

# COMUNE DI VOLTERRA

## REGOLAMENTO URBANISTICO



### INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE

L.R. n° 21/1984, D.C.R. n° 94/1985, D.C.P. n° 349/1998, D.C.R. n° 12/2000, L.R. n° 1/2005,  
D.P.C.M. 6/05/2005, D.G.R.T. n°1330/2004, D.P.G.R. n°26/R

GRUPPO DI LAVORO

**Geoprogetti**  
*Studio Associato*

Dr. Geol. Francesca Franchi

Dr. Geol. Emilio Pistilli

 **GEOSER s.c.r.l.**

Dr. Geol. Fabrizio Alvares

Dr. Geol. Luciano Giuntini

## RELAZIONE TECNICA

DATA: NOVEMBRE 2008

## 1) **PREMESSA**

La legge Regionale 1/2005 all'art.62 (indagini geologiche) comma 2 prevede che *“in sede di formazione del Regolamento Urbanistico, dei piani complessi di intervento nonché dei piani attuativi siano effettuate, ai sensi del comma 1, indagini ed approfondimenti al quadro conoscitivo atte a verificare la fattibilità delle previsioni”*.

Nel definire la fattibilità degli interventi ci siamo attenuti ai criteri indicati dal D.P.G.R.T. n.26/R. (allegato A - capitolo 3).

Poiché le categorie di fattibilità da quest'ultimo definite contengono riferimenti specifici alle valutazioni di pericolosità dello stesso D.P.G.R.T. che modificano quelle precedentemente definite dalla D.G.R. 94/85, è stato necessario aggiornare le carte di Pericolosità precedentemente elaborate a supporto del Piano Strutturale in modo da renderle totalmente conformi al nuovo linguaggio.

Sempre per adeguare il quadro conoscitivo alla normativa di più recente emanazione, è stata prodotta anche una nuova carta, rappresentativa delle ZMPSL (Zone a maggiore pericolosità sismica locale) i cui contenuti sono stati considerati nella definizione delle condizioni alla fattibilità delle scelte di pianificazione introdotte dal nuovo Regolamento Urbanistico.

## **2) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE**

Il territorio comunale è interamente contenuto nei quadranti 112II, 113III, 119I e 120IV della carta 1:25.000 della Regione Toscana ed è compreso tra i paralleli di latitudine nord 43°17' 00" e 43° 29' 08" e tra i meridiani di longitudine 1° 26' 08" e 1° 41' 08" di Monte Mario. Ha estensione pari a circa 252 kmq e si sviluppa tra due principali sistemi idrografici: quello del Fiume Era a Nord e quello del F. Cecina a Sud. Lo spartiacque principale che delimita i due bacini suddivide il territorio comunale in due grandi aree che appartengono l'una (quella a nord) al Bacino del Fiume Arno, e l'altra (quella a sud) al Bacino Toscana Costa.

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area volterrana sono state descritte nel dettaglio nella relazione di Piano Strutturale.

Nell'area esistono numerose e diffuse forme morfologiche legate alle differenze geologiche, strutturali e litologiche dei terreni presenti: i terreni preneogenici, caratterizzati da formazioni litoidi più o meno antiche, presentano e formano incisioni generate dal pervasivo e lento approfondirsi dei corsi d'acqua e forme di disequilibrio antiche e recenti, più rade e disperse nel territorio; i terreni di copertura neogenica sono invece costituiti da litotipi argillosi intervallati da sequenze sabbiose e litotipi conglomeratici nella parte iniziale della successione trasgressiva. In questi terreni le manifestazioni ed i dissesti gravitativi geomorfologici sono più diffusi a causa proprio della fragilità litologica dei terreni e della evoluzione morfologica dell'area.

Il colle volterrano sintetizza in uno spazio limitato le due situazioni: il versante sud, verso la Val di Cecina, mostra forme dolci e tipiche dei terreni argillosi, mentre il versante nord, che guarda la Val d'Era ha forme decisamente più ripide, spigolose ed acclivi.

Al diverso contesto geomorfologico si accompagnano diverse condizioni di stabilità.

Il versante a sud è interessato da numerose frane e da diffuse forme di erosione tipiche dei terreni argillosi; i movimenti di colamento plastico delle argille hanno determinato lo

scalzamento alla base degli strati sabbioso-calcarei sovrastanti che costituiscono la parte sommitale e più ripida del rilievo e quindi l'evoluzione morfologica del versante é avvenuta con successive frane di crollo e di scivolamento, come testimoniano le stesse forme del terreno e le vaste distese di detrito sabbioso (le Balze ne sono la tipica espressione).

In corrispondenza del versante nord le sabbie e le arenarie hanno una giacitura degli strati che segue l'inclinazione media del versante stesso, mentre le argille compaiono solo in limitati affioramenti nelle parti più incise delle piccole valli torrentizie. In questa parte del versante di Volterra, in ragione delle litologie affioranti, la morfologia presenta un aspetto più aspro con notevoli scarpate di arretramento quando le bancate calcarenitiche vengono in contatto con le sottostanti sabbie più erodibili.

## **2.1) Peculiarita' geomorfologiche del versante sud**

La estrema fragilità del versante sud e la presenza di numerosi dissesti geomorfologici che coinvolgono sia la viabilità che gli edifici esistenti, ha reso necessaria l'esecuzione di uno studio approfondito sulle problematiche geomorfologiche del versante sud, finalizzato alla definizione degli interventi di messa in sicurezza.

Tale studio, cofinanziato tra Amministrazione Comunale ed Autorità di Bacino Toscana Costa, è attualmente in fase di completamento ma i risultati delle indagini geognostiche sono già disponibili e sono perciò stati utilizzati nella disamina delle problematiche di seguito riferite.

Sempre nell'ottica di approfondire la conoscenza del sottosuolo e pervenire a ragionati giudizi di fattibilità delle trasformazioni proposte, l'Amministrazione Comunale ha finanziato un'ulteriore campagna di indagini, questa volta estesa anche al versante Nord.

La campagna geognostica nel suo complesso è stata costituita da dodici sondaggi meccanici a carotaggio continuo, 24 sezioni sismiche tomografiche con le indicazioni della rifrazione delle onde P ed S, dieci prove penetrometriche statiche-dinamiche.



L'insieme dei dati acquisiti è stato integrato con i risultati delle indagini di precedenti indagini, realizzate nel tempo da vari autori e documentate nei dati del Piano Strutturale, pervenendo ad una visione d'insieme sufficientemente dettagliata.

Le estese coperture detritiche che si sono messe in posto nella parte occidentale del colle volterriano, affaccio sud, obliterano una serie di elementi geologici e morfologici complicando notevolmente la comprensione delle dinamiche di stabilità del versante.

Le coperture residuali, costituite da sabbie, limi e limi argillosi con elementi litoidi più o meno grossolani costituiti dai calcari di Volterra e dalle arenarie, hanno infatti modificato l'originale andamento dei reticoli idrografici, spesso determinando, in fasi successive, accumuli ed elementi morfologici deboli e tendono a mascherare anche le variazioni litologiche presenti nella parte alta della formazione delle argille plioceniche.

Spesso all'interno di queste ultime si riconoscono orizzonti decametrici di sabbie gialle e livelli metrici di sabbie argillose grigiastre più grossolane, come nelle zone del Cipresso e di Pian D'Ormanno dove tendono ad aggravare le condizioni locali di stabilità del versante accentuando apparentemente la potenza della coltre detritica di superficie.

La fragilità del versante è aggravata dall'assetto idrogeologico: il contatto dei calcari di Volterra e delle arenarie e sabbie con le sottostanti argille costituisce un orizzonte acquifero per limite di permeabilità sottoposto, che genera numerose sorgenti di contatto.

Anche sul versante Nord, il suddetto contatto determina la formazione di sorgenti (S. Felice, La Punta, Docciola e le Cetine) ma in numero limitato.

Nel versante Sud si realizzano invece emergenze diffuse ma con portata limitata. Si tratta delle numerose Pescaie che vengono ancora utilizzate per le varie coltivazioni agrarie locali; nel complesso sono state censite 18 Pescaie ancora attive.

Le acque penetrano nei calcari, nelle arenarie e nelle sabbie, vengono a giorno al contatto con le argille, entrano poi nel detrito e riemergono a varie altezze e per svariati motivi all'interno ed al termine della coltre detritica. Queste sorgive, insieme alle acque che defluiscono in superficie, contribuiscono alla instabilità di insieme del versante Sud

provocando il decadimento delle caratteristiche fisiche sia del detrito che delle argille sottostanti.

Dall'insieme dei dati raccolti emerge che le deformazioni ed i dissesti gravitativi non sono mai fenomeni che si manifestano ed interessano grossi spessori di terreno; si tratta di fenomeni superficiali limitati ai primi cinque, sei metri di detrito superficiale imbibito dalle acque. Solo in alcuni casi l'accumulo dei detriti assume valori anomali generati dalla ricopertura di antiche morfologie sepolte come nell'area de Il Cipresso e S. Lazzaro. Quando i detriti superficiali delle coltri si sovrappongono a litologie deboli, lo spessore dei terreni di scarsa consistenza geotecnica aumenta considerevolmente fino ad arrivare ai 20 metri ed oltre come nell'area di Pian D'ormanno.

### **3) ELABORATI GRAFICI ED ALLEGATI**

Per descrivere in modo compiuto lo studio geologico condotto a supporto del R.U. sono stati prodotti i seguenti elaborati:

**TAVOLE N** - Carta della pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. N° 26/r (scala 1:10.000)

**TAVOLE O** - Carta delle Z.M.P.S.L.- (scala 1:10.000)

**TAVOLE P** - Carta della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. N° 26/r (scala 1:10.000)

**TAVOLE Q** - Carta della Fattibilità (scala 1:2.000)

- **Relazione tecnica**

- **Campagna geognostica eseguita nel settembre-ottobre 2008**

- **Indagine geofisica**

#### **4) ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/r**

Sono state inserite nella **Pericolosità Geomorfologica molto elevata G.4** del D.P.G.R. n°26/r i fenomeni attivi (frane attive e aree calanchive denudate e parzialmente denudate) e le relative aree d'influenza (nonché le aree di estrazione di salgemma attive ed esaurite). Per la individuazione dello stato di attività dei fenomeni si fa riferimento alla Tavola B del Piano strutturale mentre per l'individuazione delle aree di influenza si fa riferimento alla tavola I del Piano Strutturale. Per la individuazione del perimetro da classificare in G4 si fa riferimento alle perimetrazioni presenti nella tavola L del Piano strutturale dove nella classe P.F.4 (P.A.I Bacino Arno) e P.F.M.E.(P.A.I. Bacino Toscana costa) sono inserite le frane attive a rischio elevato, le aree calanchive e le relative aree di influenza.

Nella **Pericolosità Geomorfologica elevata G.3** sono state inserite le: *aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.*

Facendo riferimento solo al primo punto "aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti", per la individuazione dello stato di attività del fenomeno, si fa riferimento alla Tavola B del Piano strutturale, mentre per la sua perimetrazione si fa riferimento alla cartografia della Pericolosità geomorfologica (tavola L) del Piano Strutturale dove nelle classi P.F.4 per il P.A.I. Bacino Arno e P.F.E. per il P.A. I. Bacino Toscana Costa. Nella classe G3 sono inseriti i fenomeni quiescenti e le rispettive fasce d'influenza (frane quiescenti, aree calanchive vegetate),.

Nel territorio comunale di Volterra non sono individuate: *aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico;* possiamo segnalare

come dissesti di origine antropica solo le zone di estrazione di salgemma attive ed esaurite che sono state però inserite nella classe G4 in quanto sebbene le zone di estrazione esaurite possano considerarsi come fenomeni quiescenti, non è da escludersi la riattivazione, al loro interno, di camini di collasso.

Nella **Pericolosità Geomorfologica media G2** ricadono le paleo frane; la loro perimetrazione è visibile nella tavola B di Piano strutturale mentre nella tavola L l'autorità di Bacino dell'Arno le inserisce (nel livello di dettaglio: scala 1:10.000) nella classe P.F.2: *“Pericolosità indotta da fenomeni inattivi stabilizzati (naturalmente od artificialmente) causa di rischio medio”* (Art 9 del PAI). Il P.A.I. Bacino Toscana Costa, non individua chiaramente la classe di appartenenza dei fenomeni di paleofrana, tuttavia esse possano essere considerate come: *“aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia.....”* e per questo sono state inserite nella classe P.F.E.

La classe G2 viene inoltre associata alle aree ricadenti nelle classi 3a e 3b di cui alle Tavole F del Piano strutturale (Carta della Pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art.5 del PTC).

La **Pericolosità Geomorfologica bassa G1** viene associata alle aree ricadenti nelle classe 2 e 1 di cui alle Tavole F del Piano strutturale (Carta della Pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art.5 del PTC).

#### **4.1) Condizioni alla trasformazione nelle aree affette da fragilità geomorfologica**

Sono fragili dal punto di vista geomorfologico tutte quelle aree in cui sono stati individuati processi morfodinamici attivi o dei quali non è certa l'inattività, come pure le aree acclivi e nelle quali affiorano litotipi con caratteristiche geotecniche “sfavorevoli” alla stabilità, spesso caratterizzate da processi morfologici minori.

In generale, al fine di tutelare e, se possibile, favorire il recupero della stabilità nelle aree fragili cui corrispondono livelli di pericolosità geomorfologica pari alle classi:

- **P.F.M.E. e P.F.E.** delle Tavole L (pericolosità geomorfologica ai sensi del P.A.I. Bacino Regionale Toscana Costa)
- **P.F.4 e P.F.3** delle Tavole L (pericolosità geomorfologica ai sensi del P.A.I. Bacino Arno)
- **G4, G3 e G2** parzialmente (zone individuate con retino più scuro) delle Tavole N (pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/r)

si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di linee guida per la formazione delle NTA del Regolamento Urbanistico:

- è da evitare la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;
- è da evitare la realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua;
- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio geomorfologico di dettaglio;
- gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo ottenibile consolidamento e la più efficace messa in sicurezza;
- la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato;
- gli interventi sul territorio che modifichino l'assetto originario dei luoghi (riporti e sbancamenti, viabilità in rilevato, piazzali, etc.), devono essere supportati da studi di approfondimento del contesto geomorfologico dell'area in oggetto che entrino nel merito degli effetti di tali trasformazioni sui territori circostanti;
- al fine di contenere e/o ridurre l'erosione superficiale delle zone coltivate, sono da evitare disposizioni di uliveti, frutteti e vigneti con linee di drenaggio a rittochino, favorendo la realizzazione di impianti di nuove colture e di nuove affossature disposte secondo direttrici a bassa pendenza. Ciò per ridurre l'energia delle

acque superficiali, il ruscellamento superficiale ed il trasporto solido delle acque incanalate;

- qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera;
- sono da incentivare il mantenimento, la manutenzione ed il ripristino delle opere di sistemazione idraulico agraria di presidio, tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi, ecc;
- è da incentivare l'inerbimento permanente, evitando il pascolo, nelle zone limitrofe le aree calanchive;
- è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo dal ciglio superiore della scarpata a monte e dal ciglio inferiore della scarpata a valle della sede stradale;
- è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo in adiacenza della rete di regimazione delle acque nonché il mantenimento, lungo la viabilità podereale, i sentieri, le mulattiere e le carrarecce, delle cunette, dei taglia-acque e di opere simili al fine di evitare la loro trasformazione in collettori di acque superficiali.

**All'interno delle aree G4** caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati.
- relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purchè siano previsti, ove necessario, interventi mirati tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

**All'interno delle aree G3** caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti principi generali:

- l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.;
- gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le



condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati;
- possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

**All'interno delle aree G2** caratterizzate da pericolosità geomorfologia media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

**All'interno delle aree P.F.M.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 13 del PAI del Bacino Toscana Costa.

1. Sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione, sistemazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare e mitigare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del

competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.F.M.E il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di

messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

6. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
7. Sono inoltre consentiti i seguenti interventi:
  - gli interventi di demolizione senza ricostruzione, gli interventi sul patrimonio edilizio di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
  - interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
  - gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume;
  - gli interventi sul patrimonio edilizio per adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;
  - gli interventi di ampliamento e di adeguamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non delocalizzabili, purché siano realizzati

senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non compromettano la possibilità di realizzare la bonifica del movimento franoso, previo parere del Bacino sulla compatibilità degli interventi con gli obiettivi della pianificazione di bacino;

- nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, a condizione che venga dimostrato il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza. Queste ultime devono essere supportate da idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici; il Bacino si esprime sulla coerenza degli studi e del progetto preliminare delle suddette opere con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione.

**All'interno delle aree P.F.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 14 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli

interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.F.E. il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area..
6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.

7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
8. Sono consentiti inoltre i seguenti interventi:
  - interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% una tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano;
  - opere che non siano qualificabili come volumi edilizi.

**All'interno delle aree PF4** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 10 del PAI del Bacino del Fiume Arno.

Sono consentiti, purché nel rispetto del buon regime delle acque:

1. interventi di consolidamento, sistemazione e mitigazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a indagare e monitorare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità degli interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati;
2. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
3. interventi di ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche nonché della viabilità e della rete dei servizi privati esistenti non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento dell'area e la manutenzione delle opere di consolidamento;
4. interventi di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro, di risanamento conservativo, così come definiti alle

- lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
5. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;
  6. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento di superficie o di volume né aumento del carico urbanistico, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
  7. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità, a migliorare la tutela della pubblica incolumità, che non comportino aumenti di superficie, di volume e di carico urbanistico.
  8. nuovi interventi relativi a opere pubbliche o di interesse pubblico, non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente realizzate le opere funzionali al consolidamento e alla bonifica del movimento franoso previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità di tali interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati.

**All'interno delle aree PF3** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 11 del PAI del Bacino del Fiume Arno.

Sono consentiti, oltre agli interventi di cui all'articolo precedente e con le modalità ivi previste, gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un

adeguato studio geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.

I nuovi interventi, gli interventi di ristrutturazione urbanistica nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia diversi da quelli di cui all'art.10 sono consentiti a condizione che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato dal nuovo intervento, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità di tali opere rispetto alle previsioni generali di sistemazione dell'area. Nel caso di frane quiescenti, qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità.



## **5) ATTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/r**

In sede di redazione delle Carte di Pericolosità Idraulica a supporto del Piano Strutturale, sono state compilate sia la Carta di Pericolosità idraulica ai sensi dell'Art. 80 P.I.T. (Tavv. G) che quella ai sensi delle Autorità di Bacino Toscana Costa ed Arno (Tavv. M).

I criteri espressi dalla nuova normativa, il D.P.G.R. 26/r, per le valutazioni della fragilità idraulica del territorio sono del tutto simili a quelli riportati nel P.I.T. relativamente alla porzione di territorio al di fuori delle unità territoriali organiche elementari (U.T.O.E.), basandosi su notizie storiche di allagamenti in riferimento alle condizioni morfologiche.

In particolare sono da considerarsi in:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua 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 metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Per la porzione di territorio ricadente all'interno delle UTOE, il D.P.G.R. 26/r indica la necessità di stabilire gli ambiti territoriali interessati da allagamenti sulla base dei tempi di ricorrenza riferiti a  $TR \leq 30$ anni e  $30 < TR \leq 200$ anni, dettagliando anche le aree suscettibili da episodi di esondazione per eventi con  $Tr \leq 20$  anni.

In particolare sono da considerarsi in:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)** le aree suscettibili da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** le aree fragili per eventi di esondazione compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** le aree della pianura alluvionale esterne alle zone giudicate fragili per episodi di esondazione con  $Tr < 200$  anni.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua 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 metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

### **5.1) Condizioni alla trasformazione nelle aree affette da fragilità idraulica**

Sono da considerarsi fragili dal punto di vista idraulico tutte le zone della pianura alluvionale nelle quali è alta la probabilità che si verifichino eventi alluvionali sia a carico dei corsi d'acqua principali che a carico dei corsi d'acqua minori. Sono altresì da considerarsi fragili le aree in cui, a causa dell'inefficienza del reticolo drenante o per la presenza di barriere morfologiche antropiche, è alta la probabilità che si verifichino problemi di accumulo e ristagno, seppur temporaneo, delle acque meteoriche.

La fragilità idraulica è determinata sia dalla ricorrenza probabilistica dell'evento calamitoso che dall'altezza prevedibile della lama d'acqua. In funzione di questi due fattori le aree fragili sono state inserite nelle varie classi di Pericolosità.

Per le zone individuate dalle Classi di Pericolosità Idraulica:

- **P.I.M.E.** e **P.I.E.** delle Tavole M del P.S. (pericolosità idraulica ai sensi del P.A.I. Bacino Regionale Toscana Costa)
- **P.I.4** e **P.I.3** delle Tavole M del P.S. (pericolosità idraulica ai sensi del P.A.I. Bacino Arno)
- **I4** e **I3** delle Tavole P del R.U. (pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/r)

si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di linee guida per la formazione delle NTA del Regolamento Urbanistico:

1. sono da evitare gli interrati ed i seminterrati con aperture dirette sull'esterno (porte, finestre) nonché la realizzazione di rampe o scale di accesso a locali con ingresso posto al di sotto del piano campagna se non protetti da soglie poste a quote di sicurezza;
2. gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare la più efficace messa in sicurezza: dovrà essere valutata l'opportunità di sopraelevare il piano di calpestio dei locali al piano terra stabilendo l'entità della sopraelevazione in modo da garantire la messa in sicurezza dei manufatti;
3. la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato;
4. la possibilità di localizzare nuove espansioni urbanistiche sia residenziali che industriali è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'interno delle stesse aree o in aree adiacenti;
5. nuove espansioni devono essere accompagnate da uno studio di dettaglio del reticolo minore e da programmi di intervento per garantire la continuità del deflusso delle acque superficiali verso le linee di scolo naturali;
6. Il convogliamento di acque piovane in fognatura o in corsi d'acqua deve essere evitato quando è possibile dirigere le acque in aree adiacenti con superficie permeabile, senza che si determinino danni dovuti al ristagno;

7. qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto, che dimostri la funzionalità dell'opera;
8. in generale tutti gli interventi non dovranno essere limitati alla conservazione dello stato attuale ma prevedere il miglioramento dell'assetto idraulico complessivo. La realizzazione di nuove strade o accessi carrabili (in rilevato e non) dovrà mantenere inalterata l'efficienza del reticolo idrografico, verificando le sezioni idrauliche preesistenti ed intervenendo in caso di insufficienza;
9. nel territorio rurale la rete di drenaggio delle acque di pioggia dovrà comunque garantire una volumetria di accumulo non inferiore a 200 mc per ha.

**All'interno delle aree I4 ed I3**, caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- nelle aree che risultino soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;

- relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni
  - dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purchè siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità;
- della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia;
- fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;
- deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.
- Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova
- edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire una maggiore livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con

tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.

**All'interno delle aree P.I.M.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 5 del PAI del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.I.M.E. sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico, autorizzati dalla autorità idraulica competente, tali da migliorare le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare l'attuazione della sistemazione idraulica definitiva e tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. Sono altresì consentiti gli interventi di recupero, valorizzazione e mantenimento della funzionalità idrogeologica, anche con riferimento al riequilibrio degli ecosistemi fluviali.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriali per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Le aree che risulteranno interessate da fenomeni di inondazioni per eventi con tempi di ritorno non superiori a 20 anni, non potranno essere oggetto di previsioni edificatorie, salvo che per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili con le condizioni di cui al successivo comma 11, punto 3.
3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del P.A.I. e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.I.M.E. il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 8, è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. I progetti preliminari degli interventi strutturali di messa in sicurezza sono sottoposti al parere del Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. La messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni potrà essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
6. In merito alla contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza connessi alla realizzazione di interventi edificatori o infrastrutturali, è necessario

che il titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività) contenga la stretta relazione con i relativi interventi di messa in sicurezza evidenziando anche le condizioni che possono pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità dell'intervento.

