



Le attività regionali per la microzonazione sismica in Toscana

DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO-TECNICO DI SOTTOSUOLO PER LA REALIZZAZIONE DI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA: IL CASO DI FIVIZZANO

Giacomo D'Amato Avanzi & Alberto Puccinelli

Dipartimento di Scienze della Terra
Università di Pisa

Firenze

12 giugno 2014

Cenacolo di Santa Apollonia

Via San Gallo 25/A

Organizzazione della presentazione

Inquadramento e caratteristiche geologiche

Indagini di superficie e di sottosuolo
(rilevamento geologico, sondaggi e prospezioni)

Carta e sezioni geologiche

Considerazioni conclusive



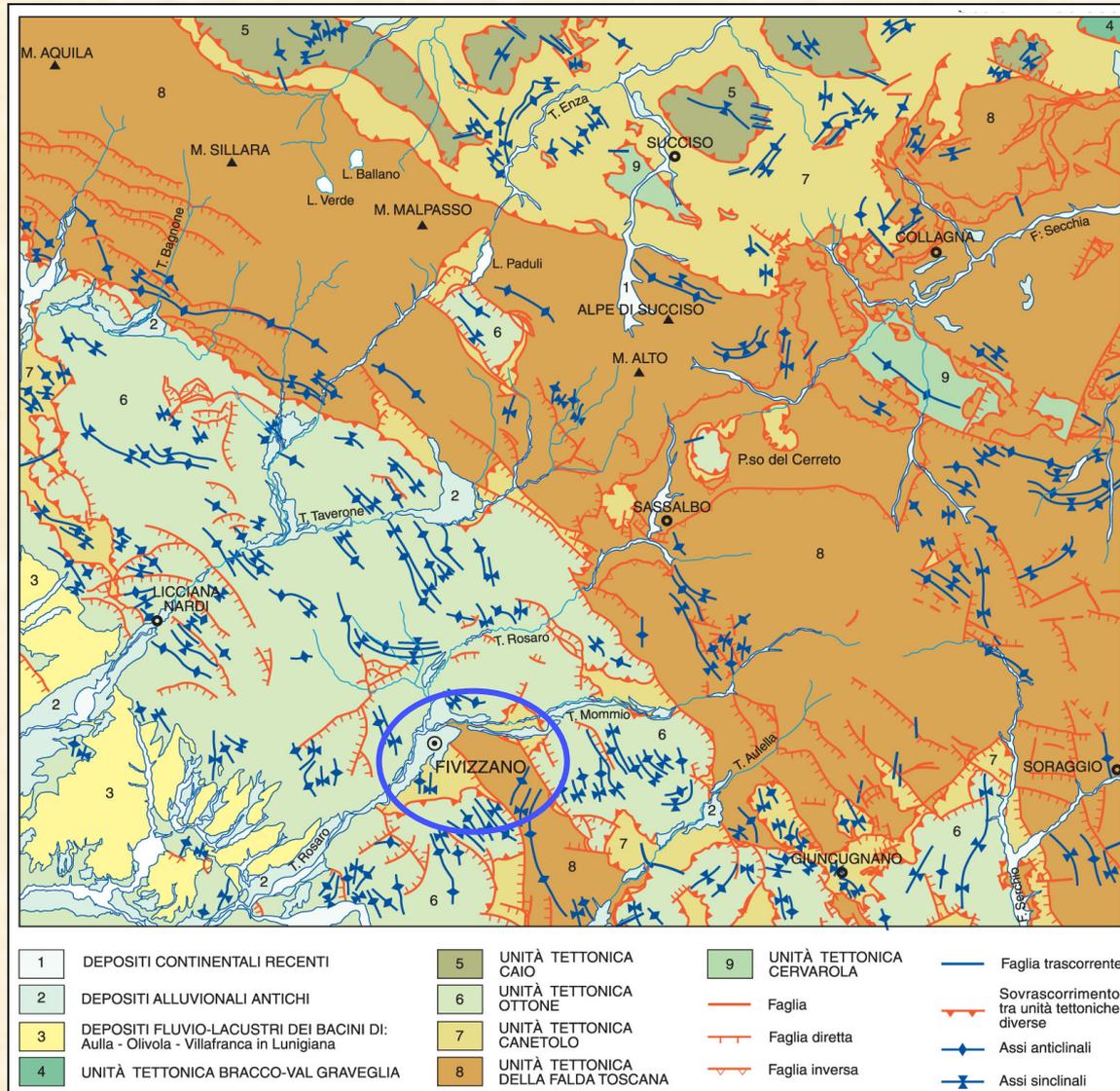
Inquadramento regionale

Carta Geologica d'Italia 1:50.000 F. 234 Fivizzano
(Puccinelli et al., 2010, in attesa di stampa)



