
Longitudine (WGS84)	10.99268 E
Latitudine (WGS84)	43.84759 N
Frequenza di campionamento	300 hz

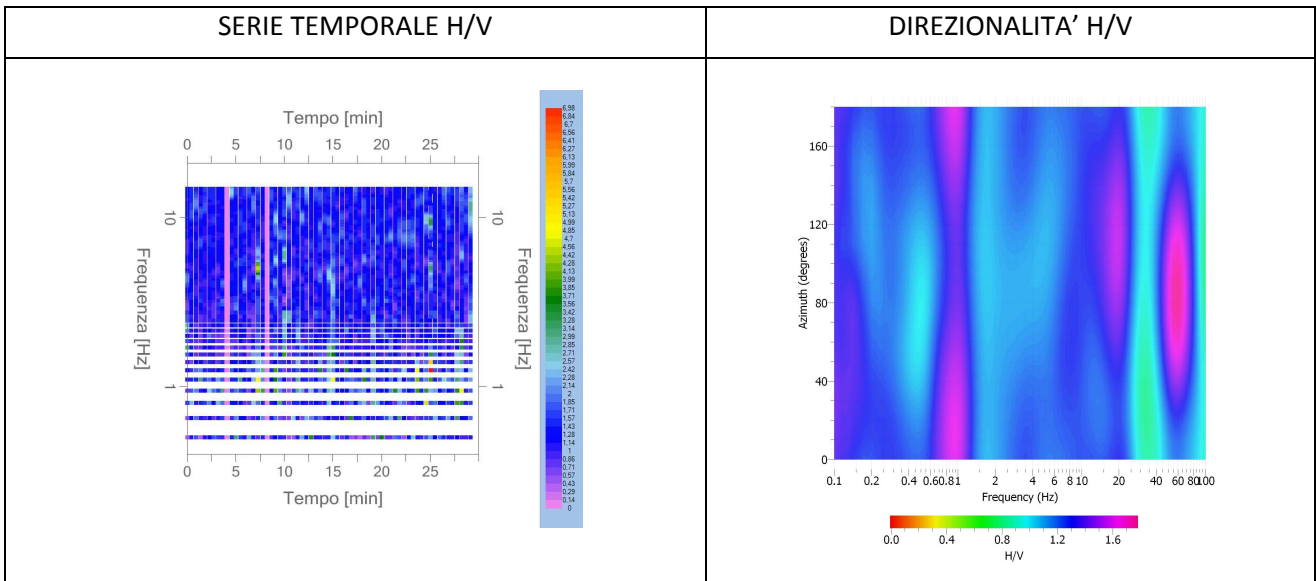
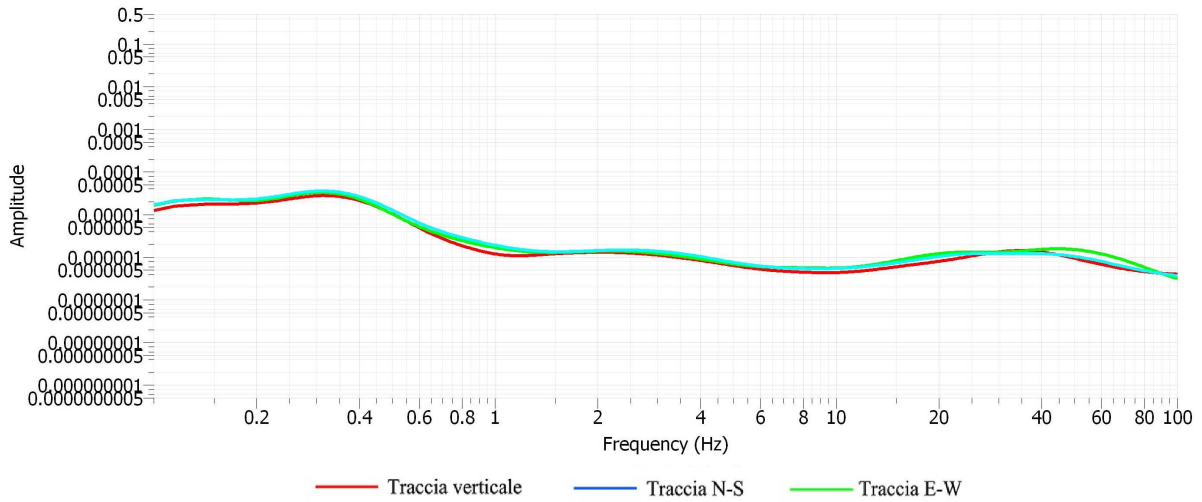
## RAPPORTO SPETTRALE H/V

**NP - Nessun picco rilevato (nell'intervallo 0 - 100 Hz)**

PARAMETRI DI ACQUISIZIONE	
Numero di finestre selezionate	43
Numero di finestre utilizzate per l'interpretazione	29
Lunghezza delle finestre	25-35 sec
Tipo di lisciamento	Konno & Omachi
Percentuale di lisciamento	10%

Lettura 1 – La Fratta

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



<b>CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE</b>		
$f_0 > 10/L_w$		
$n_c(f_0) > 200$		
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$		
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$		
<b>CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO</b>		
Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$		
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$		
$A_0 > 2$		
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		
$\sigma_f < \square(f_0)$		
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$		