7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza idraulica, è tenuto a trasmettere al Comune e al Bacino dichiarazione a firma di tecnico abilitato, degli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi, ivi compresa la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
8. Nelle aree P.I.M.E., la realizzazione di edifici e nuovi volumi in singoli lotti nell'ambito di un contesto edificato, nonché il completamento di zone di espansione che risultino già convenzionate, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del presente Piano, è consentita, nelle more della messa in sicurezza complessiva, nel rispetto delle seguenti condizioni :
  - dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza, compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
9. Nelle aree P.I.M.E., le utilizzazioni per finalità ambientali, ricreative e agricole dovranno comunque garantire la sicurezza degli utenti anche attraverso specifici piani di sicurezza.
10. Sul patrimonio edilizio esistente, sono consentiti gli interventi che non comportino aumenti di superficie coperta né di nuovi volumi interrati, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali. Sono altresì consentiti gli interventi di ampliamento della superficie coperta di fabbricati esistenti nei seguenti casi:



- interventi funzionali alla riduzione della vulnerabilità del fabbricato;
- interventi necessari alla messa a norma di strutture ed impianti in ottemperanza ad obblighi derivanti da norme vigenti in materia igienico sanitaria, di sicurezza sull'ambiente di lavoro, di superamento delle barriere architettoniche e di adeguamento antisismico.

11. Sono inoltre consentiti:

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche, di interesse pubblico e private;
- gli interventi di ampliamento e di adeguamento delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e, previo parere del Bacino, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree;
- la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubbliche non diversamente localizzabili, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica per tempi di ritorno di 200 anni, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree. Quanto sopra deve risultare da idonei studi idrologici ed idraulici che dovranno attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione, ed ove positivamente valutati costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano;
- nelle zone del territorio destinate ad usi agricoli, le opere e gli impianti per usi agricoli, zootecnici ed assimilabili purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e senza aggravio di rischio nelle aree limitrofe, nonché la

realizzazione di annessi agricoli risultanti indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata fino ad una dimensione planimetrica massima di 100 mq.;

- l'installazione di strutture mobili temporanee stagionali per il tempo libero a condizione che sia comunque garantita l'incolumità pubblica, fermo restando la necessità di acquisire il parere dell'autorità idraulica competente.

12. Comuni possono promuovere piani finalizzati alla rilocalizzazione delle funzioni non compatibili con le condizioni di pericolosità esistenti.

**All'interno delle aree P.I.E.** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 6 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.I.E. sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico, autorizzati dalla autorità idraulica competente, tali da migliorare le condizioni di funzionalità idraulica, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare l'attuazione della sistemazione idraulica definitiva e tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. Sono altresì consentiti gli interventi di recupero, valorizzazione e mantenimento della funzionalità idrogeologica, anche con riferimento al riequilibrio degli ecosistemi fluviali.
2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriali per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre

aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino, il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.
4. Nelle aree P.I.E. il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.
5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 8, è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi idrologici e idraulici, tenendo anche conto del reticolo di acque superficiali di riferimento del presente P.A.I., non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. I progetti preliminari degli interventi strutturali di messa in sicurezza sono sottoposti al parere del Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area. La messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni potrà essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:
  - dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;

- della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).
6. In merito alla contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza connessi alla realizzazione di interventi edificatori o infrastrutturali, è necessario che il titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività) contenga la stretta relazione con i relativi interventi di messa in sicurezza evidenziando anche le condizioni che possono pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità dell'intervento.
7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza idraulica, è tenuto a trasmettere al Comune e al Bacino dichiarazione a firma di tecnico abilitato, degli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi, ivi compresa la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano
8. Nelle aree P.I.E., la realizzazione di edifici e nuovi volumi in singoli lotti nell'ambito di un contesto edificato, nonché il completamento di zone di espansione che risultino già convenzionate, previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del presente Piano, è consentita, nelle more della messa in sicurezza complessiva, nel rispetto delle seguenti condizioni:
- dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle;
  - della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia (concessione, autorizzazione, dichiarazione di inizio attività).

9. Nelle aree P.I.E., le utilizzazioni per finalità ambientali, ricreative e agricole dovranno comunque garantire la sicurezza degli utenti anche attraverso di specifici piani di sicurezza.
10. Nelle aree P.I.E. sono consentiti, oltre agli interventi di cui ai commi 10 e 11 dell'art. 5 del PAI del Bacino Toscana Costa:
- gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che possono pervenire ad un riassetto complessivo degli organismi edilizi esistenti e degli spazi urbani ad essi appartenenti, alle seguenti condizioni:
  - dimostrazione di assenza o di eliminazione di pericolo per le persone e i beni, anche tramite sistemi di autosicurezza;
  - dimostrazione che l'intervento non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle.
  - le opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree.
11. I Comuni possono promuovere piani finalizzati alla rilocalizzazione delle funzioni non compatibili con le condizioni di pericolosità esistenti.

**All'interno dell'area A.S.I.P. (Aree Strategiche per Interventi di Protezione)** individuata nella Tavola M4 del Piano Strutturale, valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 10 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. All'interno delle aree A.S.I.P. non sono ammesse nuove destinazioni urbanistiche di carattere insediativo.
2. Può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché compatibili con la realizzazione degli interventi previsti e previo parere favorevole del Bacino.
3. Per i manufatti esistenti all'interno delle aree A.S.I.P. sono consentiti gli interventi che non comportano aumento di superficie coperta, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali, nonché adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in

materia igienico-sanitaria, di sicurezza e igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche.

4. Il Bacino potrà , a seguito di ulteriori studi e verifiche, ovvero su proposta delle Amministrazioni interessate, individuare ulteriori aree strategiche per interventi di prevenzione.

**Nelle aree P.I.4** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 6 del PAI del Bacino del Fiume Arno.

Sono consentiti:

1. interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
2. interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
3. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
4. interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali e non delocalizzabili, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;
5. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
6. interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;

7. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
8. ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
9. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento della superficie coperta. Qualora gli interventi comportino aumento di carico urbanistico, gli stessi sono ammessi, purché realizzati in condizioni di sicurezza idraulica. La verifica dell'esistenza di tali condizioni dovrà essere accertata dall'autorità preposta al rilascio del provvedimento autorizzativo;
10. realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
11. nuovi interventi e interventi di ristrutturazione urbanistica, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) per la

realizzazione degli interventi nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree. Salvo che non siano possibili localizzazioni alternative, i nuovi strumenti di governo del territorio non dovranno prevedere interventi di nuova edificazione nelle aree P.I.4.

**Nelle aree P.I.3** valgono le seguenti condizioni alla trasformazione, nel rispetto dell'art. 7 del PAI del Bacino del Fiume Arno.

Sono consentiti:

1. interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
2. interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
3. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
4. interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;
5. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
6. interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle



- lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
7. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
  8. realizzazione di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
  9. ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
  - 10.interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
  - 11.interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definite alla lettera f) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume complessivo, fatta eccezione per i volumi ricostruiti a seguito di eventi bellici e sismici, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica senza aumento di pericolosità per le aree adiacenti;
  - 12.interventi nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, ai sensi del Decreto interministeriale n. 1444 del 1968, come zone A, B, D, limitatamente a quelli che non necessitano di piano attuativo, e F, destinate a parco, purché realizzati nel

rispetto della sicurezza idraulica, risultante da idonei studi idrologici e idraulici e a condizione che non aumentino il livello di pericolosità;

13. le ulteriori tipologie di intervento comprese quelle che necessitano di piano attuativo, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti.

## 6) **CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI VOLTERRA**

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 ha suddiviso il territorio nazionale in relazione ai valori di accelerazione di picco, in 4 zone sismiche (ex categorie). Ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione massima al suolo, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Il Comune di Volterra è classificato in zona 3.

La Giunta Regionale Toscana, affinando i criteri analitici dell'Ordinanza 3274, con sua Delibera n° 431 del 19/6/2006, ha adottato un'ulteriore classificazione sismica del territorio regionale inserendo il Comune di Volterra in zona 3.

Le normative suddette prevedono la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio (S) mediate sui primi 30 metri di terreno ( $V_{s30}$ ).

### 6.1) **Carta della pericolosità sismica locale**

Al paragrafo C.5 del D.P.G.R.T. n°26/R del 27 Aprile 2007 sono definiti gli effetti locali o di sito da esaminare per perseguire la riduzione del rischio sismico:

1. *probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte*
2. *la presenza di faglie e/o strutture tettoniche*
3. *i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti*
4. *accentuazione della instabilità dei pendii*
5. *terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento*
6. *terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali*

Nella carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica locale –ZMPSL (redatta secondo le indicazioni dell'allegato 1 alle direttive) sono state evidenziate le “*tipologie delle situazioni*” (vedi allegato 1 alle direttive) riscontrate nel territorio comunale:

**Tipologia delle situazioni 9-10-11 (amplificazione per effetti stratigrafici)** La tipologia 9 si riscontra nei fondovalle di tutti i corsi d'acqua minori che sono

caratterizzati dalla presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti e consistono in sabbie, limi e ghiaie. La tipologia 10 caratterizza le valli dei corsi d'acqua principali (F. Era e F. Cecina) che presentano alluvioni stabili consistenti in sabbie, limi e ghiaie con presenza di coperture colluviali. La tipologia 11 si osserva nelle aree di conoide alluvionale e di cono detritici dislocati un po' ovunque nel territorio. Questi effetti di sito possono determinare "fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica". nelle valli dei corsi d'acqua principali e

***Tipologia delle situazioni 4 (cedimenti diffusi in terreni particolarmente scadenti)***

Nell'area del Colle Volterrano e di Monte Voltraio si riscontra la "**Tipologia. 4**" coincidente con terreni particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati) si tratta di depositi detritici con granulometria variabile, che si sono accumulati per gravità in corrispondenza dei versanti del colle volterrano.

Questa situazione locale può determinare come "possibile ulteriore effetto" la formazione di cedimenti diffusi.

***Tipologia delle situazioni 1-2A (movimenti franosi attivi e movimenti franosi quiescenti)***

Le due tipologie 1 e 2 coincidono rispettivamente con zone caratterizzate da movimenti franosi attivi e movimenti franosi quiescenti. Per quanto riguarda l'ubicazione dei fenomeni franosi, questi sono omogeneamente distribuiti nel territorio a testimonianza di una notevole fragilità morfologica. Questi fenomeni si impostano in preferenza sulle testate degli impluvi e dei corsi d'acqua in quanto in queste aree il fenomeno di arretramento morfologico è più attivo; tuttavia a causa del progressivo approfondimento ed erosione dei corsi d'acqua, provocato dai cambiamenti climatici e dal cambiamento nella gestione antropica del territorio di questi anni, anche i fianchi delle valli sono frequentemente interessati da frane.

***Tipologia delle situazioni 2B (zone potenzialmente franose)***

La tipologia 2B coincide con zone potenzialmente franose; si tratta delle aree a calanchi e biancane e delle zone soggette a soliflusso. Le zone più soggette alla creazione di calanchi sono proprio quelle esposte a sud; perché nel volterrano l'inclinazione della stratigrafia dei terreni neogenici è verso nord, e l'evoluzione dei calanchi presuppone un andamento del terreno a reggipoggio e una forte pendenza del versante. Le biancane sono presenti nell'area di Saline di Volterra e nel versante sud del colle volterrano. I soliflusso sono infine diffusi in modo abbastanza uniforme su tutto il territorio.

***Tipologia delle situazioni 3 (movimenti franosi inattivi)***

La tipologia 3, presente prevalentemente nel settore Est del territorio comunale, coincide con zone caratterizzate da movimenti franosi inattivi; sono le frane stabilizzate o paleo frane legate a vasti fenomeni che comprendono anche grandi impluvi e ampie zone.

Queste situazioni locali possono determinare come possibile effetto "l'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici"

***Tipologia delle situazioni 8 (amplificazione per morfologie sepolte)***

Questa tipologia si osserva nelle zone di bordo delle valli e/o nelle aree di raccordo con il versante; in sostanza borda tutte le coltri alluvionali presenti nel territorio definendo un buffer di 20 m a partire dal contatto verso valle. Questa situazione locale può determinare amplificazione sismica dovuta morfologie sepolte.

Localmente si riscontrano le tipologie 6-7,13.

**6.2) Classi di Pericolosità**

Il 26/R individua quattro classi di pericolosità sismica, ottenute quali sintesi delle problematiche geologiche, geomorfologiche e sismiche individuate. Il grado di

pericolosità del sito si ottiene sovrapponendo alla situazione locale (Tipologia della situazione presente) la Zona sismica di riferimento nel nostro caso la zona 3. Utilizzando questo criterio sono state individuate quattro classi di pericolosità sismica e precisamente:

**Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accelerazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2).*

**Pericolosità sismica locale elevata (S.3):** *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di effetti sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dal luogo a cedimenti diffusi (4); terreni soggetti a liquefazione dinamica (5) in comuni a media-elevata sismicità (zone 3S); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici (9,10,11) in comuni a media-elevata sismicità (zone 2 e 3S); aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse (12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13).*

**Pericolosità sismica locale media (S2):** *zone con fenomeni franosi inattivi (3); aree in cui è possibile amplificazione dovuta ad effetti topografici (6-7); zone con possibile amplificazione stratigrafica (9,10,11) in comuni a media sismicità (zone 3)*

**Pericolosità sismica locale bassa (S.1):** *aree caratterizzate dalla presenza di formazioni litoidi e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.*

Il territorio Comunale di Volterra ricade nelle classi S4, S3 ed S2 in funzione degli elementi di pericolosità sismica locale analizzati.

## **7) CONDIZIONI ALLA TRASFORMAZIONE NELLE AREE FRAGILI PER VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA**

Nelle zone con vulnerabilità elevata, corrispondente alle classi 4b e 4a delle Tavole H, per le quali è riconosciuta un'elevata esposizione al rischio della risorsa idrica, sono da evitare:

- tutte le attività vietate dal Dlgs 152/99 relativo a "Disposizioni di tutela delle acque dall'inquinamento".

Nelle aree a vulnerabilità medio-elevata, corrispondente alla Classe 3b delle Tavole H:

- la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative, nonché la realizzazione di lagoni di accumulo di liquami, di strutture interraste di deposito o magazzinaggio di prodotti chimici e simili, dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio idrogeologico di dettaglio.

## **8) FATTIBILITÀ DELLE TRASFORMAZIONI INDIVIDUATE DAL R.U.**

Per le trasformazioni previste nell'ambito delle UTOE il giudizio di fattibilità è stato indicato con una sigla nelle Carte di Fattibilità.

Per le zone agricole, dove gli interventi non sono localizzati, è stata predisposta una tabella attraverso la quale, incrociando la pericolosità dell'area d'intervento con la trasformazione prevista, è possibile risalire alla Classe di Fattibilità.

### **8.1) Classi di Fattibilità**

La Fattibilità degli interventi previsti all'interno delle zone urbanistiche è stata suddivisa in quattro classi corrispondenti a quelle definite dal D.P.G.R. 27/04/2007 n°26/r. Quando la fattibilità è risultata condizionata, sono state introdotte ulteriori prescrizioni mirate all'approfondimento delle problematiche evidenziate dai livelli di pericolosità.

Le zone individuate con la nota PAI sono inoltre soggette al rispetto delle disposizioni contenute nelle norme di attuazione relative alle Classi di Pericolosità elevata e molto elevata individuate nel PAI.

#### ***Classe F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per gli interventi edilizi di modesto impatto che ricadono in questa classe, la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, può essere ottenuta per mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici, di stabilità e la valutazione dei cedimenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con un'apposita relazione. Gli interventi di nuova edificazione, di Ristrutturazione Urbanistica, di Sostituzione Edilizia o di Ristrutturazione Edilizia (con



variazione dell'entità e/o della distribuzione dei carichi sul terreno di fondazione) dovranno comunque essere supportati da specifiche ed adeguate indagini geognostiche, che amplino le conoscenze sulle caratteristiche litologiche e le problematiche evidenziate nelle cartografie tematiche inserite nel Quadro Conoscitivo dello Strumento Urbanistico.

### ***Classe F2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Gli interventi edilizi su aree ricomprese in tali zone non necessitano di indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" ma il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica e/o idrologico-idraulica mirata a verificare a livello locale quanto indicato negli studi condotti a supporto dello strumento urbanistico vigente, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area nonché il funzionamento del sistema di scolo locale.

### ***Classe F3 - Fattibilità condizionata***

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto.

L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di attenuazione del rischio idraulico, bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari devono costituire condizioni da recepire all'interno della richiesta del titolo abilitativo occorrente.

*La documentazione da presentare a corredo della realizzazione dei progetti è la seguente:*

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità geomorfologica, il progetto di intervento deve essere supportato da un'esauritiva documentazione geologica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:

- carta geologica e geomorfologica di dettaglio;
- risultati di indagini geognostiche condotte per aumentare il grado di conoscenza delle caratteristiche litologiche e litotecniche del sottosuolo;
- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mostrino con precisione il rapporto tra morfologia attuale e morfologia di progetto;
- risultati di specifiche verifiche di stabilità del versante nelle condizioni attuali e di progetto qualora, nelle aree collinari, siano previsti consistenti operazioni di sbancamento e riporto;
- studio di dettaglio delle condizioni di stabilità del versante e del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento di acque di vegetazione;
- un'analisi accurata delle problematiche rilevate e l'indicazione degli interventi per la mitigazione del rischio; tali interventi, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto; l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il

collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati. Potranno essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativi all'attività edilizia.

Se le condizioni alla fattibilità trovano motivazione nel livello di pericolosità idraulica, il progetto dell'intervento deve essere supportato da un'esauritiva documentazione geologica ed idrologico-idraulica esplicativa degli approfondimenti condotti ed al minimo composta da:

- sezioni quotate, possibilmente dedotte da un rilievo planoaltimetrico di dettaglio, che mettano in evidenza la posizione e la quota dell'intervento in oggetto rispetto al battente idraulico indicato nel P.S.;
- schema dettagliato del funzionamento del reticolo idrografico minore in un congruo intorno dell'area di intervento, se non trattasi di zone totalmente urbanizzate;
- studio di dettaglio del contesto idrogeologico, qualora siano previste immissioni di acque reflue nel suolo e nel sottosuolo mediante subirrigazione, fertirrigazione e spandimento acque di vegetazione;

Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.

Qualunque altro intervento, anche di ristrutturazione senza aumento della superficie coperta, deve essere finalizzato alla mitigazione del livello di rischio accertato.

### **Classe F4 - Fattibilità limitata**

All'interno delle U.T.O.E. l'attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza già individuati e definiti all'interno di apposite schede monografiche (vedasi capitolo 9), nelle quali, sulla base di studi e verifiche sono individuati gli elementi fondamentali per la predisposizione della relativa progettazione.

Nel territorio aperto, la compatibilità dell'intervento con il contesto geomorfologico-idraulico deve essere verificata attraverso specifiche indagini geognostiche e idrologico-idrauliche o quanto altro necessario per precisare i termini del problema; i risultati di tali studi dovranno essere considerati all'interno di un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, di miglioramento dei terreni e di un programma di controlli per valutare l'esito degli interventi.

### **Classe NF – Non Fattibile**

All'interno delle aree a pericolosità molto elevata del territorio aperto, alcune tipologie di intervento sono state giudicate “non fattibili” in quanto non compatibili con il contesto geomorfologico-idraulico.

### **8.2) Classi di fattibilità degli interventi nelle zone urbane**

La compatibilità degli interventi previsti all'interno di ogni singola zona urbanistica, è precisata nelle carte della fattibilità allegate al Regolamento Urbanistico, dove è riportata

la fattibilità prevalente tra quella relativa agli aspetti geomorfologici, idraulici e sismici. Nei simboli grafici inseriti nelle cartografie sono comunque indicati, al pedice del valore di fattibilità prevalente, le classi corrispondenti agli aspetti analizzati.

La classe di fattibilità indicata è quella corrispondente alla massima potenzialità edificatoria consentita dalle N.T.A. La fattibilità per gli aspetti geomorfologici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- manutenzione e restauro conservativo;
- ristrutturazione senza variazione di carichi sul terreno;
- adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari

corrisponde alla Classe 2.

La fattibilità per gli aspetti idraulici degli interventi di minor rilievo ammessi nella stessa zona quali:

- manutenzione e restauro conservativo;
- ristrutturazione edilizia;
- adeguamenti di natura igienico-sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento di barriere architettoniche;
- ampliamenti senza aumento di superficie coperta;
- realizzazione di recinzioni, pertinenze e manufatti precari;

corrisponde alla Classe 2.

### **8.3) Classi di fattibilità degli interventi nelle zone agricole**

Le trasformazioni consentite dallo Strumento Urbanistico in oggetto variano dall'ordinaria coltivazione dei suoli fino alla realizzazione di edifici funzionali alle esigenze abitative degli addetti in agricoltura e di annessi agricoli.

La possibilità di attuare le singole trasformazioni è definita all'interno di areali che costituiscono gli ambiti normativi, all'interno dei quali però l'area di intervento non è definitivamente localizzata, né è definita la tipologia dell'intervento.

Per questo la fattibilità degli interventi ammessi all'interno del territorio agricolo è stata definita attraverso una matrice dalla quale è possibile trarre per qualunque combinazione di ambito-intervento-classe di pericolosità (geomorfologica, idraulica) il corrispettivo grado di fattibilità. La matrice è stata impostata prendendo spunto dal D.C.R.T. 27 aprile 2008 n.26/R, adeguandola alla realtà territoriale di Volterra ed alla casistica degli interventi ammessi. Le tipologie di intervento, all'interno degli stessi ambiti normativi, sono state distinte e/o raggruppate in funzione del loro impatto sul territorio.

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- a) si individua nelle carte di pericolosità la classe di appartenenza dell'intervento;
- b) si definisce la tipologia dell'intervento;
- c) dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento distintamente per i due diversi aspetti della pericolosità: geomorfologica e idraulica;
- d) la fattibilità dell'intervento è quella prevalente tra i giudizi corrispondenti ai vari aspetti della pericolosità.

#### **8.4) Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici**

La sintesi delle conoscenze acquisite consente di individuare le aree dove possono verificarsi effetti locali di amplificazione sismica. Nella carta delle Zone a Maggiore Pericolosità sismica locale (ZMPSL) sono stati individuati qualitativamente gli elementi in grado di generare fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

Nelle aree interessate da fenomeni franosi attivi, per questo ricadenti nella classe di pericolosità sismica locale molto elevata (S4), devono essere realizzate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica.

Per il resto del territorio comunale ricadente nella Classe (S3) “Pericolosità sismica locale elevata”, in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi, o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi, dovranno essere valutati i seguenti aspetti:

- nel caso di aree caratterizzate da movimenti franosi quiescenti (2A) e a zone potenzialmente franose (2B), oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geomorfologica (par. 3.2.1), devono essere effettuate opportune indagini geofisiche e geotecniche per la corretta definizione dell'azione sismica;
- nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti (4) devono essere prescritte adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni;
- nelle zone con possibile amplificazione sismica connesse al bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8), deve essere condotta una campagna di indagini geofisiche, opportunamente estesa ad un intorno significativo, che definisca in termini di geometrie la morfologia sepolta del bedrock sismico ed i contrasti di rigidità sismica (rapporti tra velocità sismiche in termini di  $V_{sh}$  delle coperture e del substrato);
- in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12) e in presenza di faglie e/o contatti tettonici (13), tali situazioni devono essere opportunamente chiarite e definite attraverso una campagna di indagini geofisica che definisca la variazione di velocità delle  $V_{sh}$  relative ai litotipi presenti e la presenza di strutture tettoniche anche sepolte.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) e da pericolosità sismica bassa (S1) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifica per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo alla attività edilizia.





**9) ASPETTI PECULIARI DELLE ZONE:**  
**VOLTERRA VERSANTE SUD: AT-PA3, AT-PA6, COOP**  
**PRATO D'ERA: SD4 AT-PA15,**  
**SALINE: ZONA OVEST , AT-PA12**

Per quanto possibile abbiamo lavorato di concerto con l'Architetto Urbanista fornendo a questi le indicazioni necessarie per individuare le zone maggiormente vocate alla trasformazione, vale a dire le zone con minori limitazioni alla edificazione.