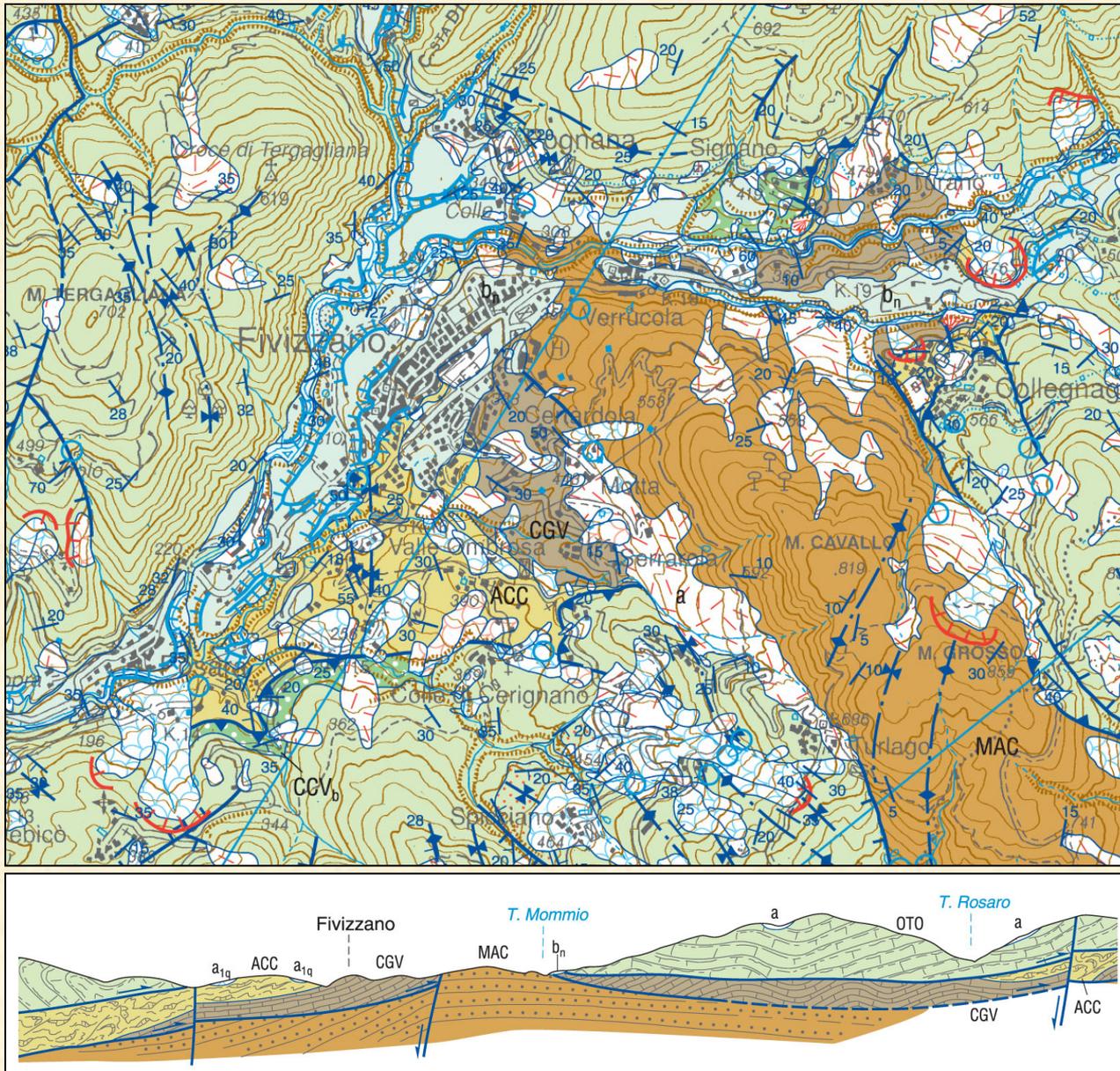
Schema tettonico

Carta Geologica d'Italia 1:50.000 F. 234 Fivizzano
(Puccinelli et al., 2010, in attesa di stampa)



Carta Geologica d'Italia 1:50.000 F. 234 Fivizzano

(Puccinelli et al., 2010, in attesa di stampa)



Le successioni affioranti a Fivizzano

Depositi quaternari

Depositi alluvionali e depositi di versante

Unità Ottone

Flysch di Ottone (OTO)

Complesso di Casanova (CCV)

Unità Canetolo

Calcari di Groppo del Vescovo (CGV)

Argille e calcari di Canetolo (ACC)

Falda toscana

Macigno (MAC)

Il **rilevamento** è stato svolto secondo le indicazioni del Progetto **CARG** (SGN/ISPRA) e del Progetto **VEL** (Regione Toscana).

Obiettivo fondamentale: ricostruire il **modello geologico-tecnico** per fornire un **fondamento robusto alla Microzonazione Sismica**.

Carta geologica e sezioni tengono conto di **tutti i dati geognostici** scaturiti dalle varie campagne di prospezioni e/o sondaggi.

Macigno (MAC)

Torbiditi arenacee e arenaceo-pelitiche quarzoso-feldspatiche grigie o grigio-verdi, da medio-fini a grossolane, in strati da spessi a molto spessi, talvolta amalgamati.

Gli intervalli pelitici, spesso laminati, sono costituiti da siltiti, argilliti e argilliti siltose.

Oligocene sup. p.p. – Miocene inf. p.p.

Unità essenzialmente lapidea; comportamento meccanico controllato dalle caratteristiche degli interstrati pelitici e dalle fratture.

Arenaria da mediamente resistente a resistente (RCU = 40-50 MPa). Pelite debole.

Qualità dell'ammasso roccioso da scadente a discreta (BRMR = 35-55).

Permeabilità modesta per fratturazione.

Dissesti: scivolamenti traslativi di roccia.



Argille e calcari di Canetolo (ACC)

Argilliti grigio-scure o nere, da fogliettate a scagliose, a cui si intercalano strati medi e sottili di calcilutiti marnose o silicee, calcareniti, areniti fini e siltiti e torbiditi calcareo-marnose (tipo CGV).

Paleocene sup. - Eocene medio

Unità complessa prevalentemente pelitica, poco permeabile. Comportamento geomeccanico controllato dal regime delle pressioni neutre. Dissesti: frane di scorrimento e/o colamento.



Calcari di Groppo del Vescovo (CGV)

Torbiditi calcaree e calcareo-marnose in strati da medi a molto spessi, con intercalazioni di calcilutiti, areniti e argilliti.

Paleocene sup. - Eocene medio

Comportamento essenzialmente lapideo, che può divenire complesso (intervalli pelitici). Permeabilità medio-alta (fratture, carsismo). Dissesti: scivolamenti di roccia lungo i giunti di strato; coltri soggette a movimenti di scorrimento e/o colamento.



Flysch di Ottone (OTO)

Torbiditi calcareo-marnose grigio-scure in strati da medi a molto spessi, talvolta a base calcarenitica, costituite da calcari marnosi e marne calcaree (prevalenti), a cui si intercalano marne siltose, argilliti e argilliti calcaree, arenarie fini e siltiti. Assenti i paraconglomerati (Argilliti di Monte Veri).

Campaniano Inferiore p.p. - Campaniano Superiore/Maastrichtiano Inferiore

Frazione lapidea mediamente resistente; interstrati pelitici deboli provocano spesso un comportamento “complesso”. Permeabilità da medio-bassa a media per fratturazione.

Dissesti: scivolamenti traslativi di roccia in corrispondenza dei giunti di strato.

Coltri di alterazione interessate da frane superficiali di scorrimento e/o colamento.



Depositi quaternari

Depositi alluvionali terrazzati

Ghiaie con ciottoli e blocchi, sabbie e limi; prevalgono ghiaie grossolane a ciottoli di Macigno in matrice sabbiosa; frequenti livelli di frammenti angolosi (colata detritica?); frazione coesiva ridotta o assente; spessore da pochi metri a circa 50 m.

?Pleistocene medio/superiore - Olocene.

Deposito da moderatamente addensato ad addensato, molto permeabile, con comportamento prevalentemente granulare. Dissesti: crolli o scivolamenti lungo le scarpate di terrazzo.

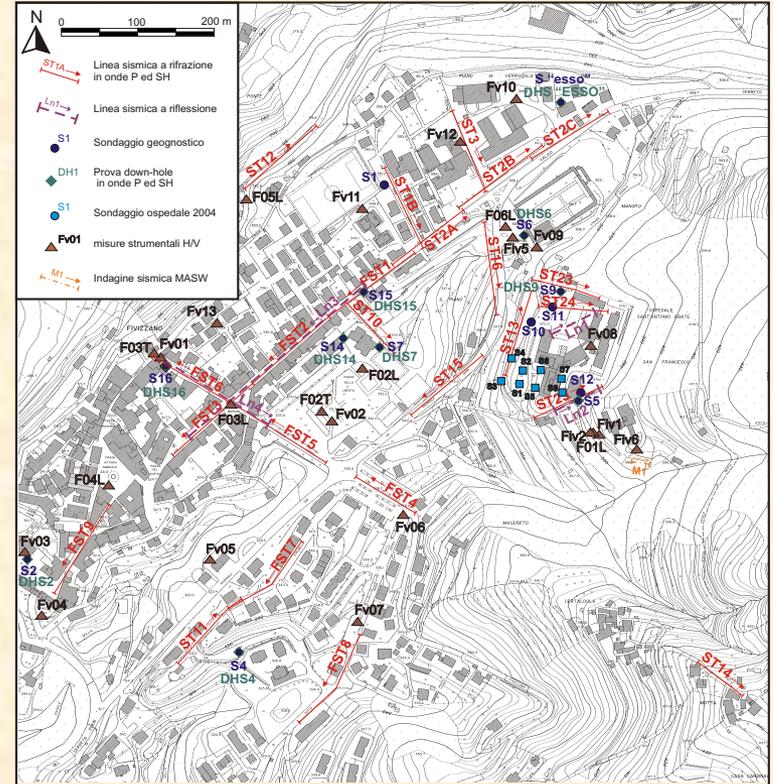
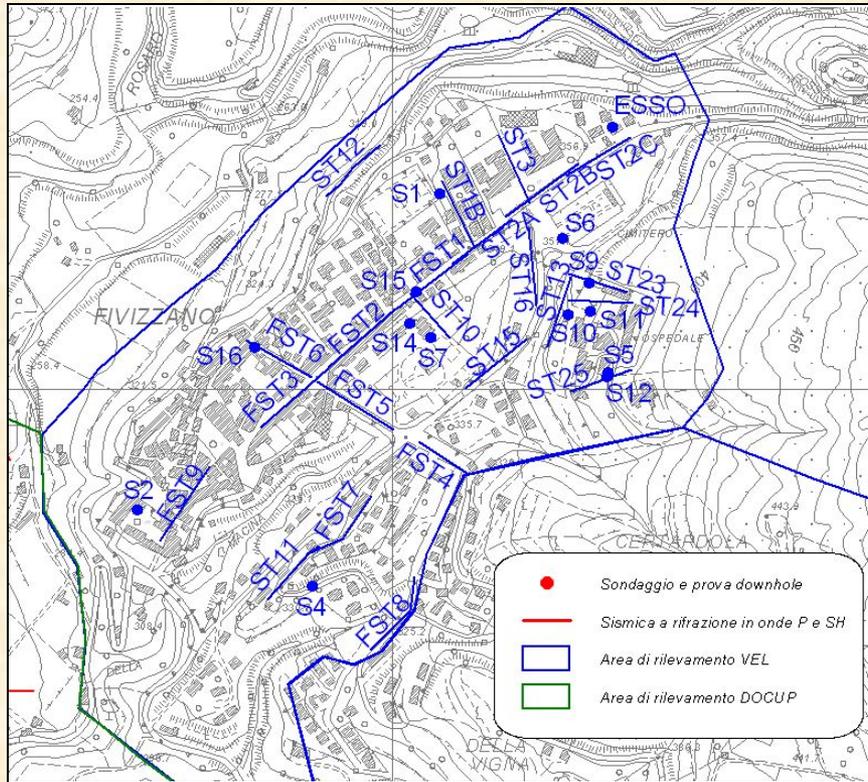
Terreni di riporto