In alcuni casi tuttavia le previsioni urbanistiche persistono su aree ad elevata/molto elevata pericolosità, tanto da indurre un giudizio di fattibilità corrispondente alla Classe 4 (**F4**). In questi casi, conformemente a quanto prescritto dal D.P.G.R. 26/r, per supportare la fattibilità dell'intervento, abbiamo approfondito la conoscenza del contesto geologico/geomorfologico/idraulico fino ad individuare gli elementi essenziali degli interventi di consolidamento/messa in sicurezza idraulica di cui dovrà tener conto il progetto dell'intervento da eseguirsi in tali aree.

Di seguito vengono descritte singolarmente le aree per le quali è stato svolto un approfondimento di indagine e sono stati approntati gli elementi essenziali del progetto di messa in sicurezza

### **VOLTERRA VERSANTE SUD: AT-PA3**

Tipologia di intervento: RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E/O EDILIZIA

#### *Elementi essenziali del quadro conoscitivo*

Pericolosità Bacino Toscana Costa: **P.F.M.E.** nella porzione a valle e **P.F.E.** nella porzione a monte

Pericolosità D.P.G.R. 26/r: **G.4/G.3**

Pericolosità D.C.R. 94/85 e P.T.C.: **3b**

#### *Inquadramento nel contesto geomorfologico*

L'area è ubicata al margine della Via Landini, immediatamente a valle del centro storico dell'abitato di Volterra, a quote altimetriche comprese tra 446 e 456 m.s.l.m. La zona urbanistica comprende al suo interno cinque edifici costituiti da 3-4 piani fuori terra, due dei quali, posti sul lato valle dell'area, sono stati dichiarati inagibili ed oggi sono disabitati.

In effetti questi due fabbricati presentano lesioni diffuse lungo tutte le pareti ed anche il muro perimetrale che delimita l'area verso valle è lesionato in più punti in corrispondenza dello spigolo ovest (vedasi Foto 3-4 in Appendice .2.). La stessa condotta fognaria che serve i fabbricati ancora abitati e che scorre alla base del muro è interrotta e versa parzialmente sul terreno.

A valle dei fabbricati si estende un pianoro di larghezza non inferiore ai 15 metri, utilizzato in parte ad orti ed in parte per il ricovero di animali. Ancora più a valle, il pendio diventa più acclive e viene a generarsi una scarpata morfologica con dislivelli di circa 40 m e pendenza media compresa tra 20 e 25°.

Questa scarpata si estende, all'incirca alle stesse quote, per gran parte del versante Sud di Volterra proseguendo dalla zona in esame verso Est, al di sopra del campo sportivo, a valle del deposito Autobus del C.P.T., ed ancora più ad Est nella parte a monte del Botro del Pagliaio e della località San Lazzaro. Tale scarpata si genera in corrispondenza della porzione più elevata delle argille azzurre che sfumano verso l'alto nelle sabbie cementate affioranti alla sommità del colle di Volterra, attraverso una successione di limi argillosi e limi sabbiosi in parte intercettati nel sondaggio S1 (vedasi sezione in Appendice .2.), eseguito nell'ambito degli studi finanziati dal Bacino Toscana Costa e finalizzati alla individuazione degli interventi di stabilizzazione dell'intero versante Sud..

Le argille azzurre, pur essendo per natura molto consistenti, tendono ad alterarsi se esposte all'azione degli agenti atmosferici, per cui in affioramento esse appaiono sempre disarticolate e con bassi valori di resistenza al taglio. L'acqua che si infiltra nel materiale disarticolato, una volta raggiunto il substrato consistente, scorre lungo tale superficie innescando i fenomeni di soliflusso che interessano gran parte della scarpata sopra descritta e che sono stati rilevati anche a valle dell'area in esame (vedasi foto 2 in Appendice 2).

I dissesti osservati in corrispondenza degli edifici, sono in gran parte da ricondurre alla presenza di un primo spessore di materiale di riporto, peraltro intercettato anche nel sondaggio S1, ed al fatto che su di esso poggiano con molta probabilità parte delle strutture di fondazione dei due

edifici lesionati. La lesione sul manto stradale riportata in foto 7 (vedasi Appendice .2.) rappresenta il limite tra il terreno originale ed il materiale di riporto assestatosi nel tempo.

Le lesioni sul muro di contenimento lato valle sono anch'esse da ricondurre in parte all'assestamento del materiale di riporto ed in parte all'imbibizione dei terreni dovuta alla perdita del condotto fognario.

I dissesti osservati non trovano continuità nel pianoro immediatamente a valle dei fabbricati e negli orti sottostanti, per cui siamo propensi ad escludere la presenza di un fenomeno gravitativo di massa. L'inclinometro posizionato all'interno del sondaggio S1, fornirà comunque indicazioni certe circa l'effettiva stabilità dell'area.

Peraltro anche le linee sismiche a disposizione, la cui ubicazione è riportata in Appendice .1. evidenziano, relativamente alle onde P, una prima porzione di terreno alterato (cautelativamente considerato con velocità inferiori a 1000 m/sec), di spessore contenuto, inferiore a cinque metri.

#### Inquadramento nel contesto idrogeologico

Subito a valle dell'area, è presente un impluvio, affluente di destra del Botro di Brota, all'interno del quale si convogliano le acque di ruscellamento superficiale.

Il substrato argilloso non ospita alcuna falda freatica ma al contatto tra le argille ed i limi sabbiosi sovrastanti ed ancora più in alto, nella porzione basale delle sabbie, si rinvenivano numerosi stillicidi di acqua, alcuni dei quali sono utilizzati come sorgenti. Di questo tipo è l'emergenza localizzata immediatamente a monte dell'area, al margine della Via di Lenzini.

#### Prescrizioni per la trasformabilità

Considerando che parte dell'area ricade all'interno della G4, pericolosità geomorfologica molto elevata ai sensi del D.P.G.R. 26/r, corrispondente alla classe P.F.M.E. del Bacino Toscana Costa, e tenendo conto che la previsione edificatoria non è diversamente localizzabile, l'attuazione di questa stessa è subordinata alla preventiva esecuzione degli interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione (Art.13 norme di Piano Bacino Toscana Costa e punto 3.2.1 del D.P.G.R. 26/r).

In tal senso, per salvaguardare l'area in esame da eventuali futuri fenomeni di retrogressione dei fenomeni di soliflusso osservati sulla sottostante scarpata, e per stabilizzare l'area in cui insistono i fabbricati, si prescrive la realizzazione di un muro di contenimento sul lato valle della zona, in sostituzione di quello esistente lesionato.

I dati a disposizione indicano che i primi sette metri di terreno sono costituiti in parte da riporto (circa 2 metri), ed in parte da limi sabbiosi ed argille poco consistenti (S.P.T. tra 4.5 e 4.95 = 1/2/3).

Il nuovo muro dovrà perciò necessariamente essere fondato su pali ed ancorato con tiranti. Sulla scorta dei dati acquisiti finora, la profondità di questi dovrà essere almeno di 18 metri per poter penetrare ed ancorarsi nelle argille consistenti.

Per il dimensionamento effettivo dei pali e dei tiranti dovranno comunque essere acquisiti ulteriori dati geognostici lungo il suo perimetro, mediante l'esecuzione di nuovi sondaggi e prove penetrometriche.

La campagna geognostica dovrà essere integrata da rilievi geofisici per definire l'effettiva risposta alla sollecitazione sismica, considerato che nella carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale la zona ricade nella tipologia 4 (zona con terreni particolarmente scadenti) nella quale sono possibili cedimenti diffusi.

Relativamente ai fabbricati esistenti si prescrive, nel caso di demolizione e ricostruzione, che le strutture di fondazione raggiungano ovunque il substrato argilloso consistente, mediante l'adozione di sottofondazioni del tipo a palo.

In ogni caso gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione del fenomeno franoso e da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

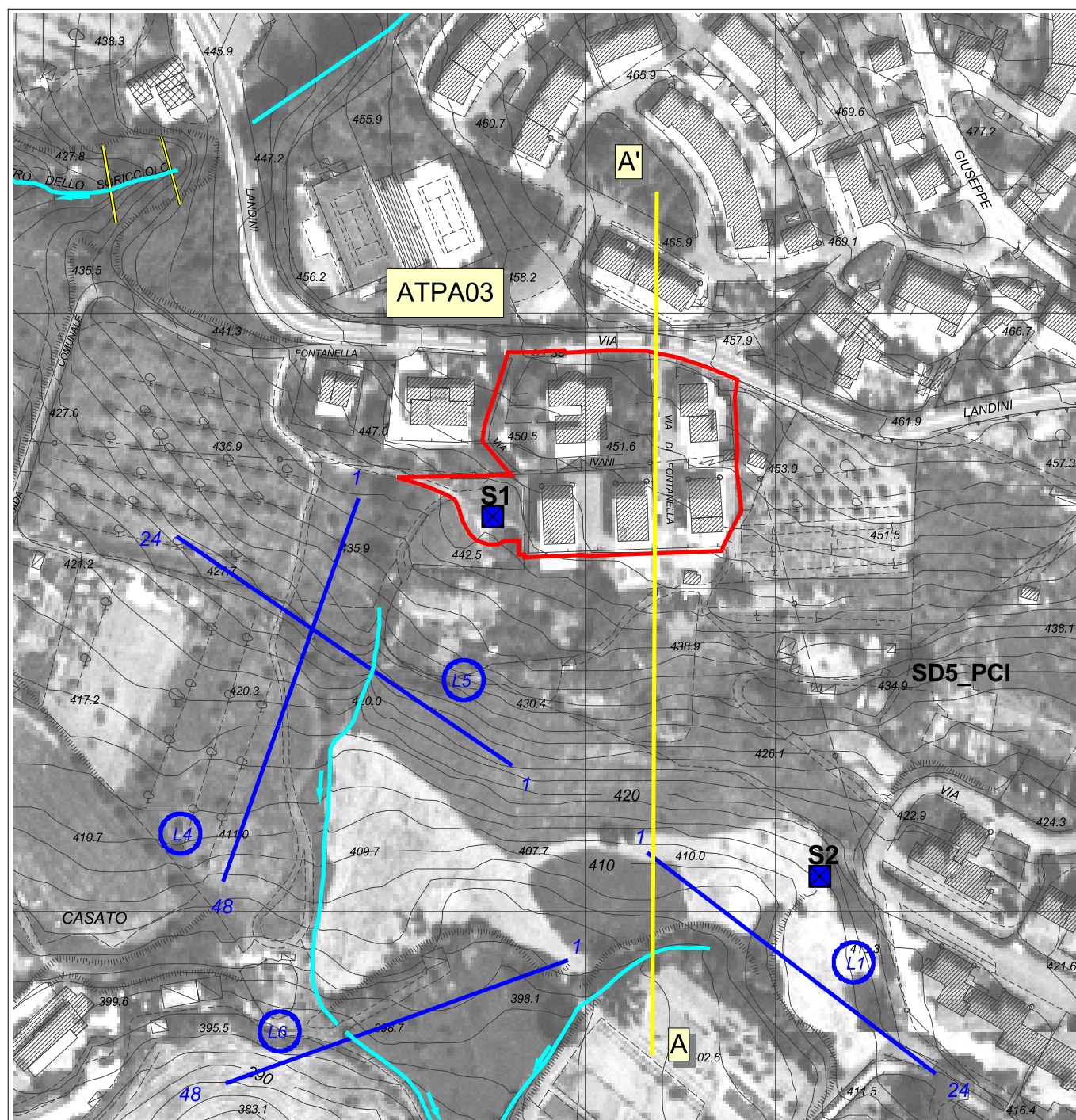
La salvaguardia della stabilità dell'area in esame dovrà essere perseguita anche attraverso la corretta regimazione delle acque provenienti dalle superfici impermeabili.

A tal fine dovrà essere attentamente valutata la capacità di deflusso del ricettore finale e dovranno eventualmente essere predisposte cisterne per il trattenimento temporaneo delle acque, tenuto conto che l'impluvio subito a valle dell'area è impostato all'interno della zona in soliflusso.

Per quanto riguarda i dissesti rilevati nella scarpata, pur nella convinzione che il muro sopradetto sarà in grado di salvaguardare l'area di intervento da eventuali fenomeni di retrogressione, riteniamo che potrebbero essere definitivamente risolti realizzando opere di ingegneria naturalistica quali "Palificate vive doppie" che, contrapponendosi ai movimenti gravitativi, potrebbero le masse a monte e favorendo il drenaggio.

Il sondaggio S1 è stato attrezzato con inclinometro e fornirà nel tempo ulteriori indicazioni sulle cause delle lesioni oggi riscontrabili sui fabbricati e sul terreno; un ulteriore sondaggio da attrezzare con inclinometro potrebbe essere eseguito in corrispondenza della scarpata ed utilizzato per verificare lo spessore di suolo coinvolto dal fenomeno di soliflusso.

# INQUADRAMENTO E UBICAZIONE DATI GEOGNOSTICI SCALA 1:2.000



Sondaggi a disposizione  
attrezzati con inclinometri.



Traccia di sezione



Profili sismici a disposizione



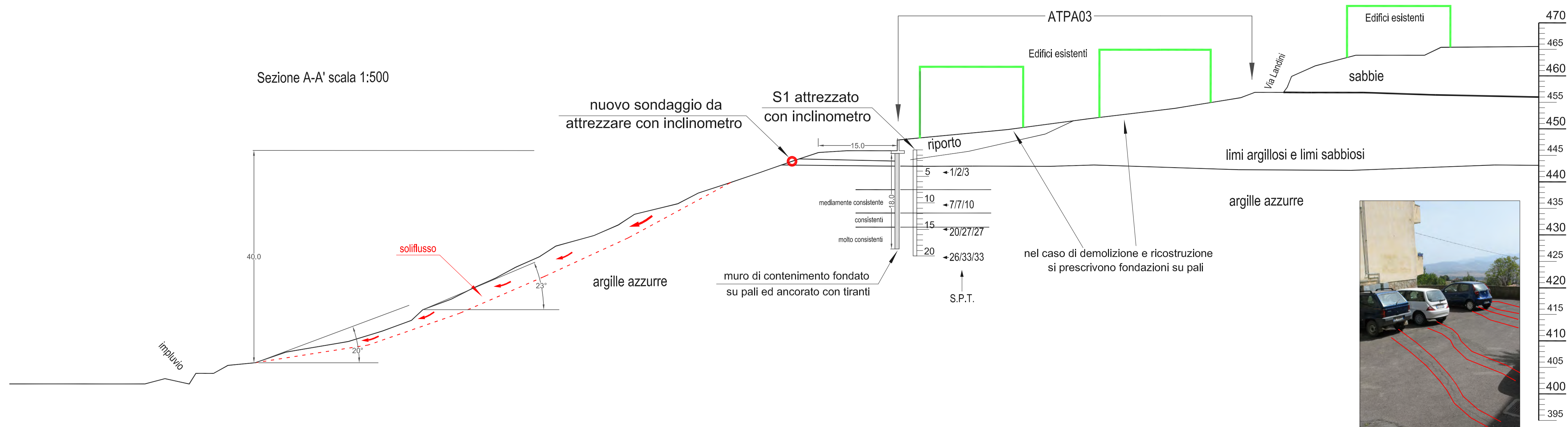


Foto 7 la lesione sul manto stradale evidenzia il contatto tra terreno in posto e materiale di riporto



Foto 1: lesioni sul muro di contenimento lungo la porzione ovest



Foto 2: scarpata a valle dell'area interessata da intensi fenomeni di soliflusso



Foto 3-4: gli edifici dichiarati inagibili versano in evidente stato di degrado e presentano diffuse lesioni

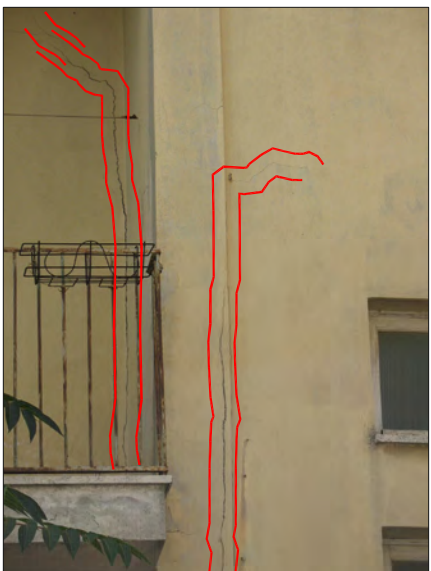


Foto 5-6 la zona sottostante l'area è costituita da un pianoro con larghezza massima di circa 15 m





## **STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI A DISPOSIZIONE**

COMMITTENTE: COMUNE VOLTERRA						QUOTA 445m s.l.m.		SOND. N°		Luciano Giuntini geologo			
DATA: 9 SETTEMBRE 2008						CANTIERE: VOLTERRA - Pisa						1	
I = CAMPIONE INDISTURBATO						R = CAMPIONE RIMANEGGIATO				S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI			
METODO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C (m).	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	(S.P.T.) N° colpi	POKET PENETROMETER (Kg/cm²)	CAMPIONI			STRUMENTAZIONE INSTALLATA
										NUMERO	TIPO	PROFONDITA'	
CAROTAGGIO CONTINUO	WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	1			Riporto	25						
			2			Limi argilloso sabbiosi grigio nocciola consistenti e plastici nei livelli argillosi (tipica variegatura)							
			2,8			Argilla limo-sabbiosa grigio nocciola alterata; limi presenti in straterelli							
			3										
			3,5										
			4			Argilla grigio azzurra consistente, leggermente sabbiosa		1/2/3		S <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	IS		
			4,9										
			5										
			6			Argilla grigio azzurra consistente lievemente sabbiosa con resti millimetrici di conchiglie frustoli fossili e fetore da idrocarburi							
			7										
			7,5										
			8										
			9										
			10			Argilla grigio azzurra (Franca) mediamente consistente		7/7/10					
			11										
			12										
			13										
			14			Argilla grigio azzurra (Franca) consistente							
			15					20/27/27					
			16			Argilla grigio azzurra (Franca) molto consistente				S <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	IS		
17													
18													
19			Argilla grigio azzurra (Franca) fortemente consistente										
20					26/33/33								

Stratigrafia del sondaggio S1



S1-C1  
3.5-4.0


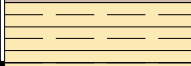
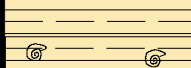
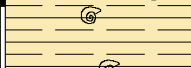
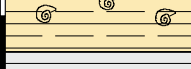



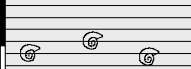
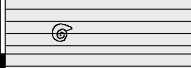
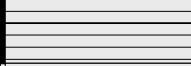
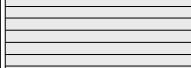
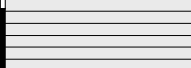

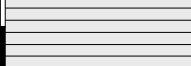






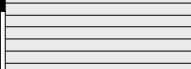
S.P.T.  
4.0-4.45  
1/2/3

S.P.T.  
10.5-10.95  
7/7/10

S.P.T.  
14.8-15.25  
20/27/27

S1-C2  
15.5-16

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
2

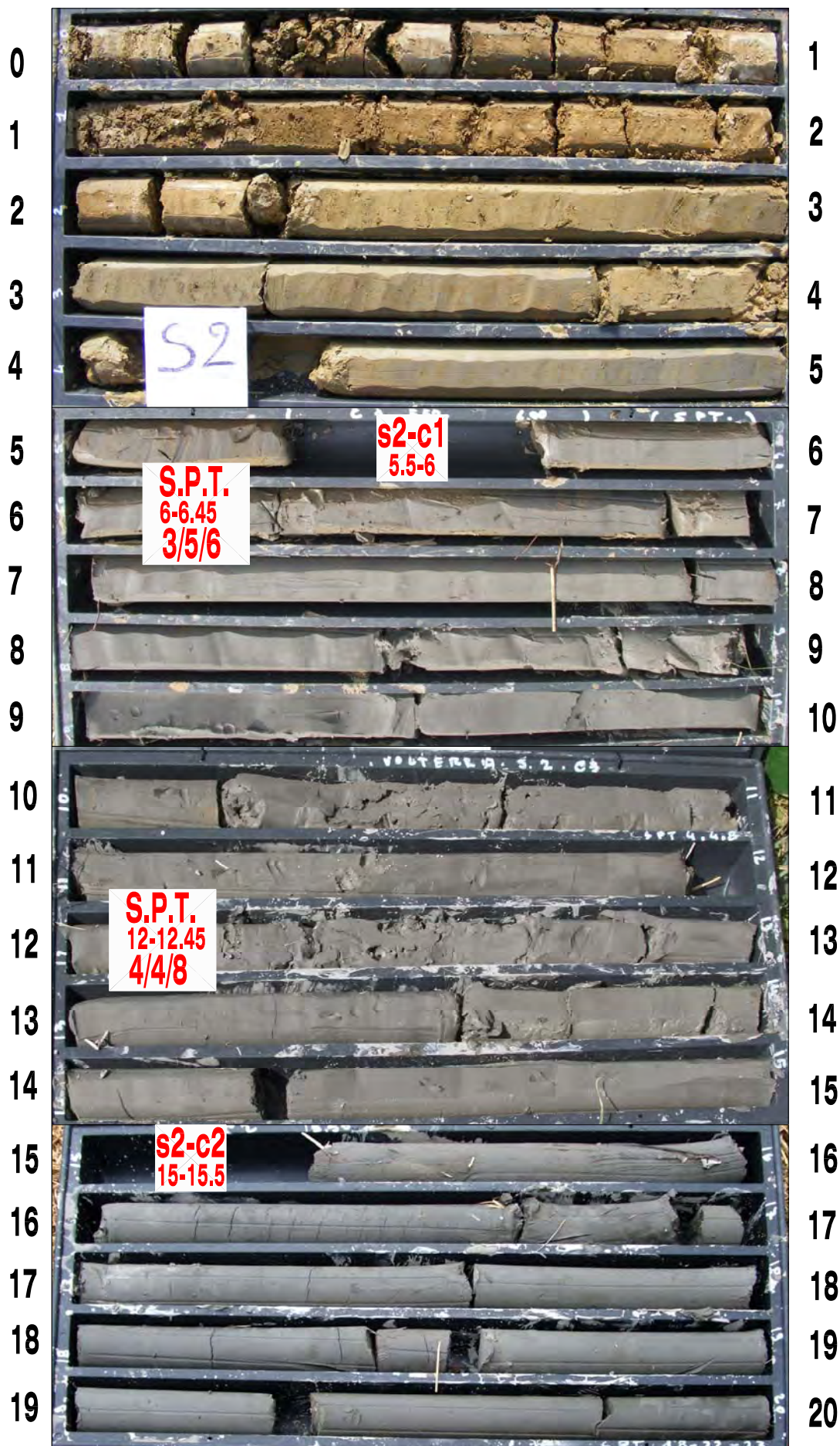
COMMITTENTE: COMUNE VOLTERRA				QUOTA 414 m s.l.m.				SOND. N°		Luciano Giuntini geologo																															
DATA: 11 SETTEMBRE 2008				CANTIERE: VOLTERRA - Pisa				2																																	
I = CAMPIONE INDISTURBATO														R = CAMPIONE RIMANEGGIATO														S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI													
METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C (m.)	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	(S.P.T.) N° colpi	POKET PENETROMETER (Kg/cmq)	CAMPIONI			STRUMENTAZIONE INSTALLATA																												
										NUMERO	TIPO	PROFONDITA'																													
CAROTAGGIO CONTINUO	WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	1			Terreno vegetale	25 50 75																																		
			2			Limi prevalentemente sabbiosi con clasti carbonatici chiari millimetrici																																			
			3			Limi argilloso sabbiosi nocciola grigio poco consistenti con resti di conchiglie millimetriche e clasti carbonatici e breccie decimetriche																																			
			4																																						
			5			Argilla grigio azzurra leggermente limoso sabbiosa(in straterelli nocciola) coerente																																			
			6			Argilla sabbiosa limosa franca mediamente consistente molto omogenea con rari inclusi carbonatici di piccole dimensioni		3/5/6		S2C <sub>1</sub>	IS																														
			7			Argilla sabbiosa limosa franca mediamente consistente molto omogenea con rarissimi resti millimetrici di conchiglie e clasti																																			
			8																																						
			9			Perdita carota, ripresa carotatura materiale, disturbato perchè recuperato																																			
			10			Argilla franca con scarsi frustoli di colore chiaro ed resti di conchiglie; rari elementi più marnosi																																			
			11																																						
			12					4/4/8																																	
			13																																						
			14			Argilla grigio azzurra più consistente molto uniforme (Franca)con rari resti di conchiglie																																			
			15							S <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	IS																														
			16																																						
			17			Argilla grigio azzurra mediamente consistente (Franca)livelli più ricchi in conchiglie millimetriche																																			
			18																																						
			19																																						
			20																																						