Depositi alluvionali recenti o attuali

Detrito di versante

Corpi di frana

Indagini svolte nel corso del progetto



Indagini svolte nel corso del progetto

23 Sondaggi (19 a carotaggio continuo e 4 misto) tot **739 m**

11 Prove down-hole (onde P+S)

27 Stese di sismica a rifrazione (onde P+SH) tot **3243 m**

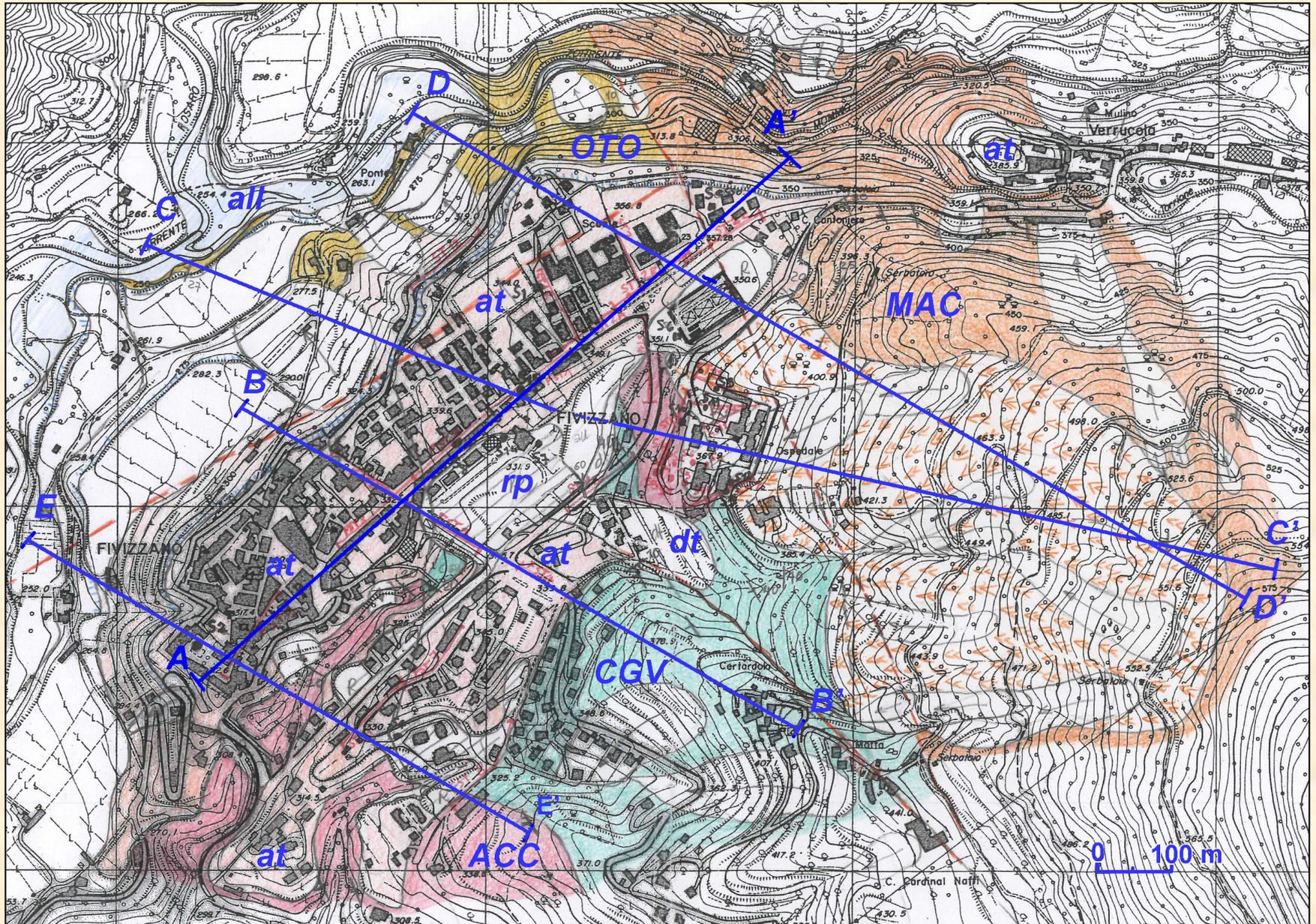
4 Stese di sismica a riflessione (2 SH e 2 P) tot **606 m**