INCLINOMETRO

18/22/23

Stratigrafia del sondaggio S2





**S2**

414 m.s.l.m.

inclinometro

**S.P.T. 18/22/23**  
20-20.45

## **PROFILI SISMICI A DISPOSIZIONE**



IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

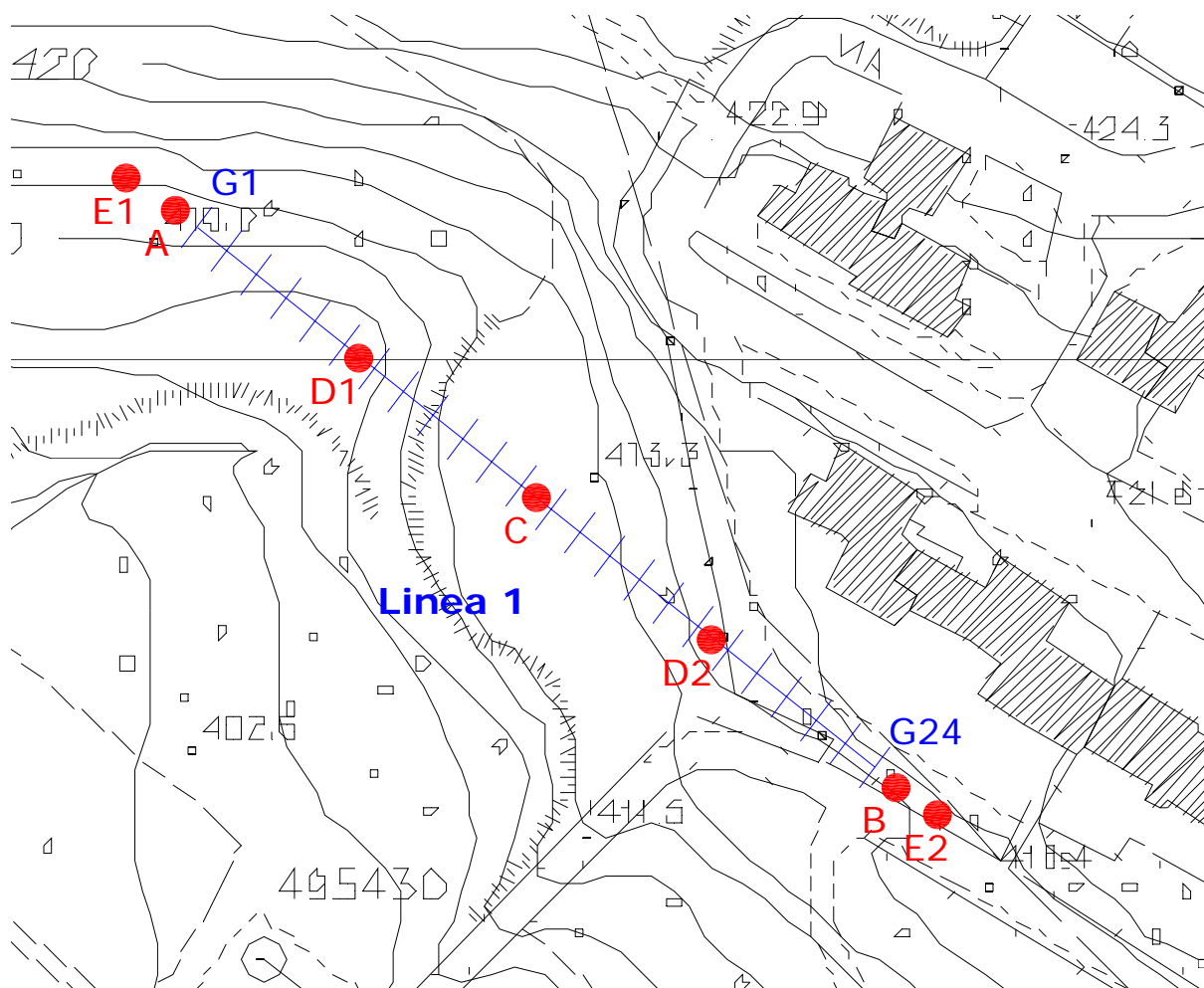
08

001

1

8

### LINEA SISMICA 1



Ubicazione delle linea - scala 1:1000



IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

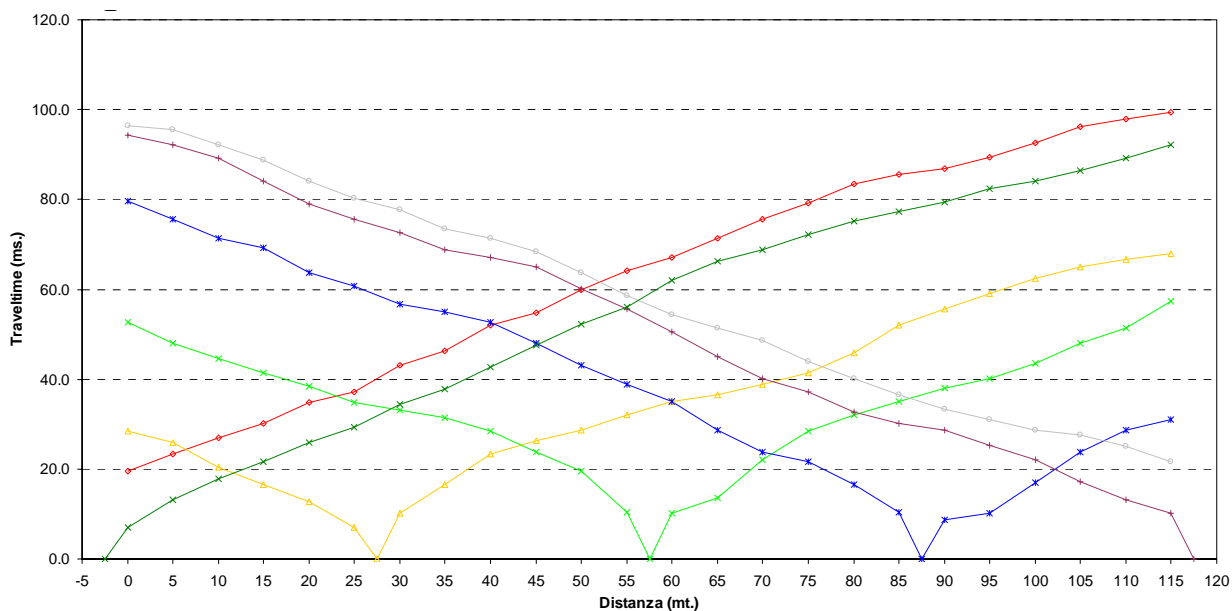
08

001

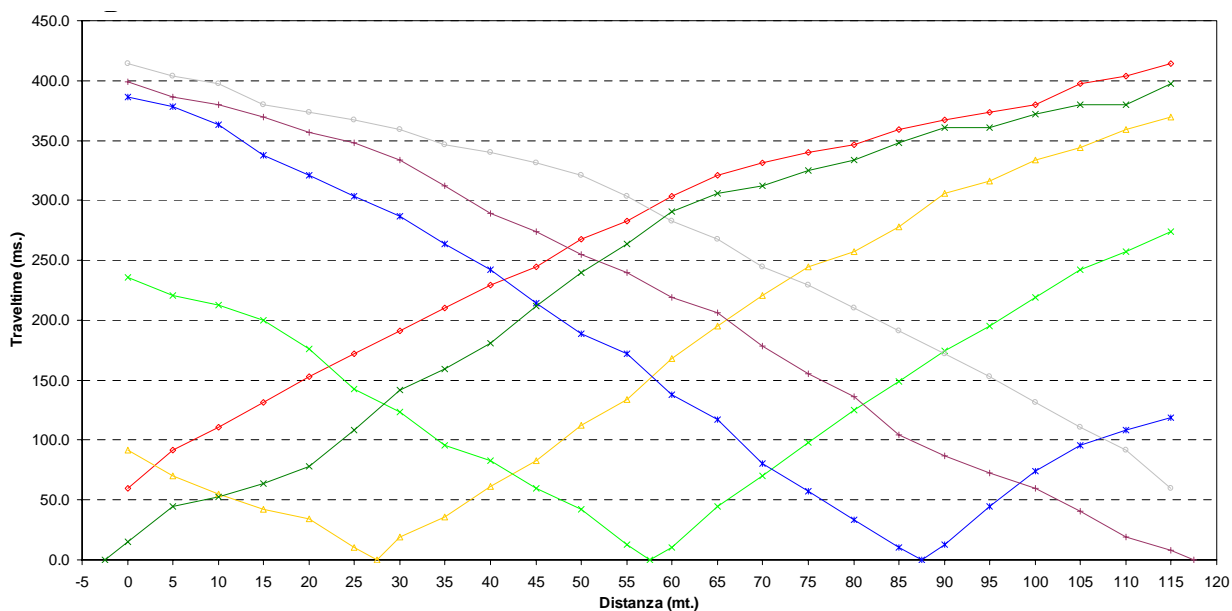
1

17

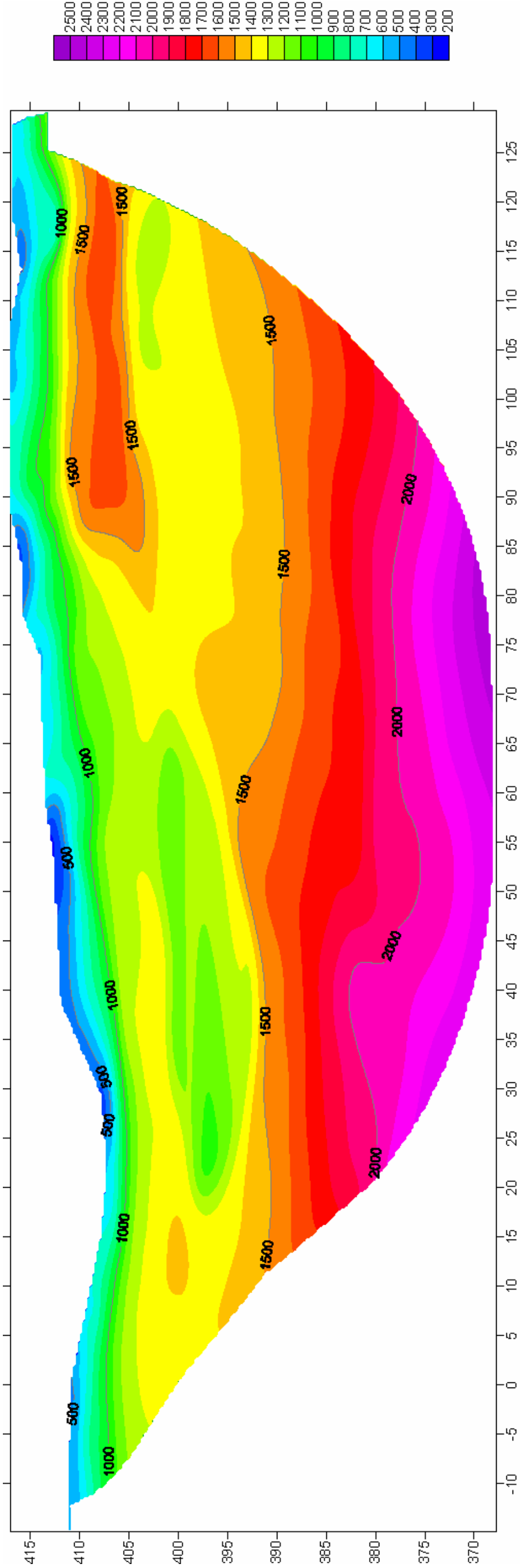
### DROMOCRONE ONDE P



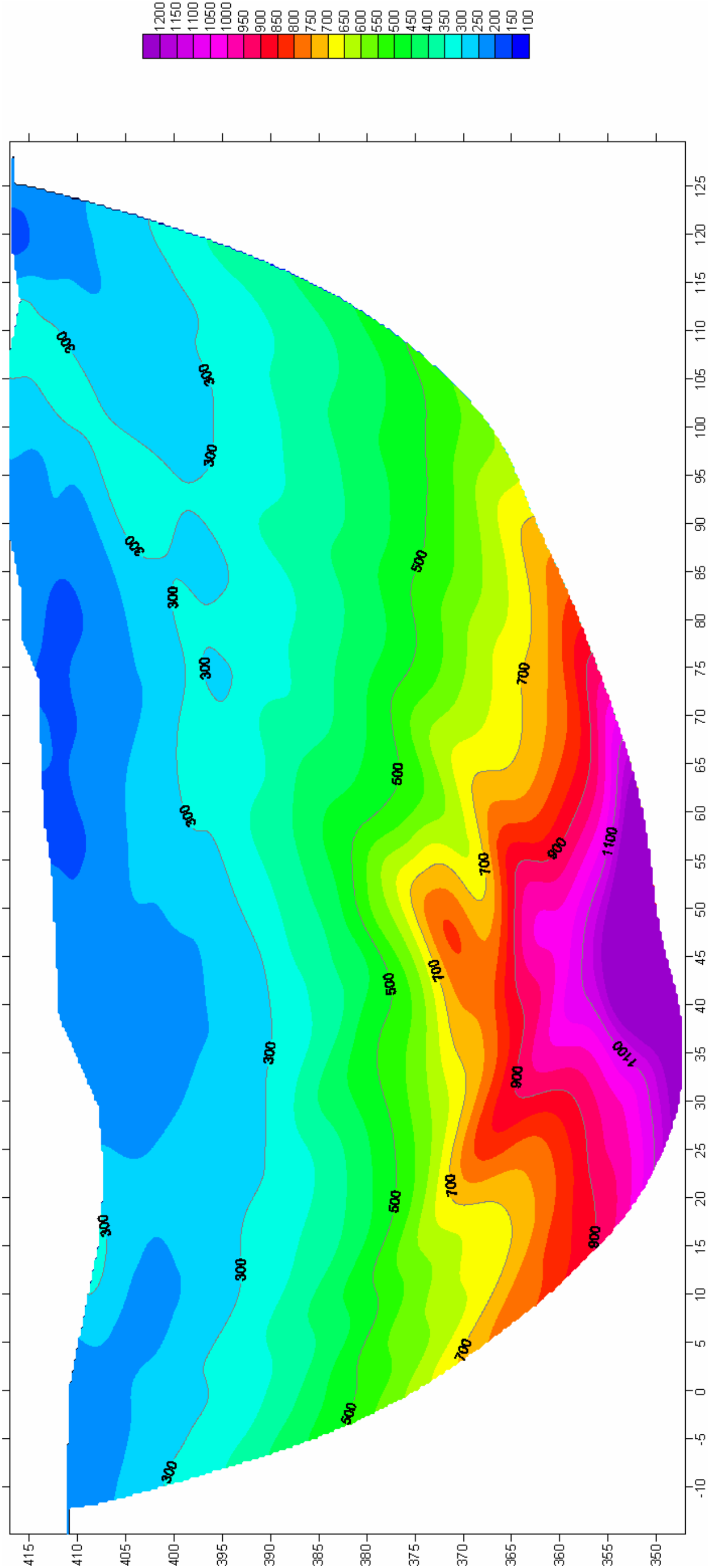
### DROMOCRONE ONDE Sh



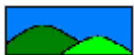
LINEA 1  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



LINEA 1  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH







IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

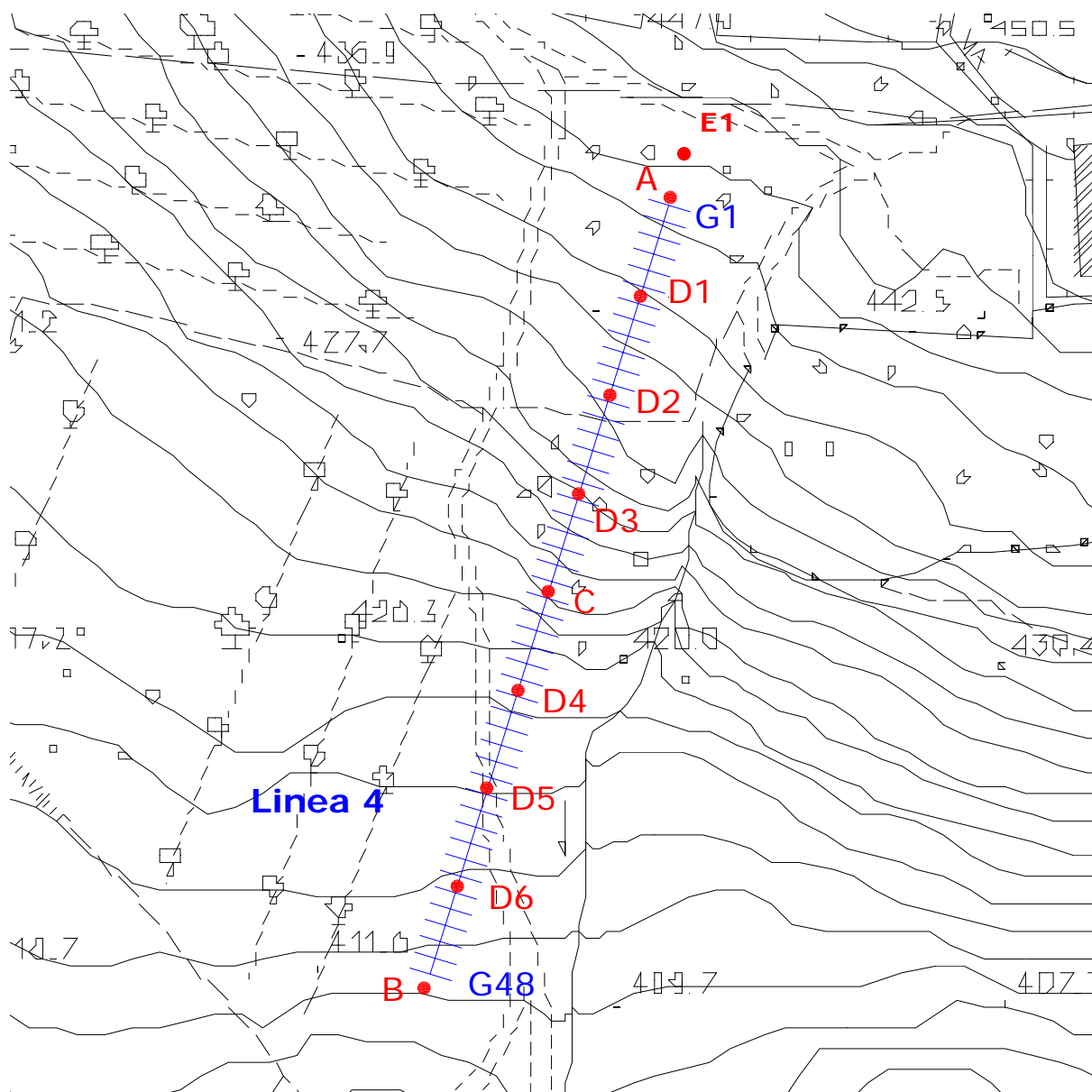
08

001

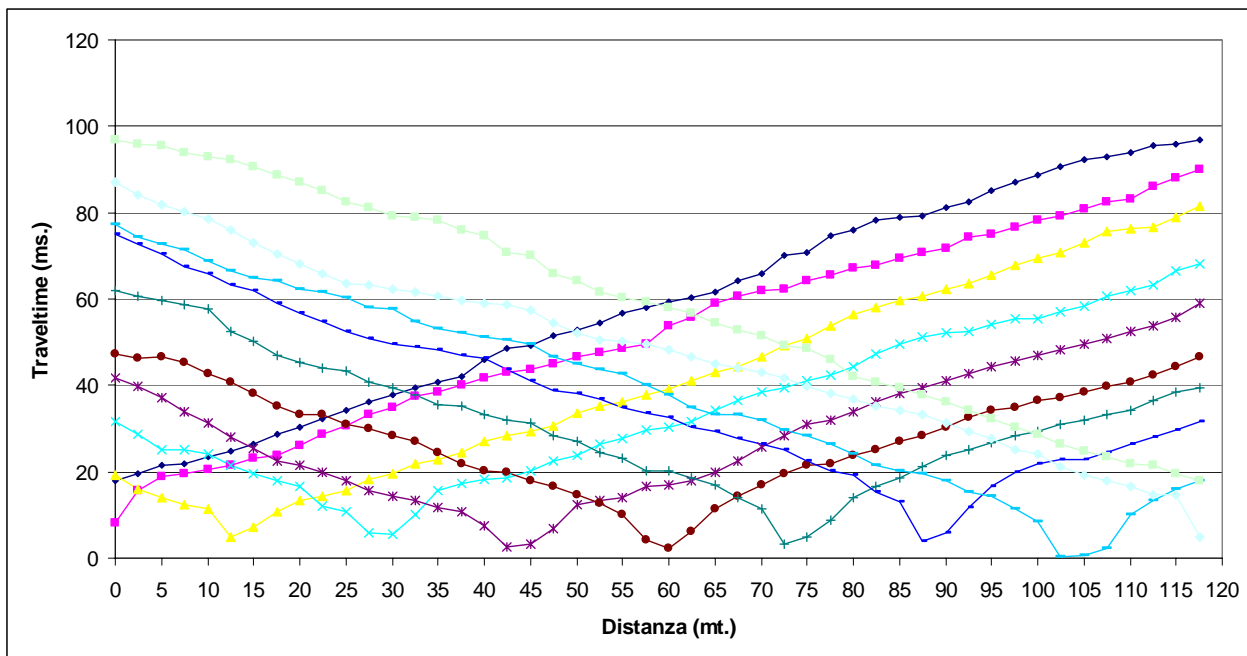
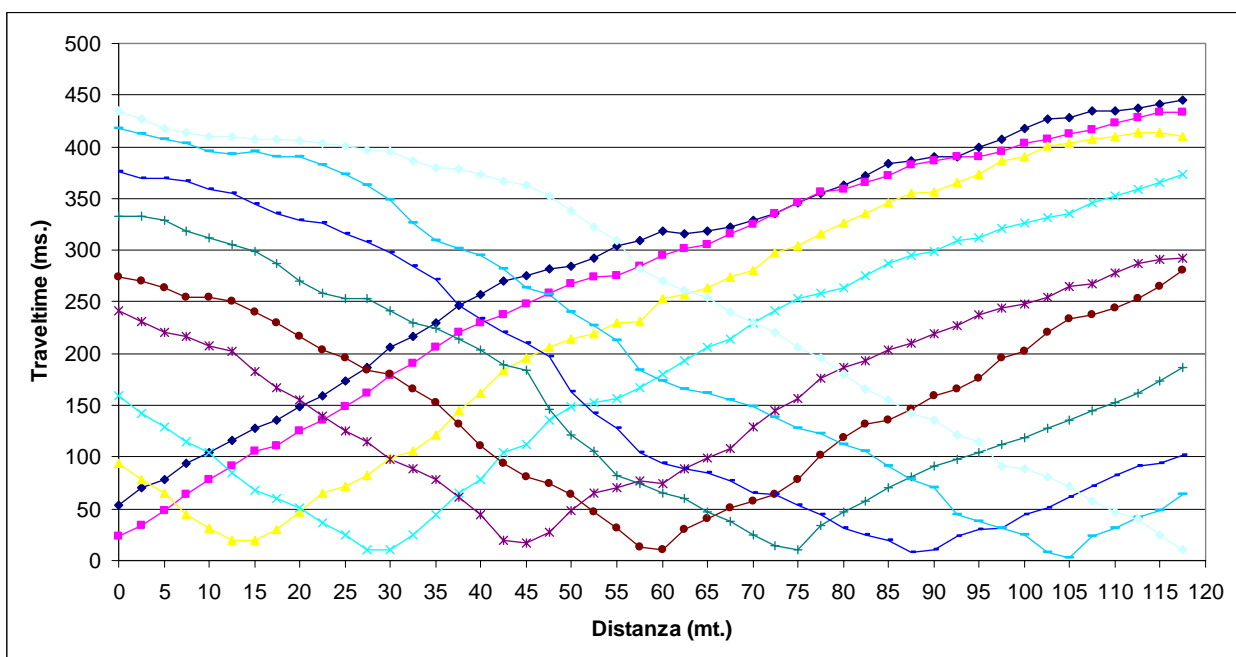
1

47

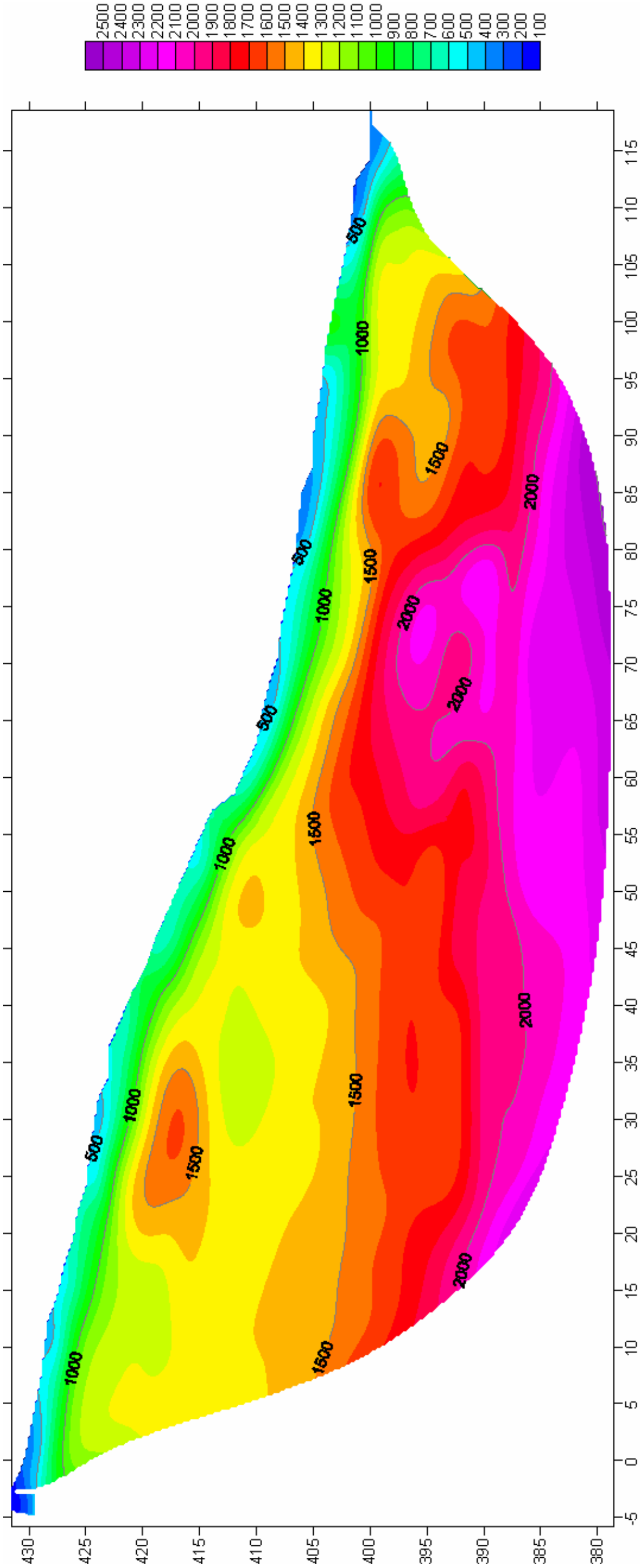
## LINEA SISMICA 4



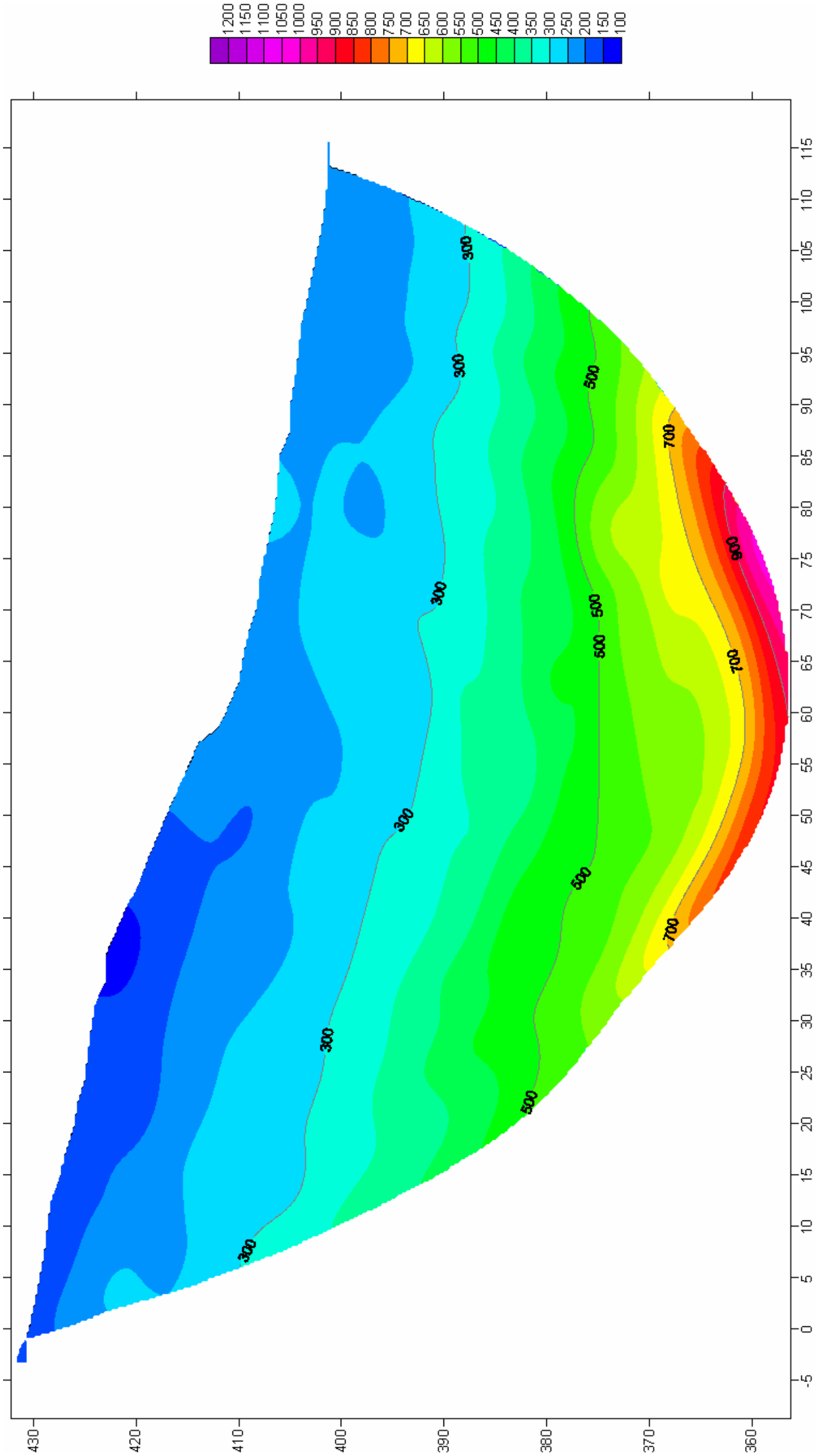
Ubicazione delle linea - scala 1:1000

**DROMOCRONE ONDE P****DROMOCRONE ONDE Sh**

LINEA 4  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



LINEA 4  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH





IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

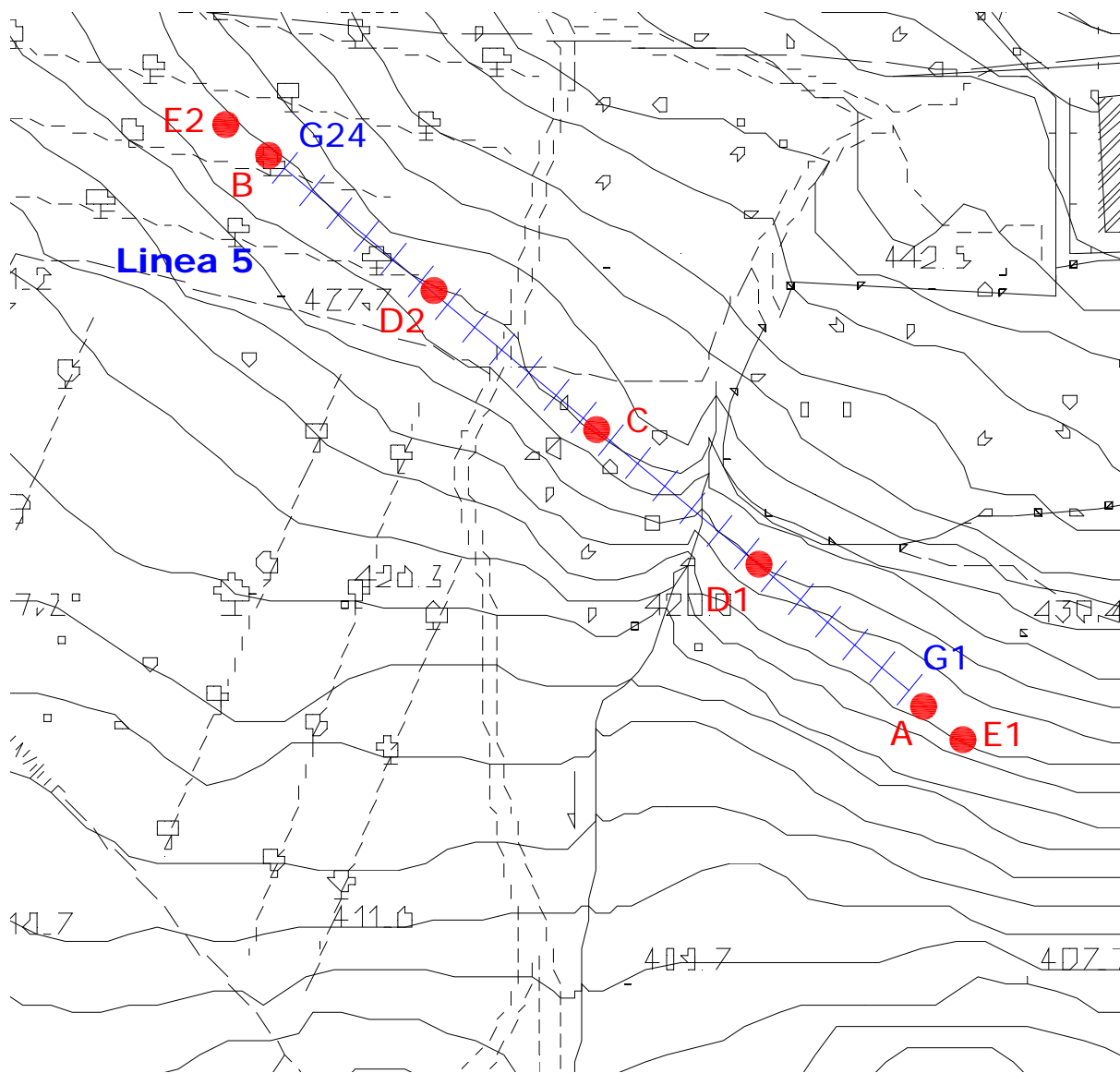
08

001

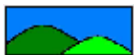
1

65

## LINEA SISMICA 5



Ubicazione delle linea - scala 1:1000



IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

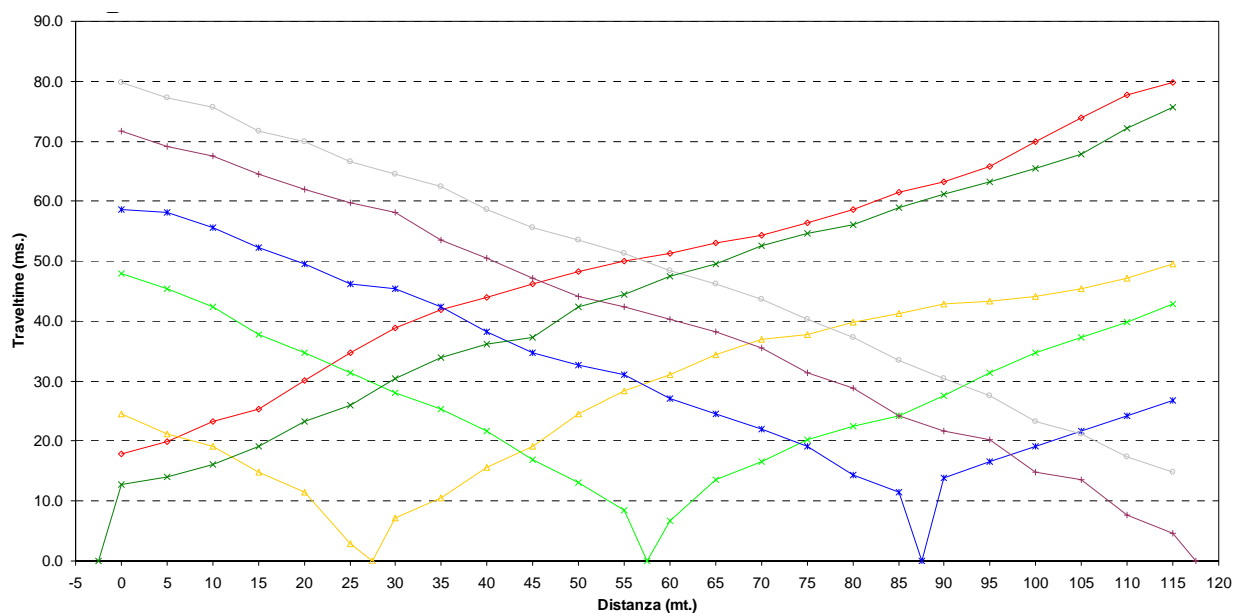
08

001

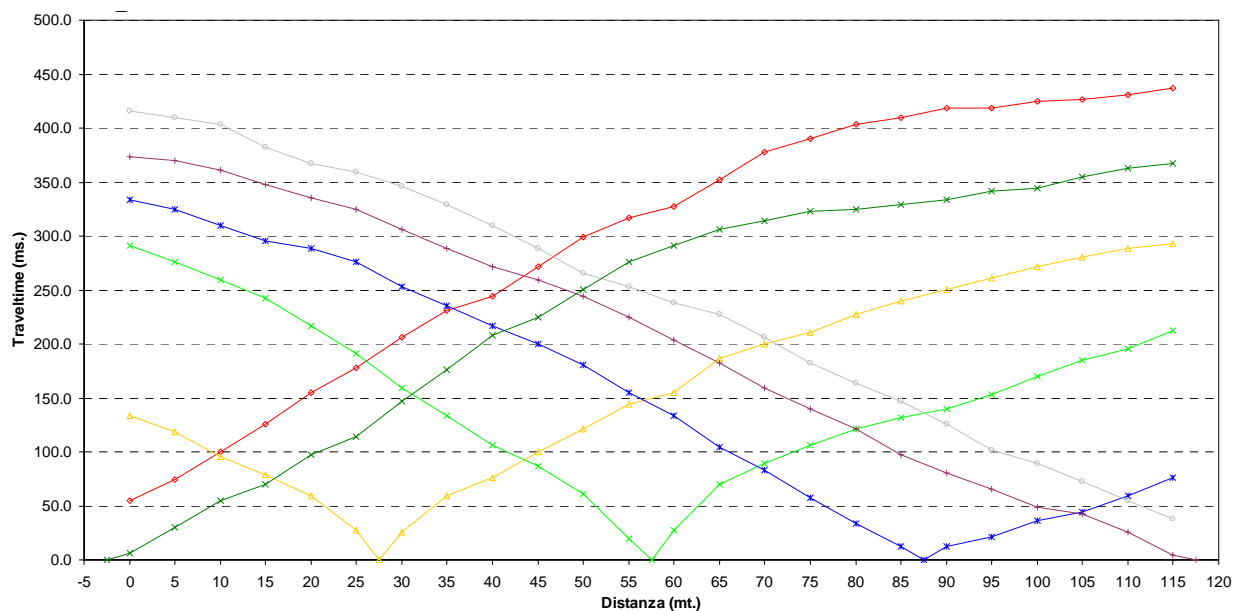
1

74

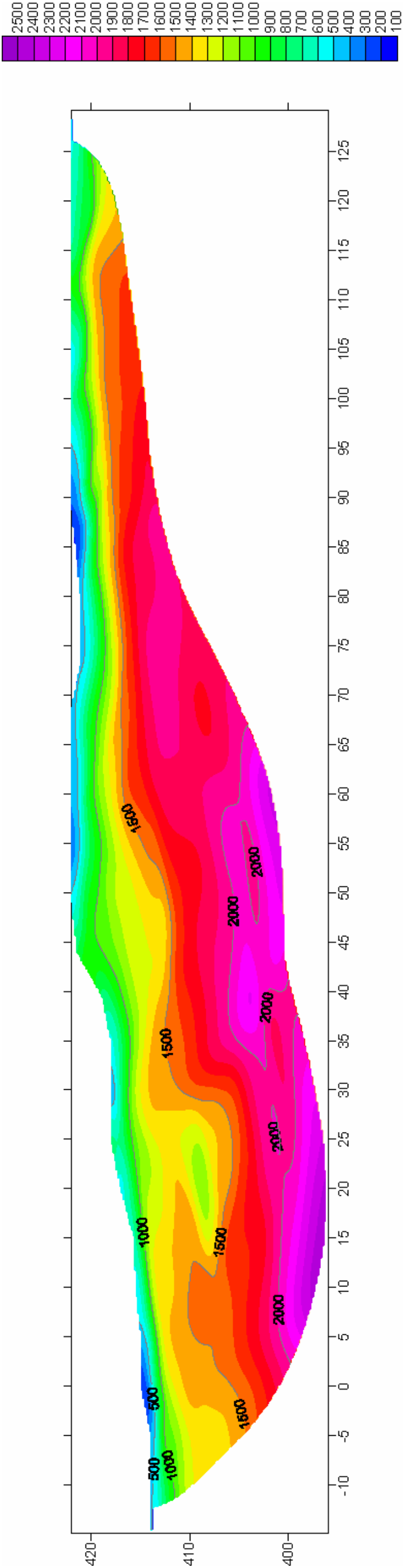
### DROMOCRONE ONDE P



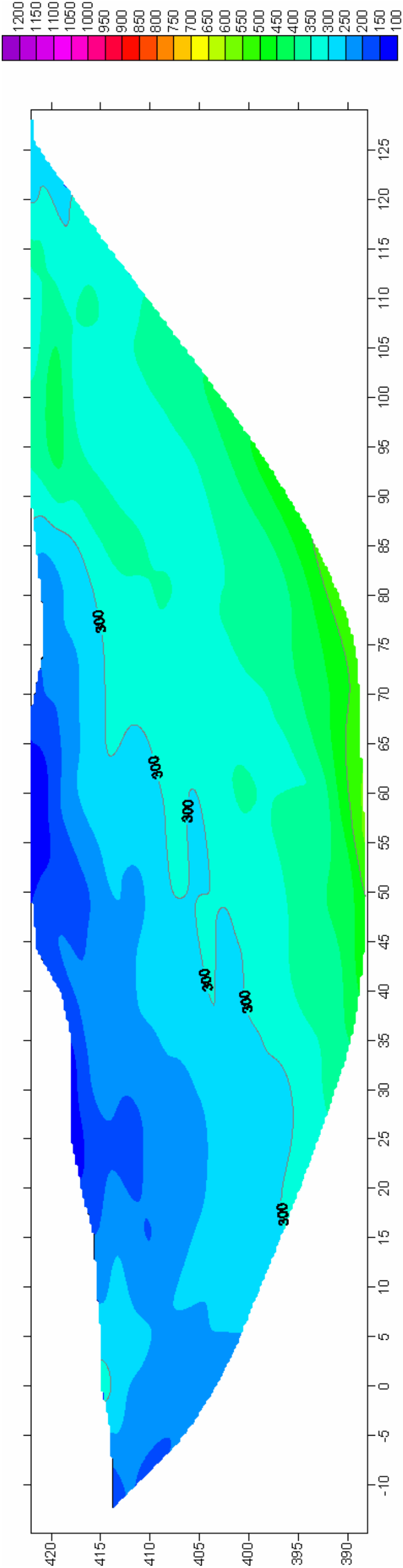
### DROMOCRONE ONDE Sh



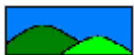
LINEA 5  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



LINEA 5  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH







IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICAZIONE DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C