1 Prova masw

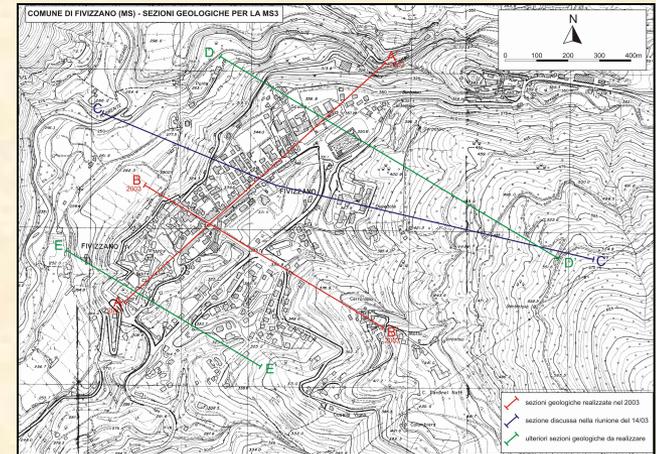
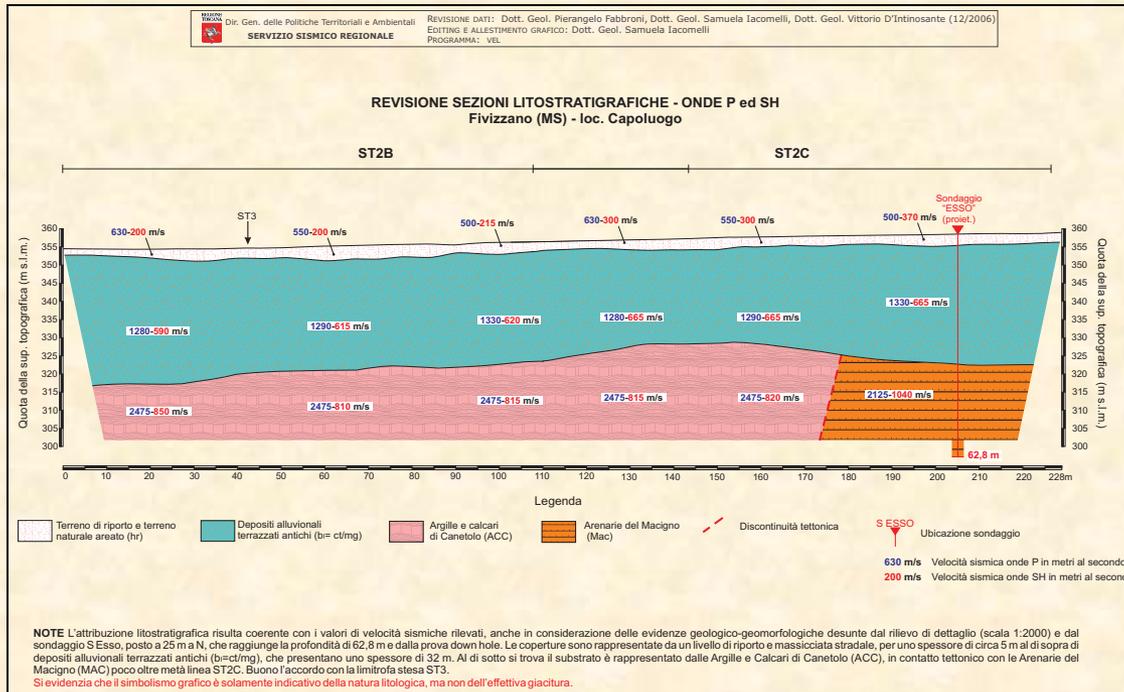
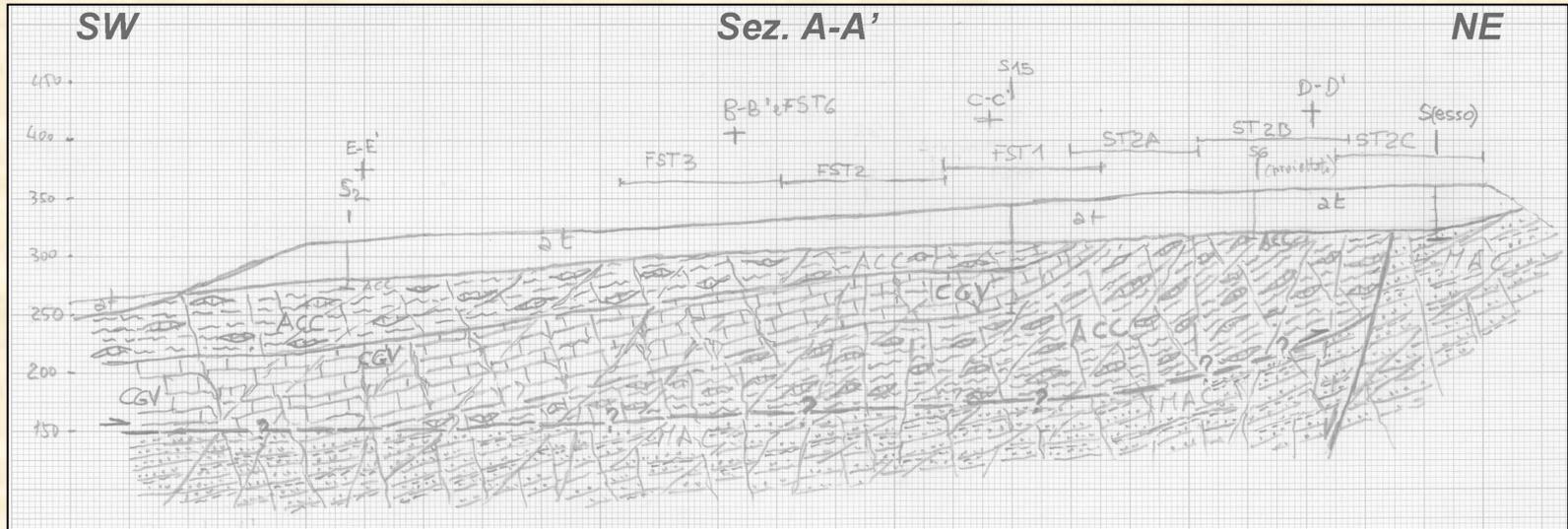
25 Misure di rumore a stazione singola

91 *Totale*

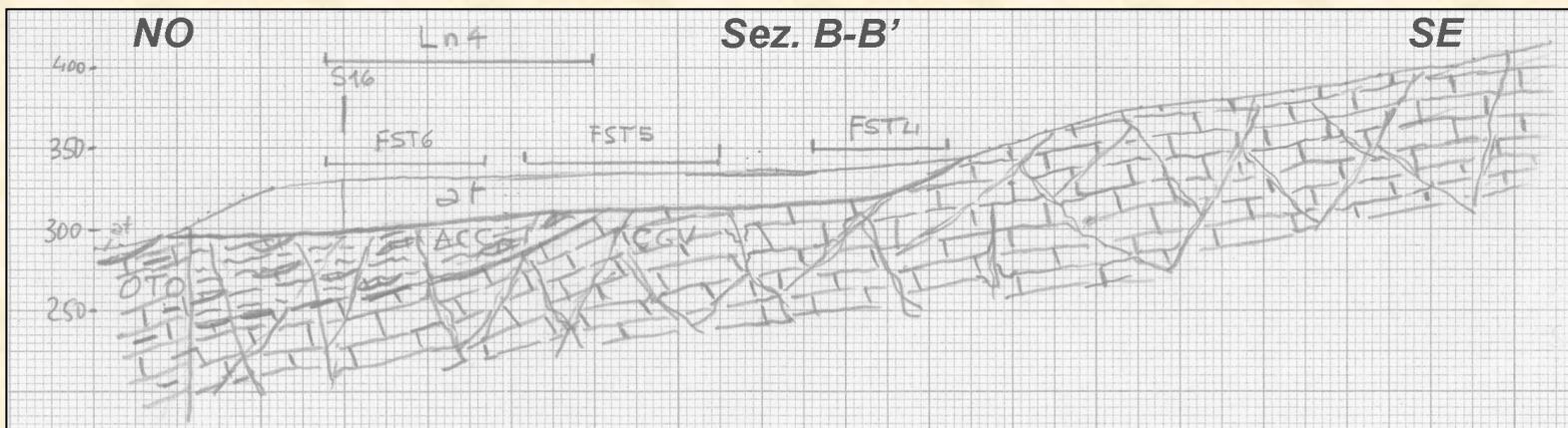
La carta e le sezioni geologiche



Sezione A-A'