DOCUMENTI

2008

SAS2008

20

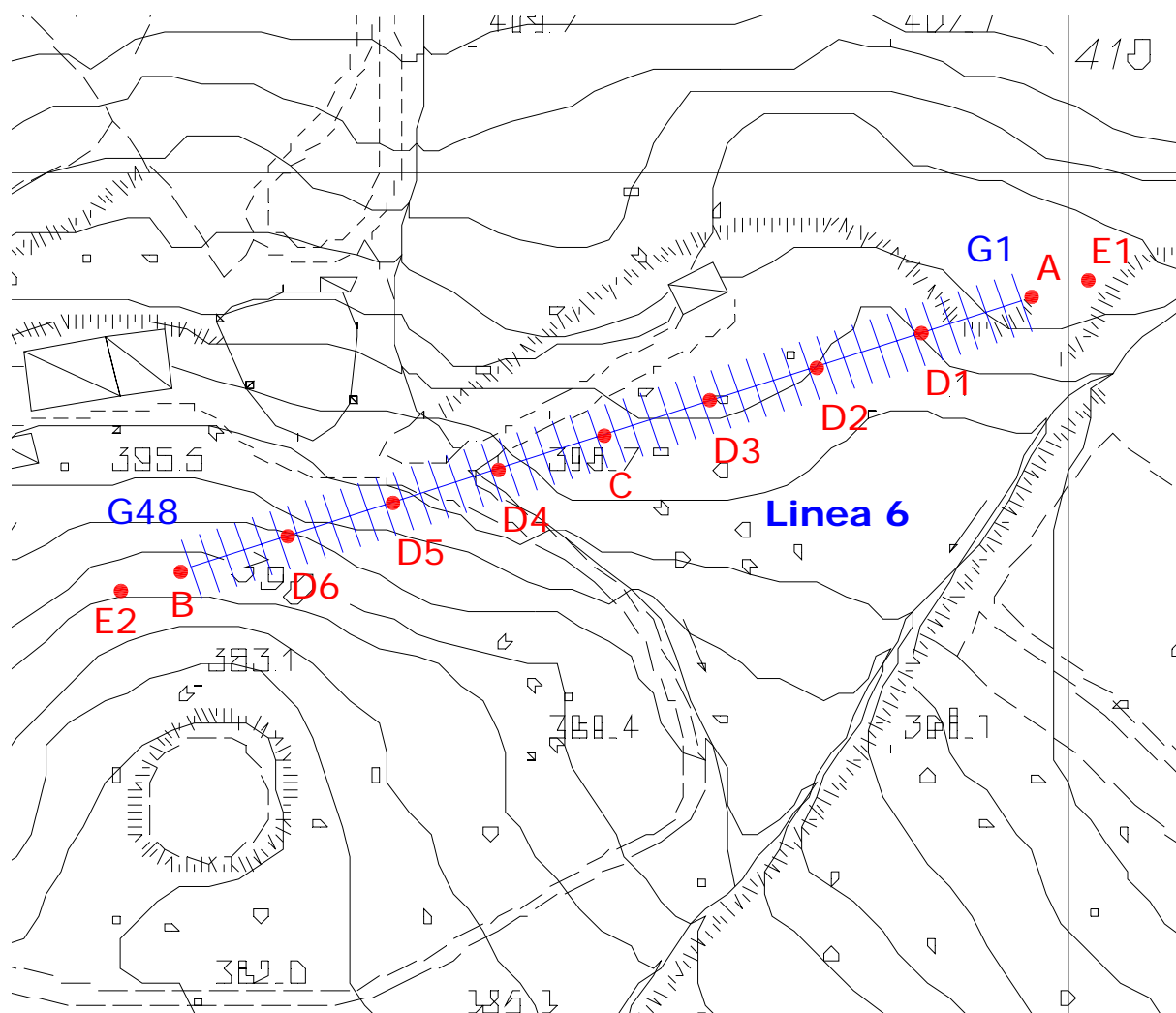
08

001

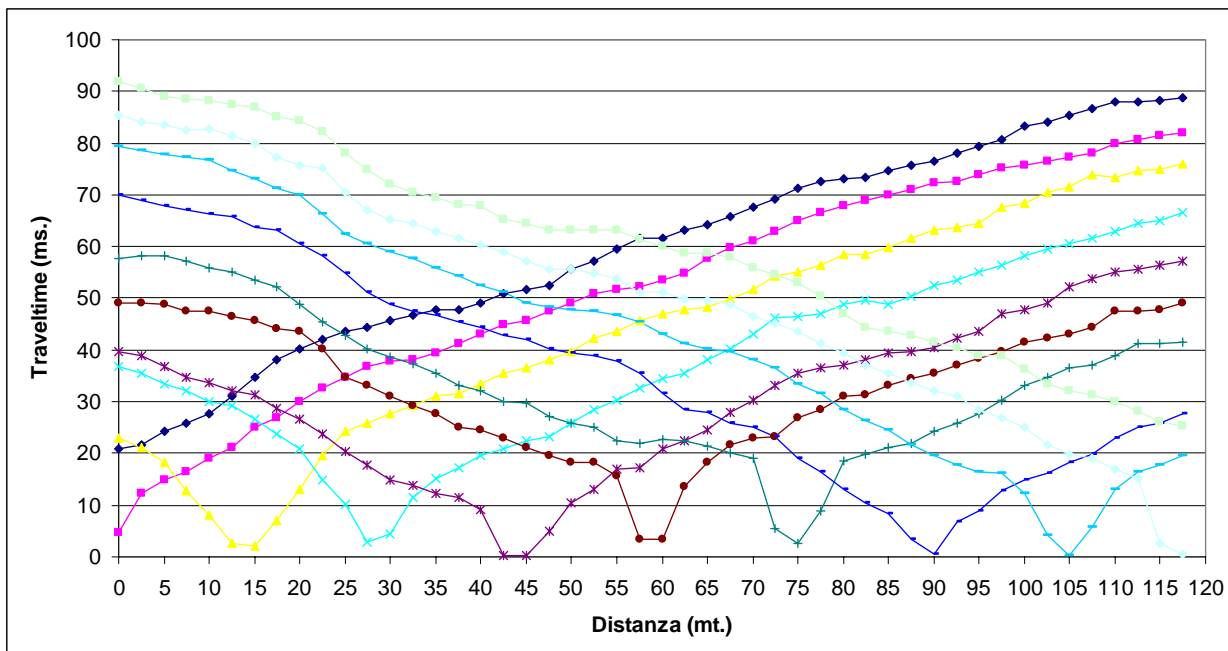
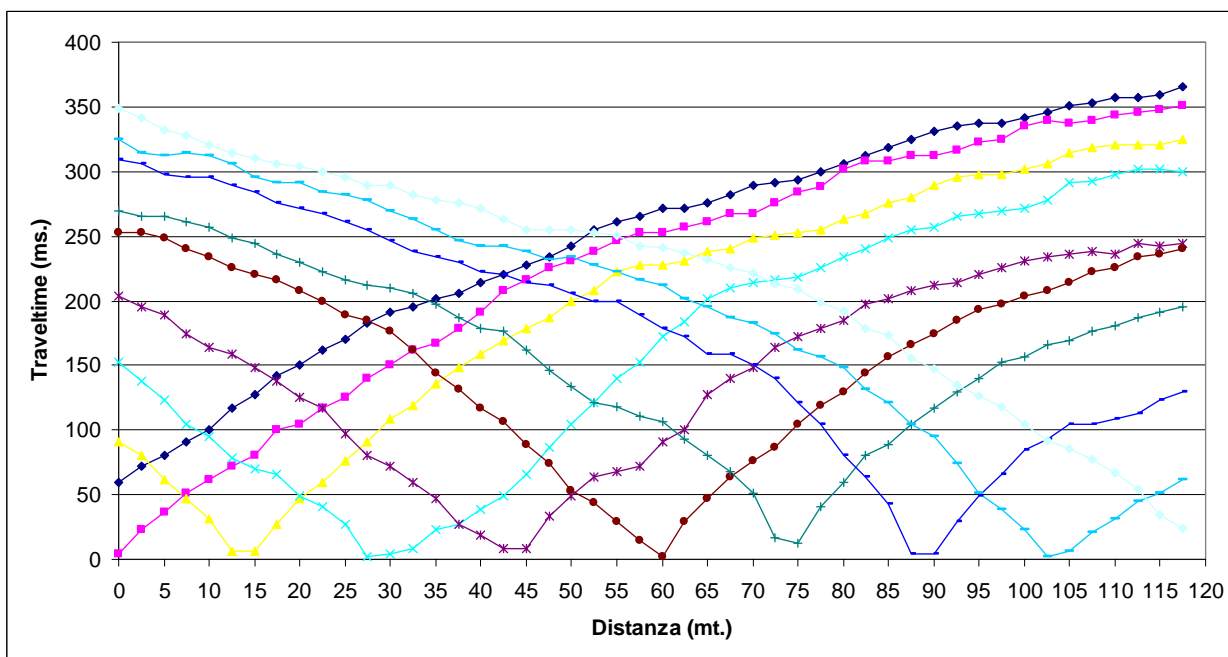
1

78

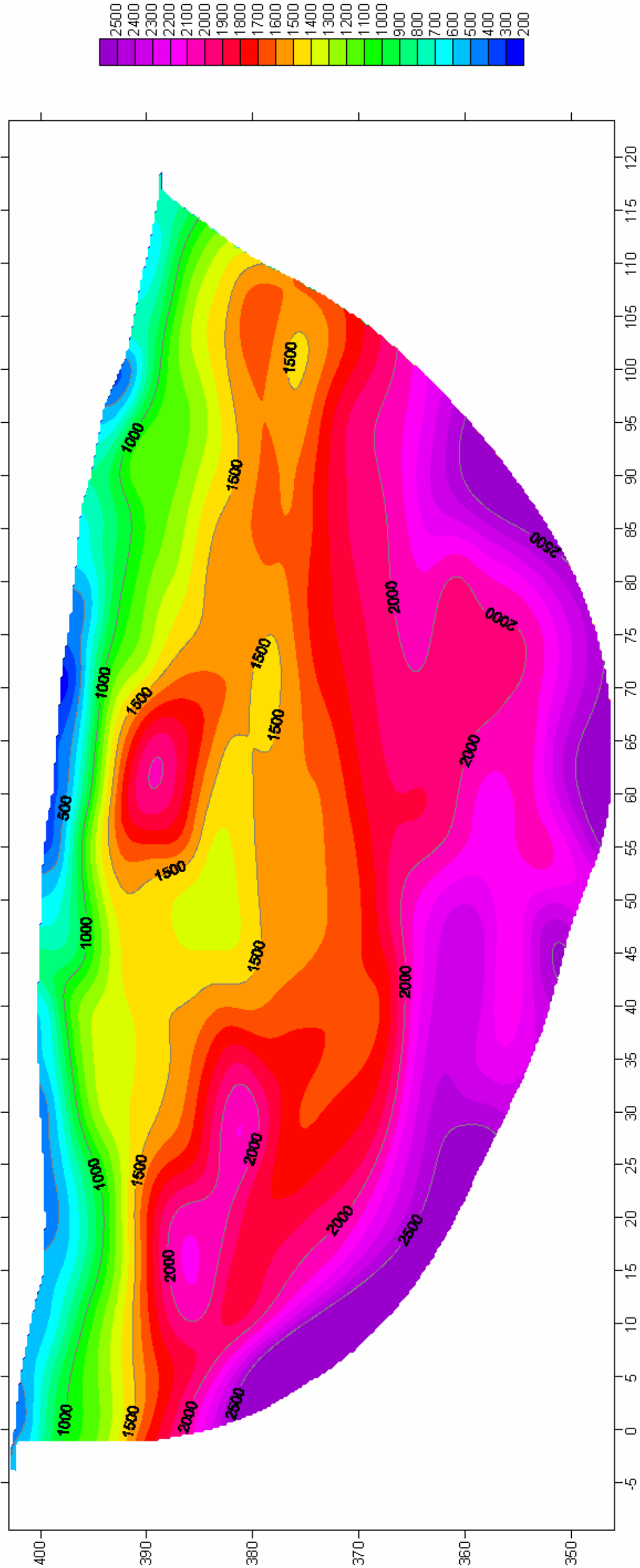
## LINEA SISMICA 6



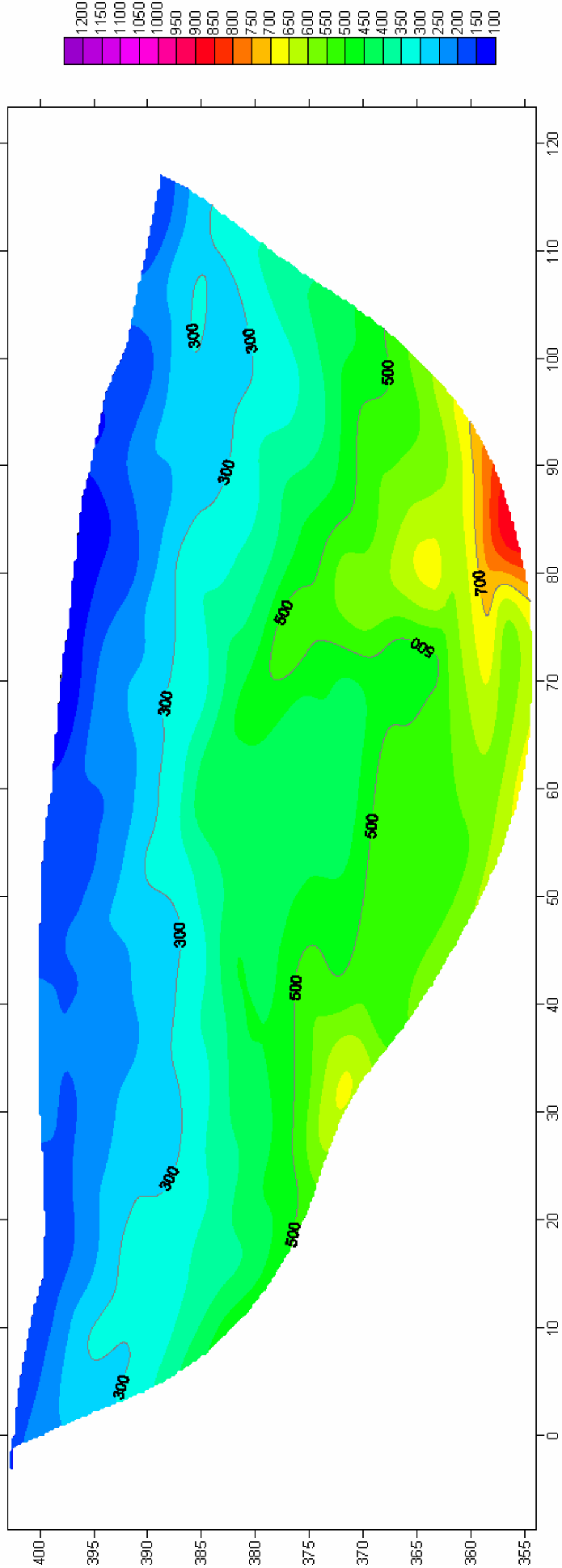
Ubicazione delle linea - scala 1:1000

**DROMOCRONE ONDE P****DROMOCRONE ONDE Sh**

LINEA 6  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



LINEA 6  
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



## **VOLTERRA VERSANTE SUD: AT-PA6**

Tipologia di intervento: RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E/O EDILIZIA

### *Elementi essenziali del quadro conoscitivo*

Pericolosità Bacino Toscana Costa: **P.F.E.**

Pericolosità D.P.G.R. 26/r: **G.3**

Pericolosità D.C.R. 94/85 e P.T.C.: **3b**

### *Inquadramento nel contesto geomorfologico*

L'area è ubicata a valle della strada provinciale del monte Volterrano, al margine Est della strada vicinale di Villa.

La zona immediatamente a monte è stata oggetto di approfonditi studi geologici eseguiti a supporto di un Piano di recupero per la realizzazione di un distaccamento della Scuola Superiore di Studi Universitari S.Anna.

In quella sede furono eseguiti 14 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni ed esecuzione di prove S.P.T. in foro, i cui risultati furono integrati con quelli derivati da numerose prove penetrometriche eseguite in aree limitrofe negli anni 1983-1987.

In Appendice 1 riportiamo un estratto dalla relazione del Geologo Daniela Raggi, eseguita a supporto del su citato Piano di recupero, in cui, sulla base dei dati derivati dalle indagini geologiche, è stata ricostruita la morfologia del tetto delle argille grigie in un vasto settore a cavallo della strada provinciale che comprende al suo interno anche l'area attualmente in esame. Nella stessa relazione si fa menzione di un movimento franoso occorso all'interno dell'area del Piano di recupero, originatasi a seguito di modifiche antropiche quali riporti e sbancamenti che avevano interessato sia la coltre detritica che riporti di "cocciame" della lavorazione di alabastro, e favorito dall'assenza di un corretto sistema di regimazione delle acque meteoriche con dispersione delle stesse nel tratto a monte della strada provinciale.

Il piede della frana veniva localizzato alla base della scarpata che delimita verso monte l'area oggi in esame (vedasi Appendice 2)

Ad oggi la morfologia dei luoghi è radicalmente mutata rispetto a quella descritta dal Geologo Daniela Raggi nel 2000, ed in seguito al Piano di recupero, l'Istituto Sant'Anna ed ha presumibilmente eseguito tutte le opere necessarie al consolidamento dell'area descritte nelle relazioni depositate dal Geol. Daniela Raggi.

La previsione urbanistica oggetto d'esame, individuata nelle carte del Regolamento Urbanistico con la sigla ATPA06, è caratterizzata da un ampio pianoro antropico eseguito per la realizzazione del manufatto ubicato al suo interno, sul quale non sono state rilevate forme di dissesto. Il pianoro si sviluppa alla quota altimetrica di circa 324 m.s.l.m. ed è delimitato verso monte da una scarpata che genera un dislivello di circa 7 m terminando superiormente in corrispondenza della viabilità interna all'Istituto Sant'Anna.

Verso valle l'area è delimitata dalla Strada Vicinale di Villa, al di sotto della quale si estende un versante a blanda morfologia, sul quale si riconoscono alcune frane quiescenti, interrotto ancora più a valle da scarpate acclivi che denunciano l'emergenza del substrato consistente.

Il fabbricato esistente, di cui si riportano alcune foto in Appendice 3, presenta alcune lesioni dovute alla vetustà dell'edificio ed alla probabile disomogeneità del terreno di fondazione sul quale poggiano strutture superficiali: substrato sul lato monte; terreno detritico o di riporto sul lato valle.

#### Inquadramento nel contesto idrogeologico

Verso Nord e subito a valle dell'area è presente un impluvio, affluente di sinistra del Botro del Lenzo, che scorre all'interno della frana quiescente perimetrata (vedasi carte B delle indagini geologiche a supporto del Piano Strutturale Comunale). Poco più a Sud dell'area scorre invece il Botro dello Sgricciolo. Il convogliamento delle acque meteoriche al loro interno è affidato al ruscellamento superficiale ed alle piccole affossature presenti al margine della viabilità vicinale. Relativamente agli aspetti idrogeologici, il substrato argilloso non ospita alcuna falda freatica. Nella coltre detritica superficiale, a poco più di 2 metri di profondità, è invece presente una certa circolazione idrica, di cui fa menzione anche la Dott.ssa Raggi nella sua relazione, attribuendo ai detriti una permeabilità variabile in funzione della granulometria locale ma comunque compresa tra  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  m/sec.

#### Prescrizioni per la trasformabilità

Relativamente al fabbricato esistente, si prescrive nel caso di demolizione e ricostruzione, che le strutture di fondazione raggiungano ovunque il substrato argilloso consistente, se necessario tramite sottofondazioni del tipo a palo

La carta del tetto del substrato argilloso riportata nell'Appendice 1, e le sezioni schematizzate nell'Appendice 2 forniscono le indicazioni indispensabili per inquadrare le problematiche geotecniche che dovranno essere affrontate in maniera più compiuta in sede di progettazione dell'intervento.

In quella fase dovrà essere verificata la stabilità della scarpata che si estende a monte del fabbricato esistente in considerazione degli interventi di stabilizzazione già eseguiti in corrispondenza della viabilità interna all'istituto Sant'Anna.

Qualora si verificasse l'esigenza di un muro di contenimento al piede di tale scarpata, questo dovrà essere munito di tiranti e fondato sul substrato argilloso, non escludendo la possibilità di realizzare pali di fondazione.

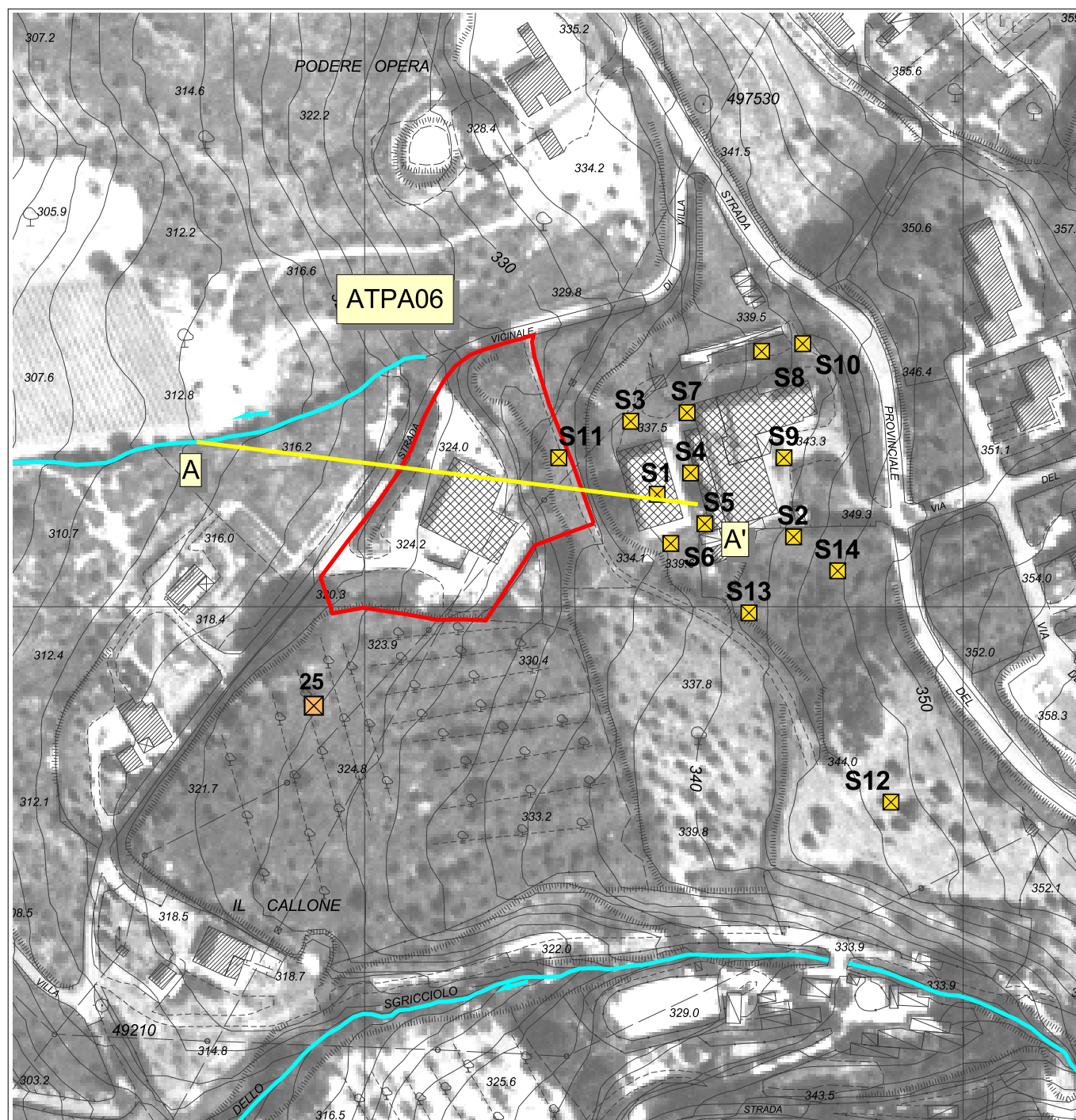
Per salvaguardare l'area in esame da eventuali futuri fenomeni di retrogressione della sottostante frana e per stabilizzare il piazzale già esistente, sarà inoltre necessario realizzare, sul lato valle, un muro di contenimento ancorato con tiranti e fondato sul substrato argilloso, valutando la necessità di realizzare pali di fondazione. La profondità dei pali e degli ancoraggi potrà essere meglio definita sulla scorta dei risultati di una approfondita campagna geognostica, da eseguirsi in fase di progetto degli interventi.

Nella stessa occasione, ai sensi del D.P.G.R. 26/r, dovrà essere svolta una indagine sismica atta a definire l'effettiva risposta alla sollecitazione sismica.



La salvaguardia della stabilità dell'area in esame dovrà essere perseguita anche attraverso la corretta regimazione delle acque provenienti dalle superfici impermeabili.

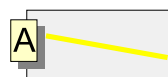
A tal fine dovrà essere attentamente valutata la capacità di deflusso del ricettore finale e dovranno eventualmente essere predisposte cisterne per il trattenimento temporaneo della acque, tenuto conto che l'impluvio subito a nord dell'area è impostato all'interno di una frana quiescente e che il Botro dello Sgricciolo, che scorre poco più a Sud, scorre in un alveo fortemente incassato con cigli di sponda subverticali di altezza superiore ai 4 metri.