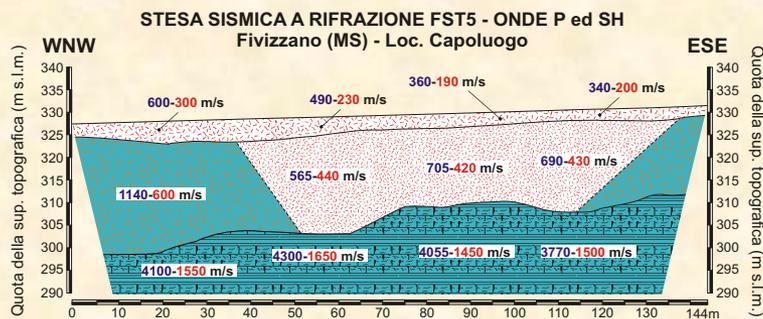


Sezione B-B'

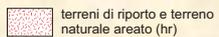


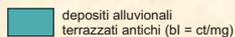

 Dir. Gen. delle Politiche Territoriali e Ambientali
SERVIZIO SISMICO REGIONALE

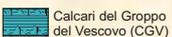
REVISIONE DATI: Dott. Geol. Pierangelo Fabbroni, Dott. Geol. Samuela Iacomelli, Dott. Geol. Vittorio D'Intinosante (12/2006)
 EDITING E ALLESTIMENTO GRAFICO: Dott. Geol. Samuela Iacomelli
 PROGRAMMA: VEL

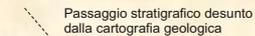


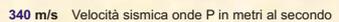
Legenda

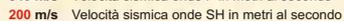

 terreni di riporto e terreno naturale areato (hr)


 depositi alluvionali terrazzati antichi (bl = ct/mg)


 Calcarei del Gruppo del Vescovo (CGV)

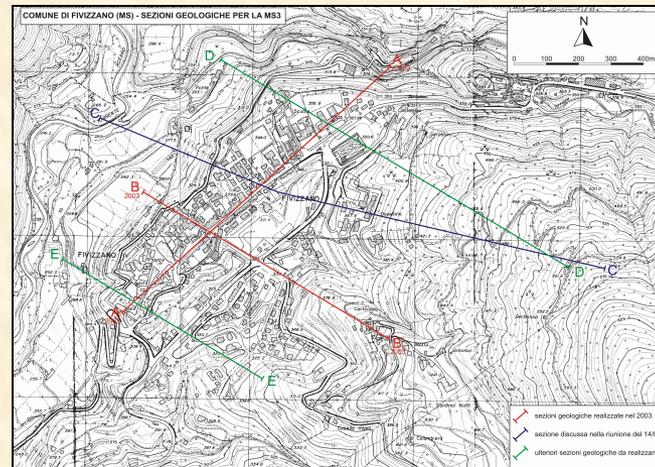

 Passaggio stratigrafico desunto dalla cartografia geologica


 340 m/s Velocità sismica onde P in metri al secondo

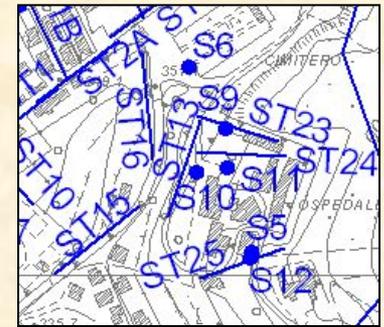
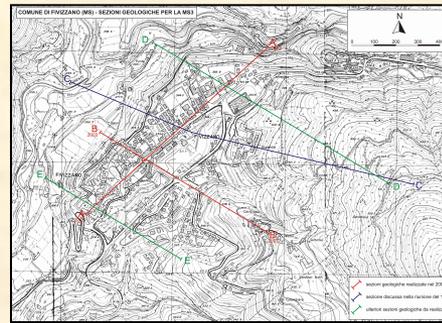

 200 m/s Velocità sismica onde SH in metri al secondo

NOTE: L'attribuzione litostratigrafica desunta dall'interpretazione sismostratigrafica della stesa sismica può essere ritenuta valida, in base alle informazioni derivanti dal rilievo geologico di dettaglio (scala 1:2000). Le coperture sono costituite da riporti con spessore <2m e massciata stradale; al di sotto, sulla base delle evidenze geologiche e di non trascurabili variazioni laterale sia in termini di Vp sia in termini di Vsh, possiamo distinguere depositi alluvionali terrazzati antichi (b = ct/mg) nelle aree di bordo della sezione, e depositi di riporto di colmata del fosso della Concia. Per quanto riguarda il sismostrato di base, esso è ascrivibile al substrato roccioso costituito dai Calcarei del Gruppo del Vescovo (CGV).

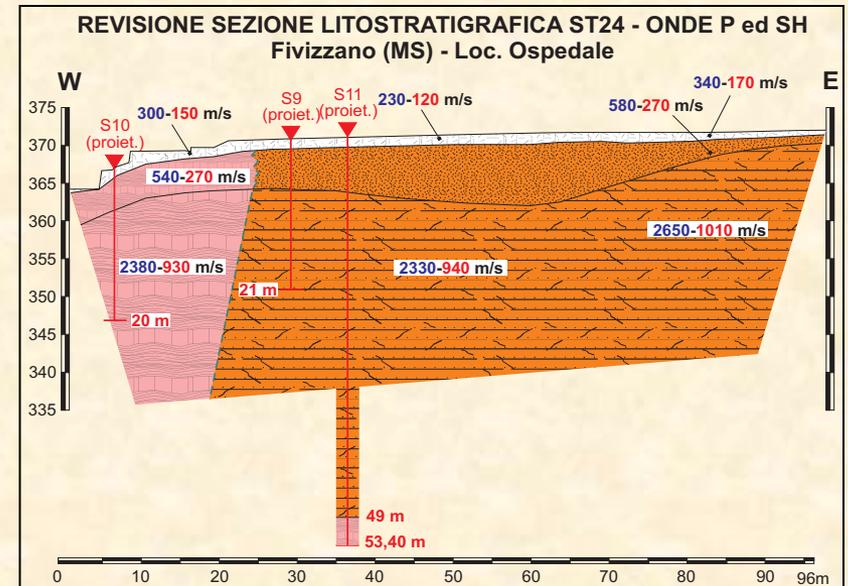
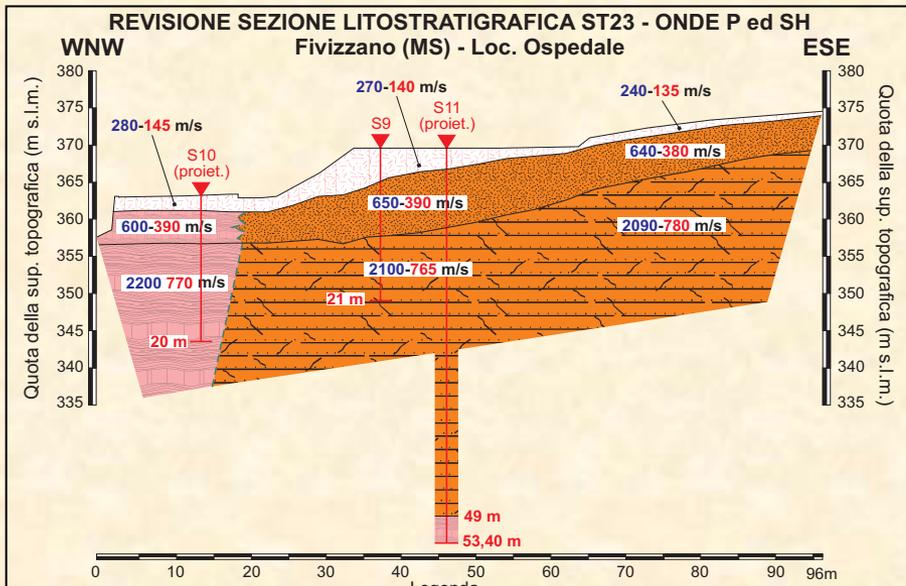
Si evidenzia che il simbolismo grafico è solamente indicativo della natura litologica, ma non dell'effettiva giacitura.



Sezione C-C' ST 23, ST 24



REGIONE TOSCANA
 Dir. Gen. delle Politiche Territoriali e Ambientali
SERVIZIO SISMICO REGIONALE
 REVISIONE DATI: Dott. Geol. Pierangelo Fabbroni, Dott. Geol. Samuela Iacomelli, Dott. Geol. Vittorio D'Intinosante (01/2007)
 EDITING E ALLESTIMENTO GRAFICO: Dott. Geol. Samuela Iacomelli
 PROGRAMMA: VEL