# INQUADRAMENTO E UBICAZIONE DATI GEOGNOSTICI SCALA 1:2.000



Dati a disposizione

-  Sondaggio estratto dal database a supporto del Piano Strutturale
-  Sondaggi eseguiti a supporto del Piano di Recupero Istituto Sant'Anna



Traccia di sezione



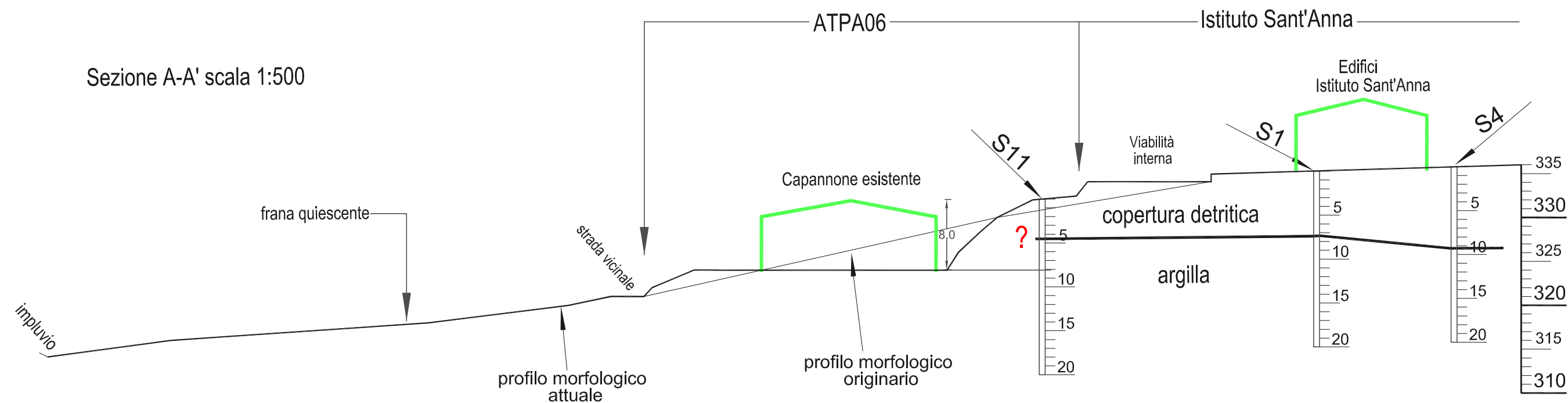


Foto 1: Panoramica del fabbricato esistente

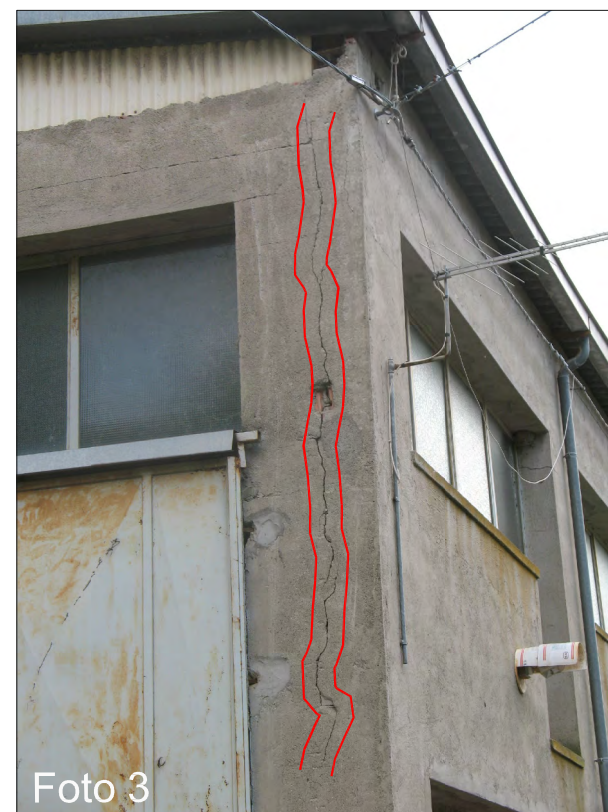
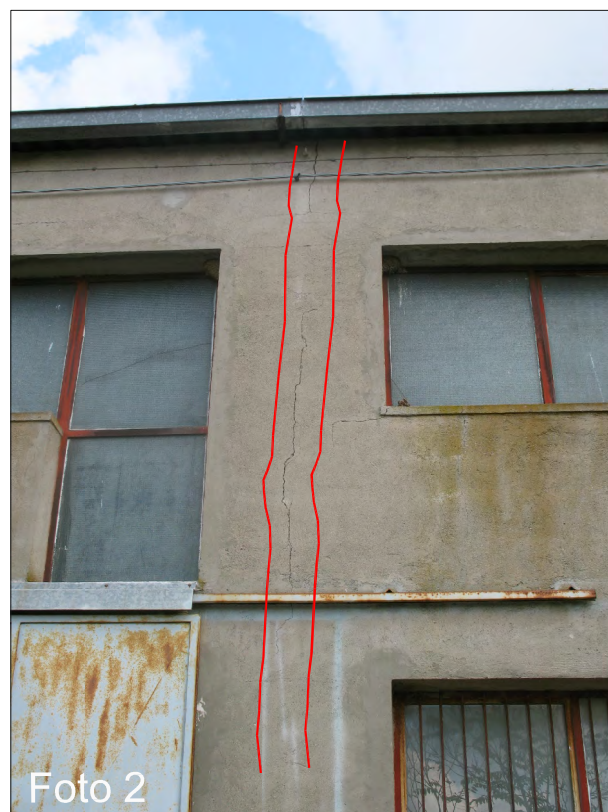
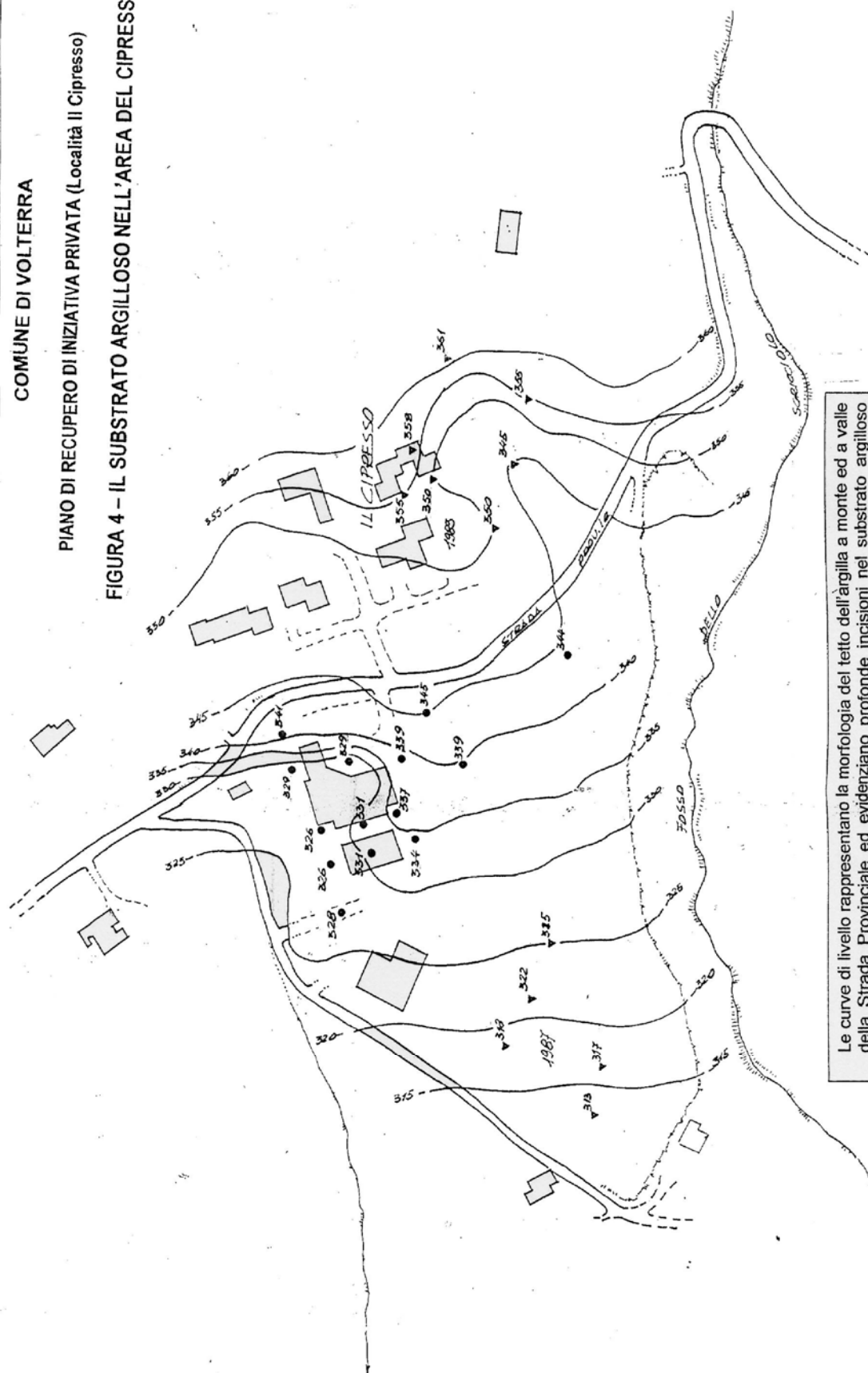


Foto 2-3: Particolari di alcune lesioni presenti sul lato valle del fabbricato

COMUNE DI VOLTERRA

PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA (Località Il Cipresso)

FIGURA 4 - IL SUBSTRATO ARGILLOSO NELL'AREA DEL CIPRESSO

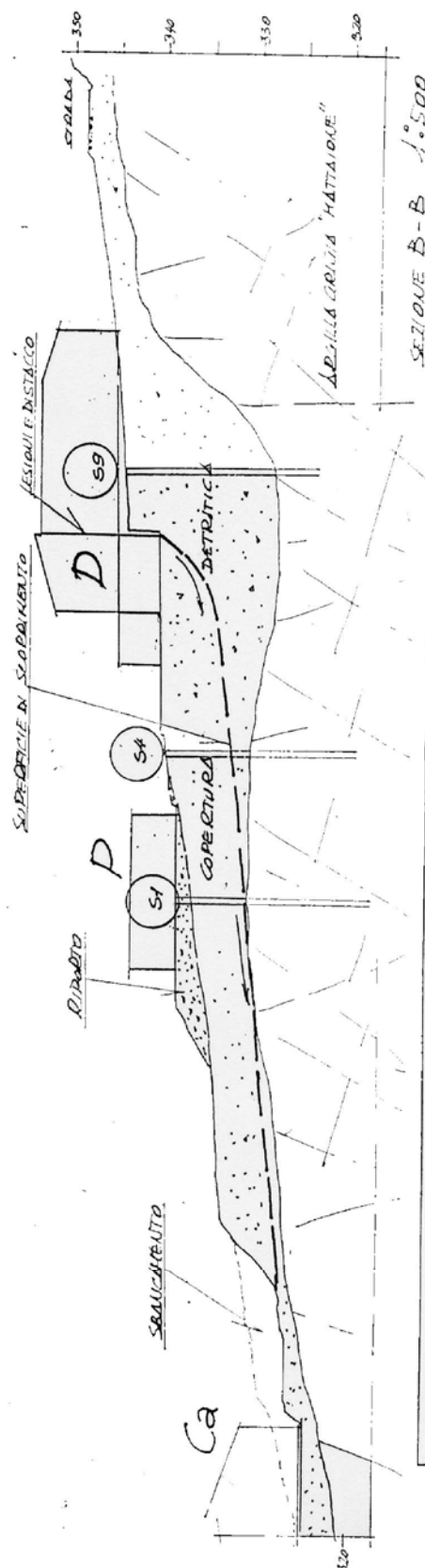
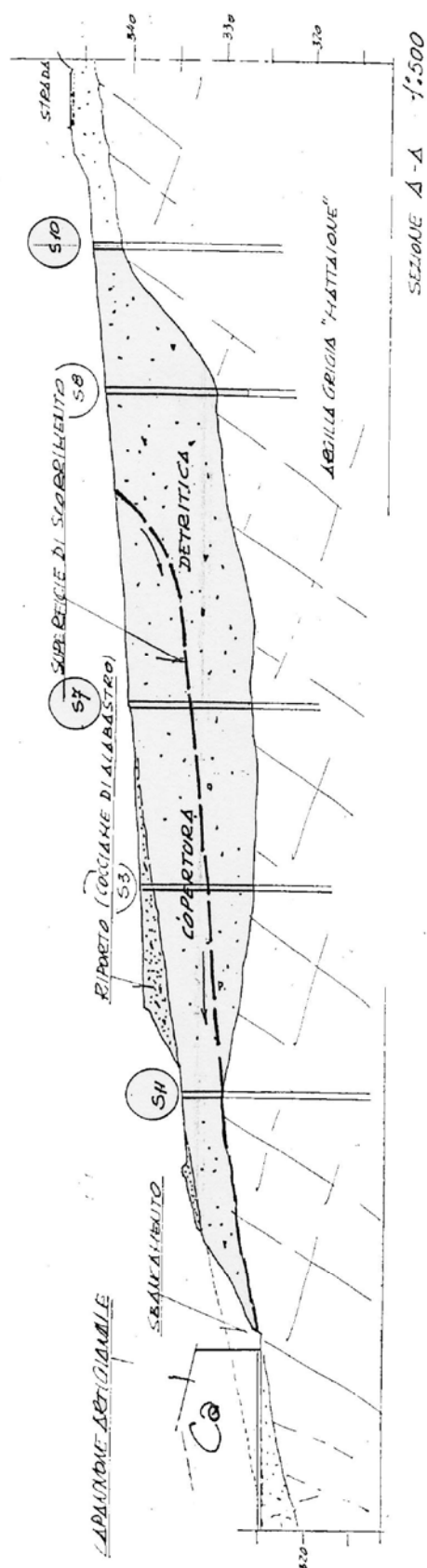


Le curve di livello rappresentano la morfologia del tetto dell'argilla a monte ed a valle della Strada Provinciale ed evidenziano profonde incisioni nel substrato argilloso colmate dai depositi detritico colluviali.  
La ricostruzione si basa sui dati penetrometrici e su stratigrafie di sondaggi.

- 325 ▲ Prove penetrometriche dinamiche con prelievo campioni di taratura eseguite le periodo 1983-87 e quote del tetto dell'argilla.
- 329 ● Sondaggi a carotaggio continuo (febbraio 2000) e quote del tetto dell'argilla.

PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA (Località Il Cipresso)

FIGURA 5 - INTERPRETAZIONE DEI DISSESTI IN ATTO



Le sezioni evidenziano la superficie di scorrimento ipotizzata all'interno della copertura detritica. Alla testata le lesioni ed i distacchi sul fabbricato del "Laboratorio Ducceschi" esprimono un movimento di abbassamento e di traslazione del terreno mentre il piede della coltre instabile raggiunge il piazzale a tergo del capannone artigianale. E' qui indicato lo sbancamento che è stato realizzato per la costruzione del capannone stesso e più a monte è evidenziato il riporto di coccame di alabastro che costituisce un vasto ripiano.



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA "A. G. G. I."  
VIA MAESTÀ N. 28 - 19031 AMEGLIA (SP)  
TEL/FAX: 0187600304 - TEL.: 018765367

## DATI A DISPOSIZIONE



Committente:  
CASSA DI RISPARMIO DI VOLTERRA

Sondaggio S1

Data: Febbraio 2000

Cantiere: VOLTERRA - IL CIPRESSO

Quota assoluta p.c.: 338,75

[illegible]

Committente:  
CASSA DI RISPARMIO DI VOLTERRA

Sondaggio S4

Data: Febbraio 2000

Cantiere: VOLTERRA - IL CIPRESSO

Quota assoluta p.c.: 340,17

ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

Ø 101 mm - rivestimento Ø 127 mm

Metodo di perforazione	Diametro di perforazione	Profondità campione	Profondità dal p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Carotaggio %	S.P.T.		Livello dell'acqua	Pocket penetrometer (kg/cm²)
							Numero di colpi	Profondità		
						20 40 60 80				
		2,00			Limo sabbioso giallo ocre con venature grigie	100%				
		C1	3,00							
		2,50								
					Limo sabbioso giallo		15 20 22	4,50	3,50	
			6,00							
					Limo sabbioso giallo e sabbia fine in fitte alternanze		16 18 20	6,00		
			9,00							
					Limo e argilla limosa di colore grigio		14 18 20	12,00		
		11,50								
		C2	12,00							
			15,00							

Data: Febbraio 2000

Cantiere: VOLTERRA - IL CIPRESSO

Quota assoluta p.c.: 333,09

Metodo di perforazione	Diametro di perforazione	Profondità campione	Profondità dal p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Carotaggio % 20 40 60 80	S.P.T.		Livello dell'acqua	Pocket penetrometer (N/g/cm)
							Numero di colpi	Profondità		
ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	Ø 101 mm - rivestimento Ø 127 mm				Limo sabbioso giallo	100%			1,00	
			2,50							
			4,50		Sabbia fine gialla		1	4,50		
							2			
							1			
		7,50			Argilla e limo argilloso di colore grigio					
		C1								
		8,00								
							11		9,00	
							22			
			12,00				28			

Data: Febbraio 2000

Cantiere: VOLTERRA - IL CIPRESSO

Quota assoluta p.c.: 344,21

[illegible]



COMMITTENTE: Sig. Bianchi Daniele - Volterra

DATA: 14/05/'02

CANTIERE: Loc. Il Cipresso - Volterra

QUOTA RIF. P.C.

SOND. N°

S1

Dr. Geol. Anna Callai

I = CAMPIONE INDISTURBATO

R = CAMPIONE RIMANEGGIATO

S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI

METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C. (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %					N. SPT	CAMPIONI			
							20	40	60	80	100		NUMERO	TIPO	PROFONDITA'	STRUMENTAZIONE INSTALLATA
CAROTAGGIO CONTINUO	WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	1			suolo vegetale										
			2			limi argillosi compatti beige asciutti										
			3			limi argillosi compatti, asciutti, variegati dal beige al grigio con sottili livelli di sabbie fini grigie. Presenza di abbondanti patine nerastre							3.00			
			4										3.40			
			5			argille grigie e grigio-beige debolmente sabbiose. Si presentano compatte e asciutte frequenti i resti conchigliari (gasteropodi)										
			6													
			7			sabbie fini grigie con ciottoli calcarei di dimensioni centimetriche										
			8			argille limose grigio-beige compatte										
			9			sabbie fini grigie										
			10										9.00			
			11			argille limose grigio-beige compatte, poco plastiche							9.50			
			12													
			13			sabbie fini grigie										
			14			argille grigie omogenee compatte										
			15													
			16													
			17													
			18													
			19													
			20													

## **VOLTERRA VERSANTE SUD: SUPERMERCATO COOP LOC. LE COLOMBAIE**

Tipologia d'intervento: AMPLIAMENTO AREA TC2 VOLTERRA COOP.

Pericolosità Bacino Toscana Costa: **P.F.E.**

Pericolosità D.P.G.R. 26/r: **G.3**

Pericolosità D.C.R. 94/85 e P.T.C.: **3b**

### **Inquadramento nel contesto geomorfologico**

L'area di intervento denominata ampliamento Supermercato Coop (vedi Appendice 1), è ubicata in prossimità di grandi insediamenti abitativi ed edifici pubblici di recente costruzione.

Una attenta osservazione dell'andamento morfologico del versante mostra ancora oggi i segni di una area interessata da antichi e recenti fenomeni di assestamento gravitativi: a monte e a nord della stessa area sono presenti scarpate morfologiche molto estese con direzione prevalente nord-ovest/sud-est, formate dal lento collasso delle coltri detritiche generate dalla falesia dei calcari e delle sabbie del Colle Volterrano.

L'area è caratterizzata da un rilevato di natura antropica confinato da strade comunali denominato piazzale delle Colombaie attualmente adibito a parcheggio.

Il sondaggio 10 eseguito nel corso delle indagini di approfondimento del R.U. (vedi appendice n°2) è rappresentativo del contesto litologico, geologico dell'area.

Al di sotto della coltre di riporto sono presenti tre metri di limi sabbiosi di colore beige con un sottostante livello di sabbie argillose grigie molto consistenti (fino a 5,5 metri): Quindi compaiono le argille grigie plioceniche all'interno delle quali, e fino alla profondità di 9 metri dal piano di campagna, si riconoscono orizzonti di argille plastiche e livelli decimetri di sabbie grigie poco consistenti che rappresentano la transizione della formazione di Villamagna alle sabbie superiori.

Solo oltre la profondità di 10 metri dal piano di campagna si ritrovano le argille grigie consistenti indisturbate con buone caratteristiche geotecniche.

### **Inquadramento nel contesto idrogeologico**

Le acque sono convogliate nella rete fognaria urbana che si sviluppa lungo la viabilità principale e quindi vengono coltate attraversando la rete infrastrutturale e la Statale 68 verso il botro dello Scricciolo che costituisce l'impiuvio principale presente a sud dell'area.

Nell'area adiacente, al confine con l'area di interesse denominata l'Ortino esistono ancora alcune pescaie naturali che rappresentano il residuo delle vecchie emergenze anticamente presenti nella zona.

### **Prescrizioni per la trasformabilità**

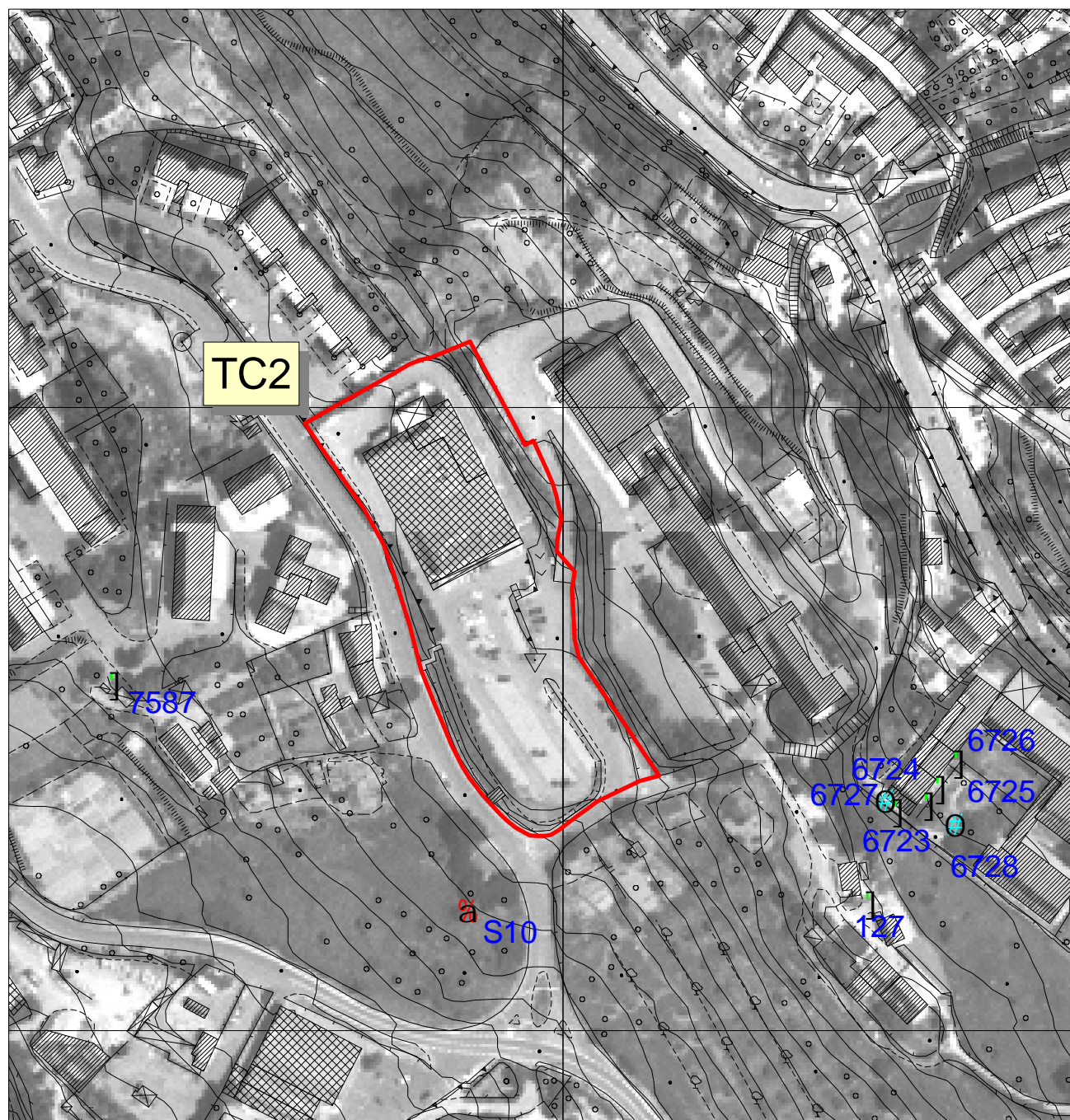
Considerando che l'area ricade totalmente all'interno della zona G3, pericolosità geomorfologica elevata ai sensi del D.P.G.R. 26/R, corrispondente alla classe PFE del Bacino Toscana Costa, le previsioni edificatorie dell'area sono subordinate alla preventiva esecuzione di dettagliati studi geologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza Art. 14 delle norme B.T.C. e del punto 3,2,1, del D.P.G.R. 26 R.