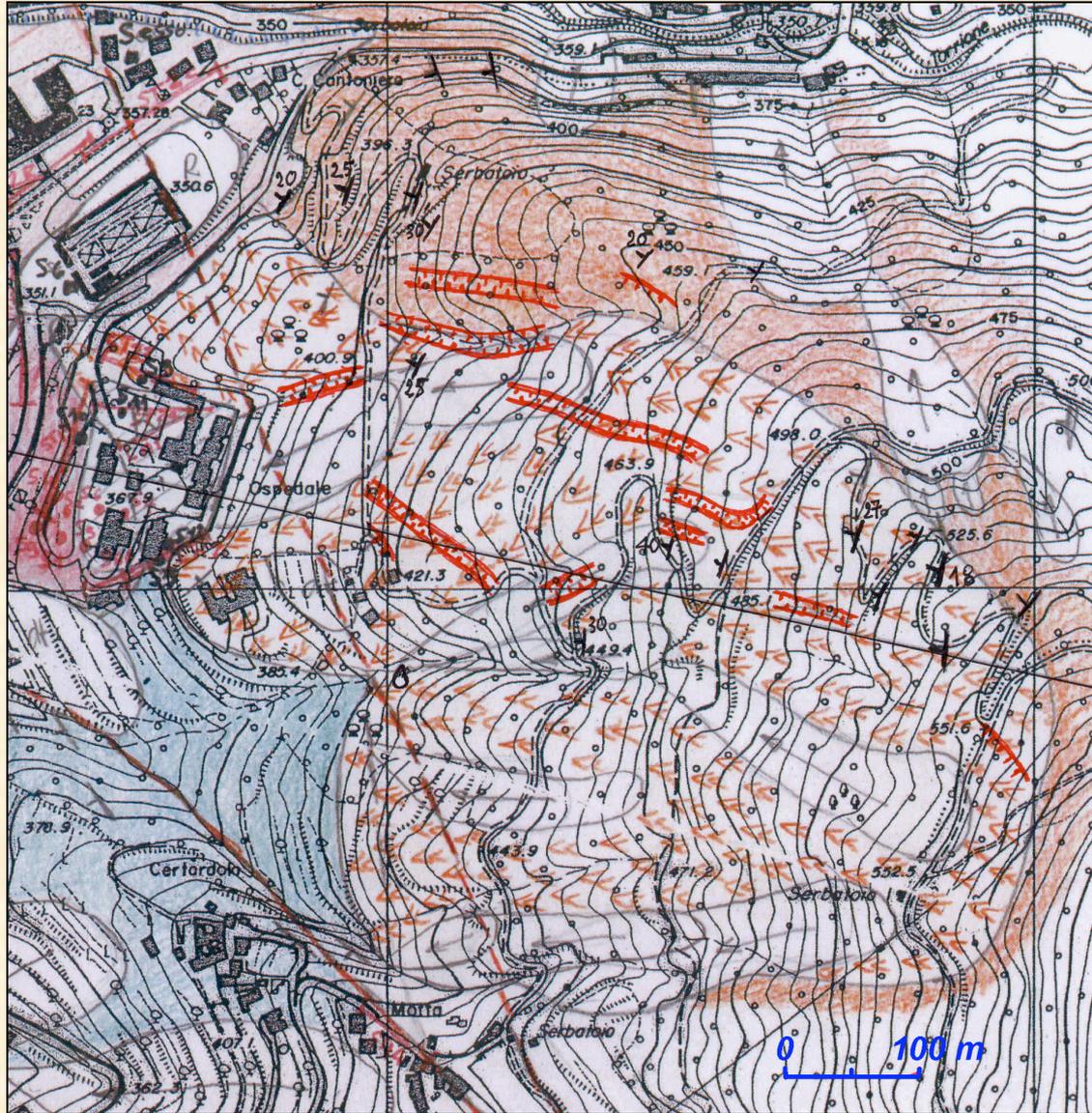
Legenda

- Terreno di riporto e terreno naturale areato (hr)
- Argille e Calcari di Canetolo (ACC):
a) alterate e fratturate
b) intatte

- Arenarie del Macigno (MAC):
a) completamente alterato
b) alterato e fratturato
- passaggio litologico (di probabile natura tettonica) desunto dalle stratigrafie dei sondaggi geognostici

300 m/s Velocità sismica onde P in metri al secondo
150 m/s Velocità sismica onde SH in metri al secondo

La frana



"Trincee"



"Trincee"

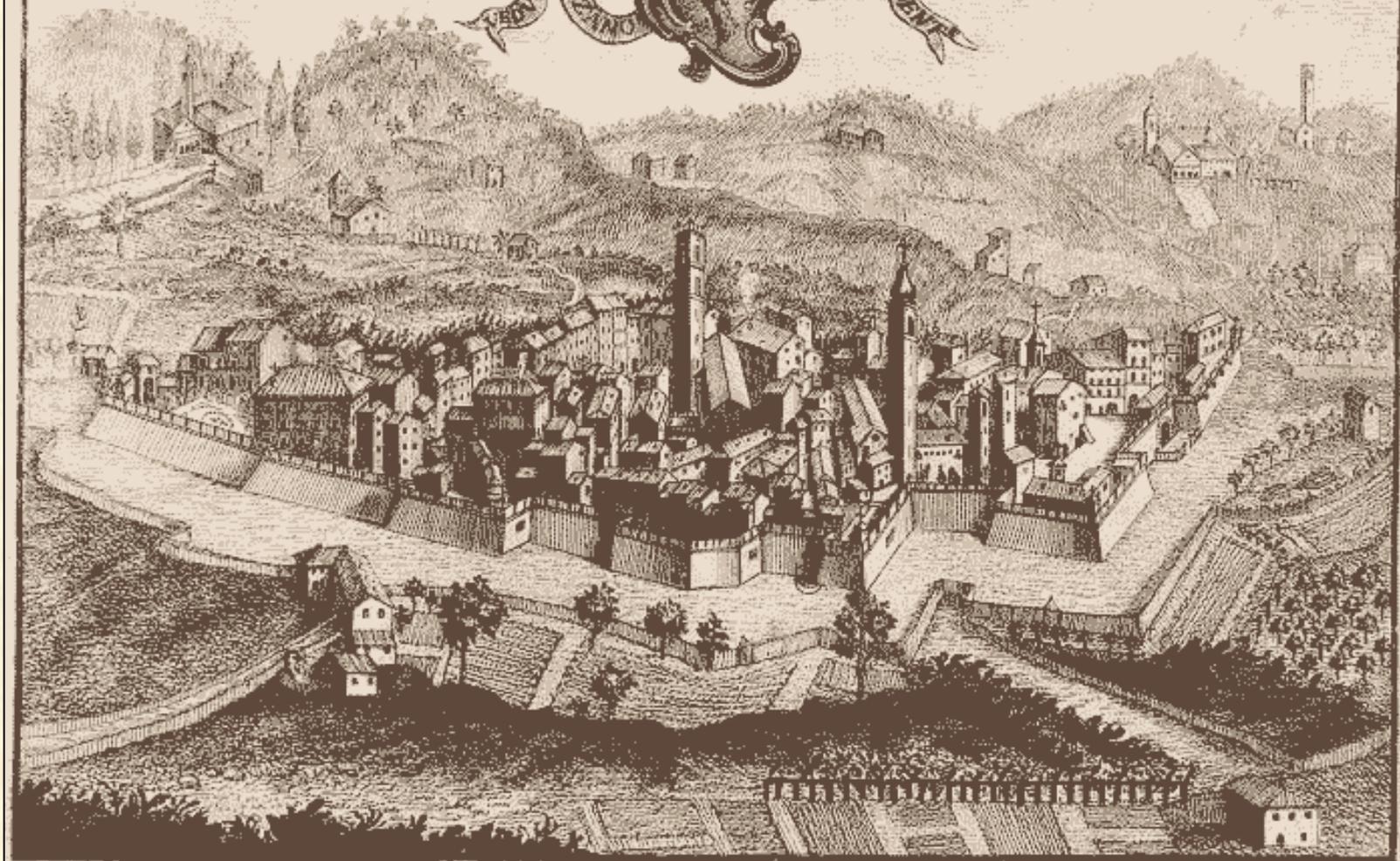


CONCLUDENDO

Il modello geologico-tecnico di Fivizzano è il prodotto di lunghe e complesse indagini multidisciplinari, svolte con la cooperazione di diverse competenze e professionalità.

Il modello ha fornito un contributo conoscitivo rilevante, utile per:

- **ricostruire** la natura e le geometrie delle unità geologiche del substrato e della copertura;
- **determinare** lo spessore della copertura e la configurazione dell'interfaccia con il substrato;
- **individuare** situazioni di possibile amplificazione (**faglie**, contrasti di competenza tra unità geologiche, **coperture** di forte spessore) o di **instabilità gravitativa**;
- **indirizzare** i necessari approfondimenti conoscitivi;
- **realizzare** sezioni significative per la modellazione sismica;
- **estrapolare** arealmente i risultati della modellazione.



Grazie per l'attenzione!