Le nuove edificazioni dell'area dovranno convenientemente essere impostate su pali o micropali che dovranno penetrare all'interno delle argille Plioceniche consistenti (Vedi sondaggio S.10). Per il dimensionamento effettivo dei sistemi fondazionali dovranno essere acquisiti ulteriori dati geognostici mediante l'esecuzione di nuovi sondaggi e prove penetrometriche. La campagna geognostica dovrà essere integrata da rilievi geofisici sia per individuare la disposizione areale dei drenaggi già esistenti, sia per definire l'effettiva risposta alla sollecitazione sismica, considerato che nella carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale l'area ricade nella tipologia 10 (zone con presenza di coltri detritiche ) che determinano un'amplificazione diffusa e differenziale del moto nel suolo.

La salvaguardia della stabilità dell'area in esame dovrà essere perseguita anche attraverso la corretta regimazione delle acque provenienti dalle superfici impermeabili e dalle coperture dei fabbricati. A tal fine dovrà essere attentamente valutata la capacità di deflusso del ricettore intermedio e finale e dei sistemi di drenaggio già esistenti nell'area.

Le acque pluviali e le acque di falda che scorrono tra le argille e la copertura limo sabbiosa dei detriti superficiali dovranno essere, coerentemente con le strutture ed i dreni già realizzati, regimati e correttamente avviati verso i ricettori già individuati.

# INQUADRAMENTO E UBICAZIONE DATI GEOGNOSTICI SCALA 1:2.000



Sondaggi a disposizione



Prove penetrometriche dinamiche  
a disposizione



Saggi geognostici a disposizione

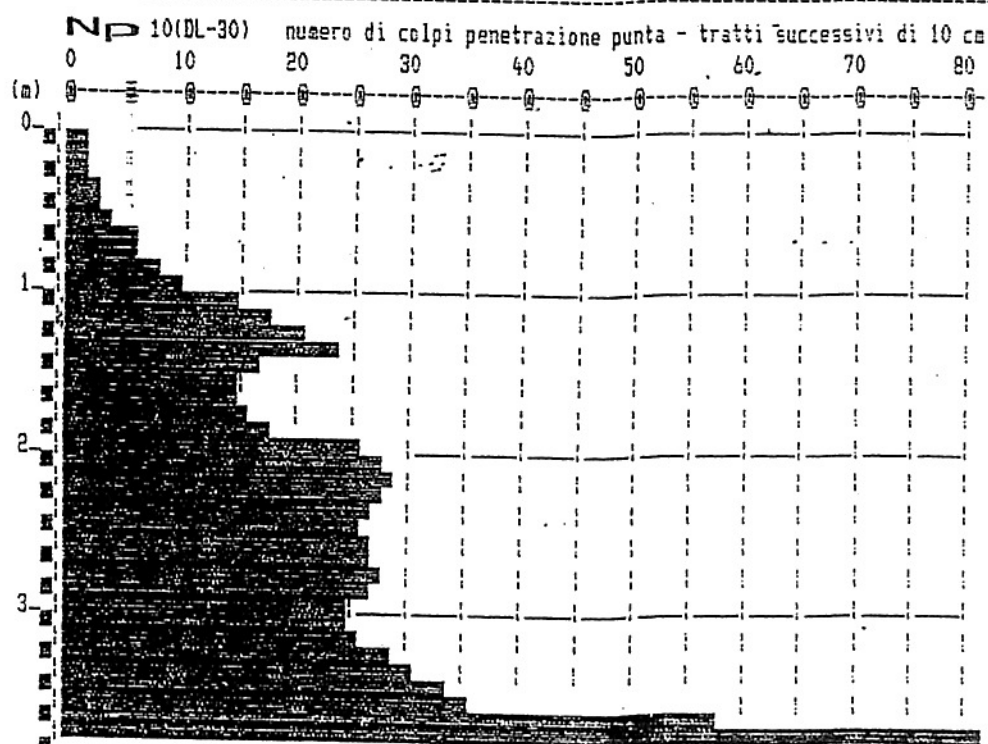
## **DATI GEOGNOSTICI A DISPOSIZIONE**

Studio Geologico Dr. BRUNO MAZZANTINI - Cecina (LI) - Tel. 0586/484321

Rifer. : VD

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA DL 1**  
**DIAGRAMMA NUMERO DI COLPI R2-GPI-89**

PENETROMETRO DINAMICO LEGGERO : massa battente  $M = 30 \text{ kg}$  - caduta libera  $H = 0.20 \text{ m}$  data : 12/3/1998  
 Committente : Impresa Parenti Mauro e C. snc quota inizio : p.c.  
 Località : L'Ortino - Volterra capoluogo prof. falda = ---  
 scala profondità , 1 : 50





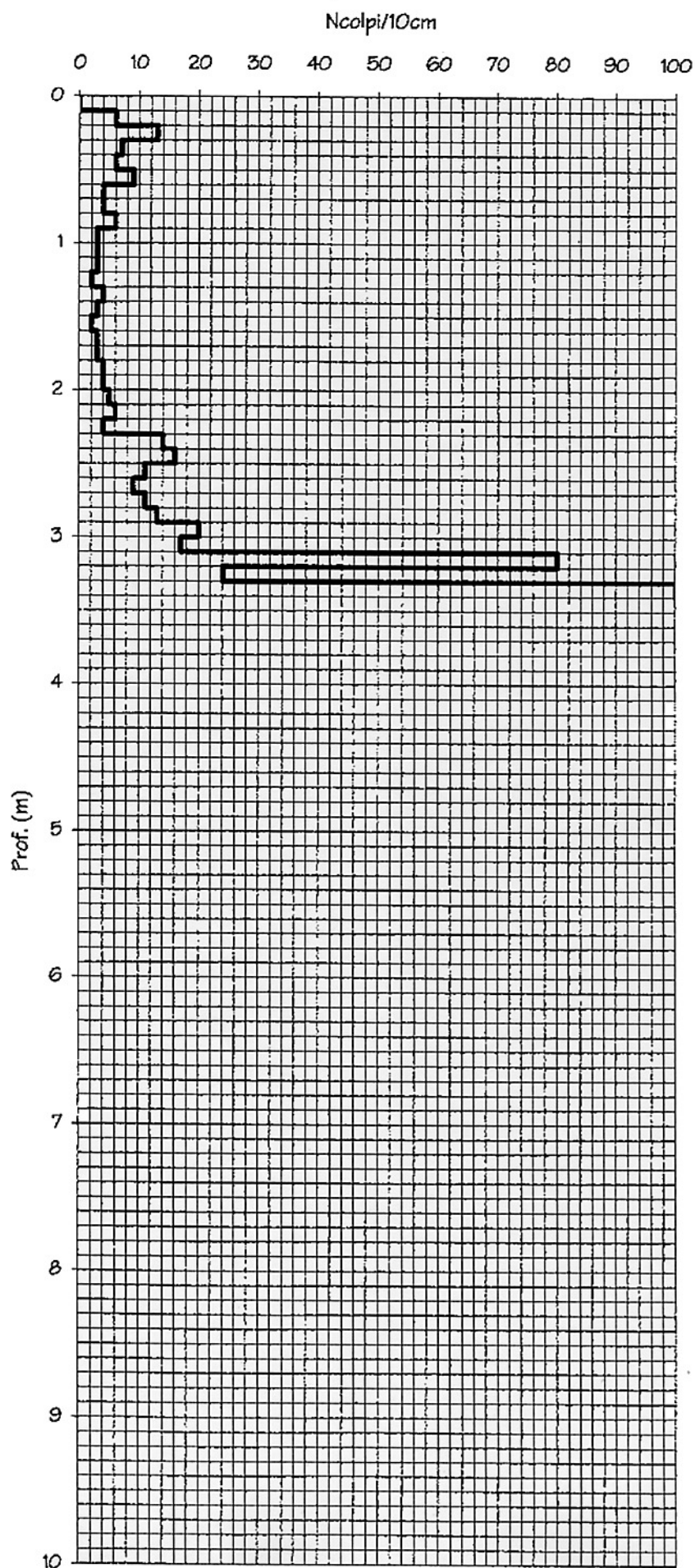
Comm.te Amm.ne Prov.le di Pisa

Data 4/4/2000

Località Volterra (PI)

Prova n. 1

Prof. (m)	Ncolpi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,1	-	-
0,2	6	24
0,3	13	51
0,4	7	27
0,5	6	24
0,6	9	35
0,7	4	16
0,8	4	16
0,9	6	24
1,0	3	12
1,1	3	11
1,2	3	11
1,3	2	7
1,4	4	15
1,5	3	11
1,6	2	7
1,7	3	11
1,8	3	11
1,9	4	15
2,0	4	15
2,1	5	17
2,2	6	21
2,3	4	14
2,4	14	49
2,5	16	56
2,6	11	38
2,7	9	31
2,8	11	38
2,9	13	45
3,0	20	70
3,1	17	56
3,2	80	264
3,3	24	79
3,4	100	330





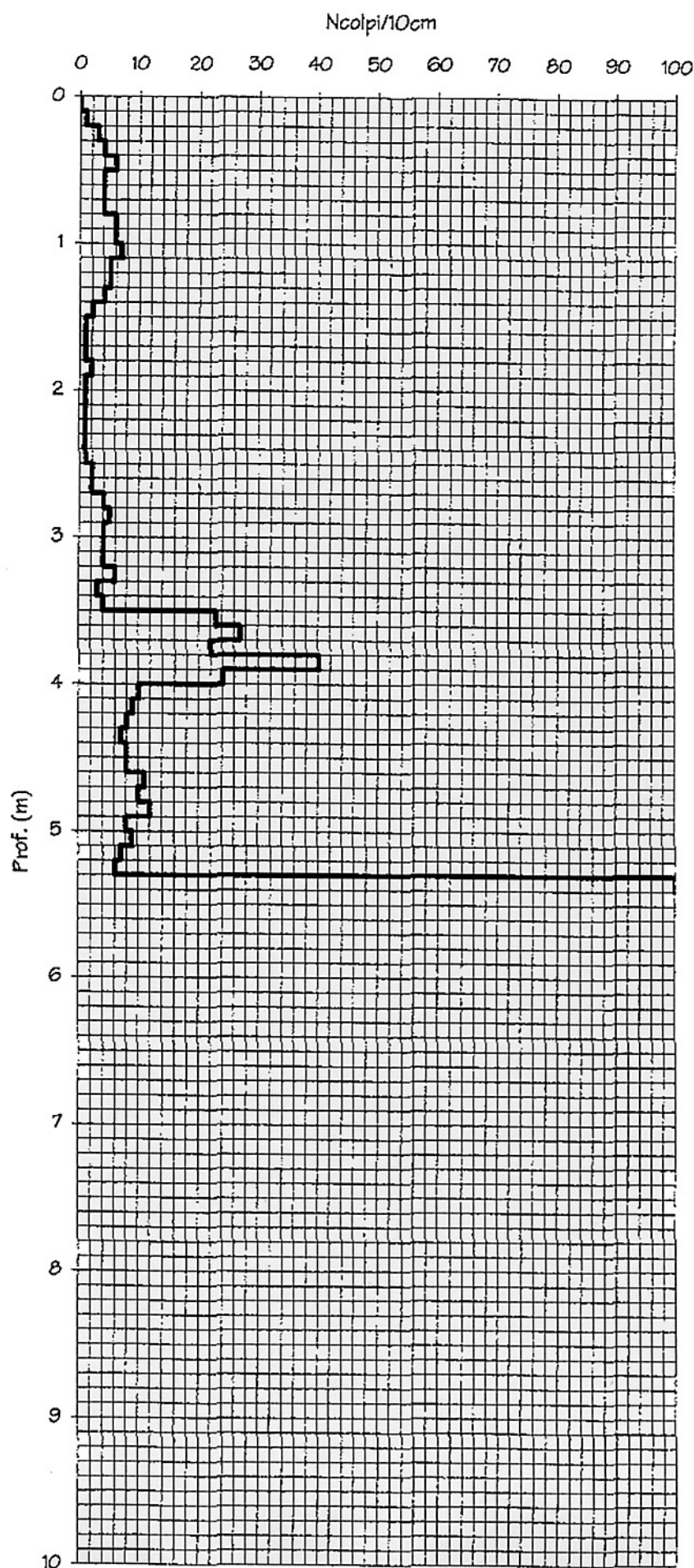
Comm.te Amm.ne Prov.le di Pisa

Data 4/4/2000

Località Volterra (PI)

Prova n. 2

Prof. (m)	Ncolpi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,1	-	-
0,2	1	4
0,3	3	12
0,4	4	16
0,5	6	24
0,6	4	16
0,7	4	16
0,8	4	16
0,9	6	24
1,0	6	24
1,1	7	26
1,2	5	18
1,3	5	18
1,4	4	15
1,5	2	7
1,6	1	4
1,7	1	4
1,8	1	4
1,9	2	7
2,0	1	4
2,1	1	3
2,2	1	3
2,3	1	3
2,4	1	3
2,5	1	3
2,6	2	7
2,7	2	7
2,8	4	14
2,9	5	17
3,0	4	14
3,1	4	13
3,2	4	13
3,3	6	20
3,4	3	10
3,5	4	13
3,6	23	76
3,7	27	89
3,8	22	73
3,9	40	132
4,0	24	79
4,1	10	31
4,2	9	28
4,3	8	25
4,4	7	22
4,5	8	25
4,6	8	25
4,7	11	34
4,8	10	31
4,9	12	38
5,0	8	25
5,1	9	27
5,2	7	21
5,3	6	18
5,4	100	298



Comm.te Amm.ne Prov.le di Pisa

Data 4/4/2000

Località Volterra (PI)

Prova n. 3

Prof. (m)	Ncalpi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,1	-	-
0,2	2	8
0,3	4	16
0,4	10	39
0,5	7	27
0,6	4	16
0,7	5	20
0,8	6	24
0,9	5	20
1,0	5	20
1,1	6	22
1,2	6	22
1,3	5	18
1,4	4	15
1,5	4	15
1,6	4	15
1,7	6	22
1,8	4	15
1,9	6	22
2,0	6	22
2,1	5	17
2,2	5	17
2,3	6	21
2,4	7	24
2,5	6	21
2,6	5	17
2,7	6	21
2,8	5	17
2,9	5	17
3,0	6	21
3,1	6	20
3,2	7	23
3,3	5	16
3,4	5	16
3,5	5	16
3,6	6	20
3,7	8	26
3,8	8	26
3,9	11	36
4,0	8	26
4,1	7	22
4,2	17	53
4,3	5	16
4,4	9	28

Prof. (m)	Ncalpi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )
4,5	8	25
4,6	12	38
4,7	10	31
4,8	12	38
4,9	10	31
5,0	10	31
5,1	9	27
5,2	10	30
5,3	9	27
5,4	9	27
5,5	9	27
5,6	12	36
5,7	20	60
5,8	12	36
5,9	10	30
6,0	10	30
6,1	11	31
6,2	9	26
6,3	9	26
6,4	9	26
6,5	10	28
6,6	9	26
6,7	10	28
6,8	11	31
6,9	9	26
7,0	8	23
7,1	10	27
7,2	11	30
7,3	11	30
7,4	12	33
7,5	13	35
7,6	12	33
7,7	13	35
7,8	12	33
7,9	12	33
8,0	12	33
8,1	8	21
8,2	9	23

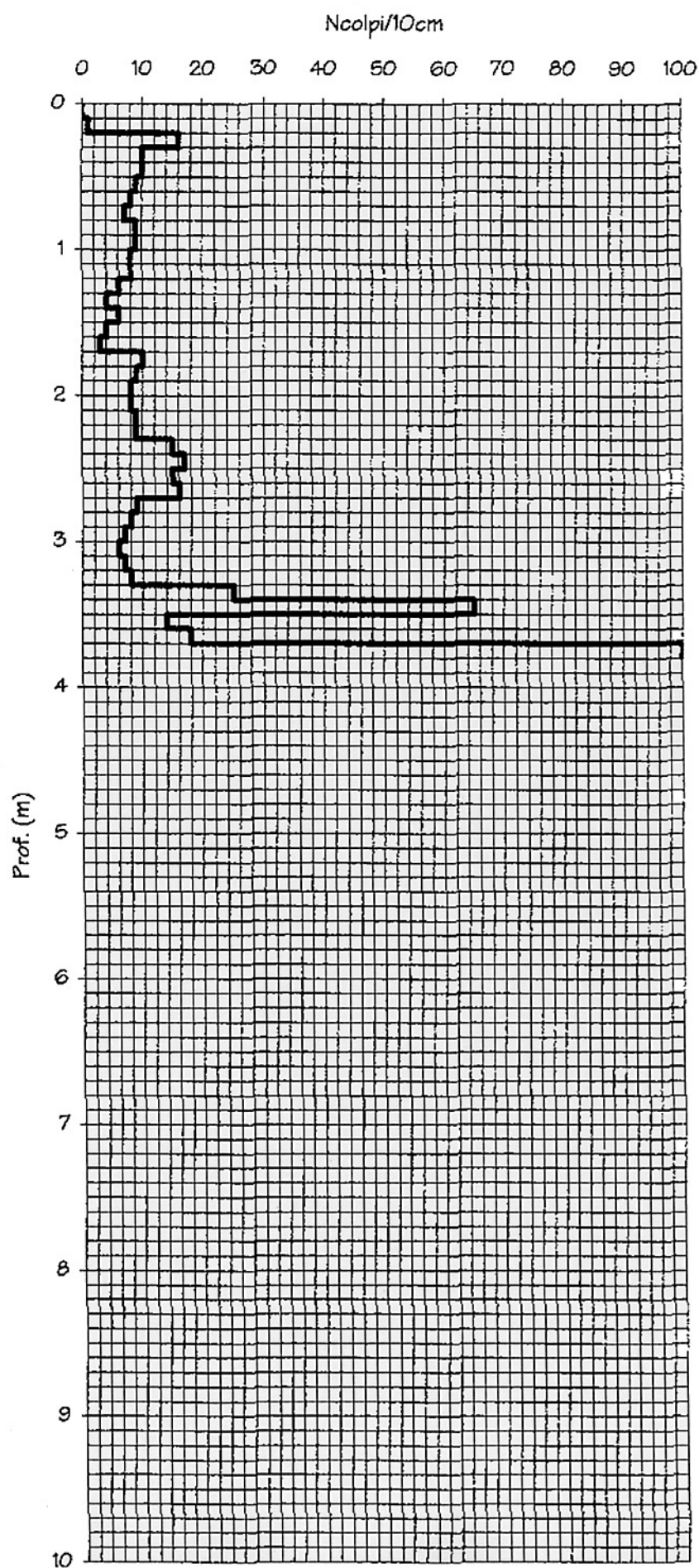
Comm.te Amm.ne Prov.le di Pisa

Data 4/4/2000

Località Volterra (PI)

Prova n. 4

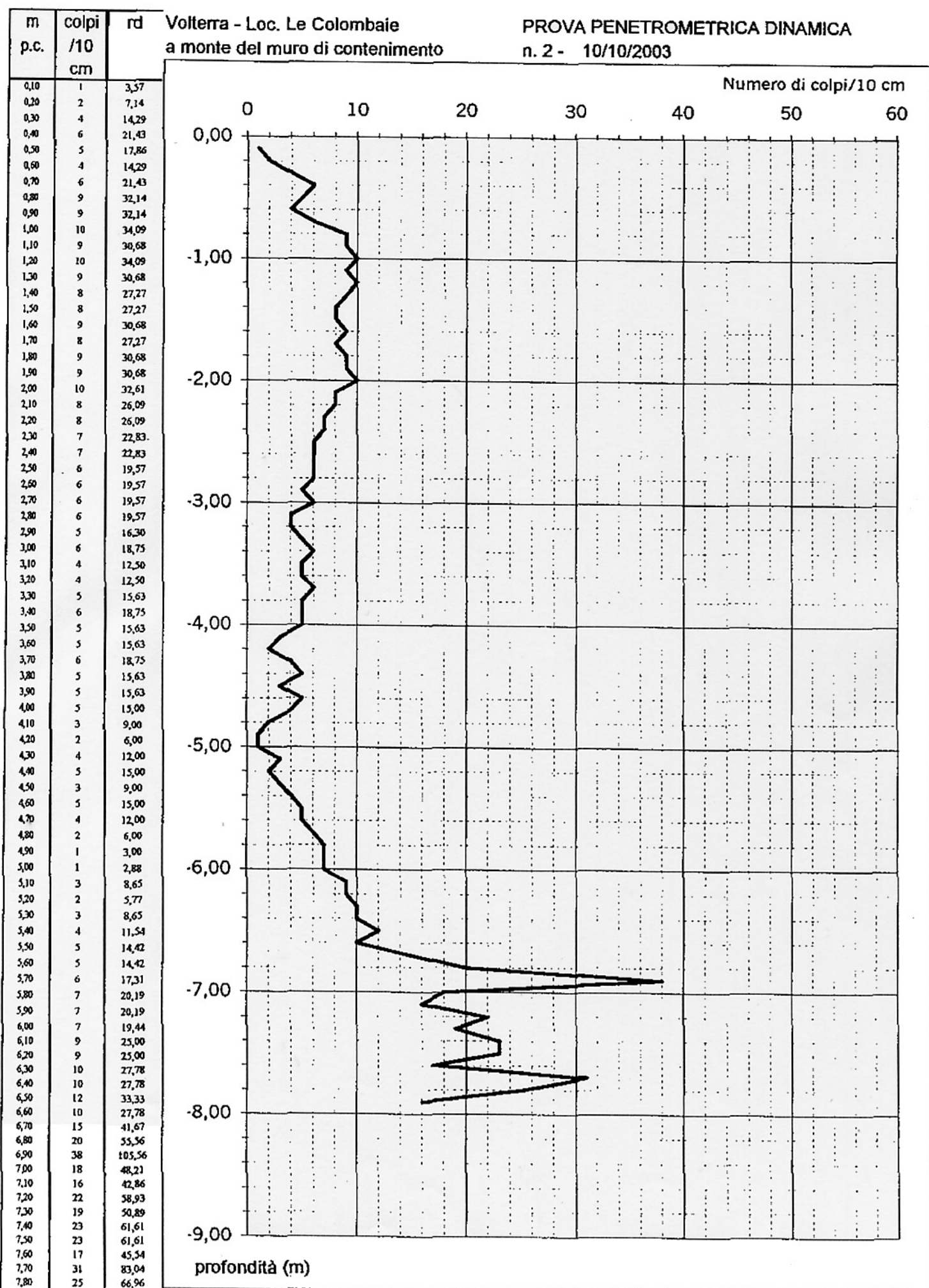
Prof. (m)	Ncolpi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,1	-	-
0,2	1	4
0,3	16	63
0,4	10	39
0,5	10	39
0,6	9	35
0,7	8	31
0,8	7	27
0,9	9	35
1,0	9	35
1,1	8	30
1,2	8	30
1,3	6	22
1,4	4	15
1,5	6	22
1,6	4	15
1,7	3	11
1,8	10	37
1,9	9	33
2,0	8	30
2,1	8	28
2,2	9	31
2,3	9	31
2,4	15	52
2,5	17	59
2,6	15	52
2,7	16	56
2,8	9	31
2,9	8	28
3,0	7	24
3,1	6	20
3,2	7	23
3,3	8	26
3,4	25	82
3,5	65	214
3,6	14	46
3,7	18	59
3,8	100	330



Saggio S1	
Profondità (m)	Descrizione
0,0 – 2,3	Riporto a prevalenza limo-sabbiosa di addensamento medio, con resti di laterizi e frammenti litoidi di dimensioni medio-piccole (diametro massimo 10 cm)
2,3 – 3,5	Riporto grossolano con blocchi lapidei arenacei pluridecimetri (diametro massimo 40-50 cm) praticamente senza matrice
3,5 – 3,6	Sabbie giallo-ocra di buon addensamento

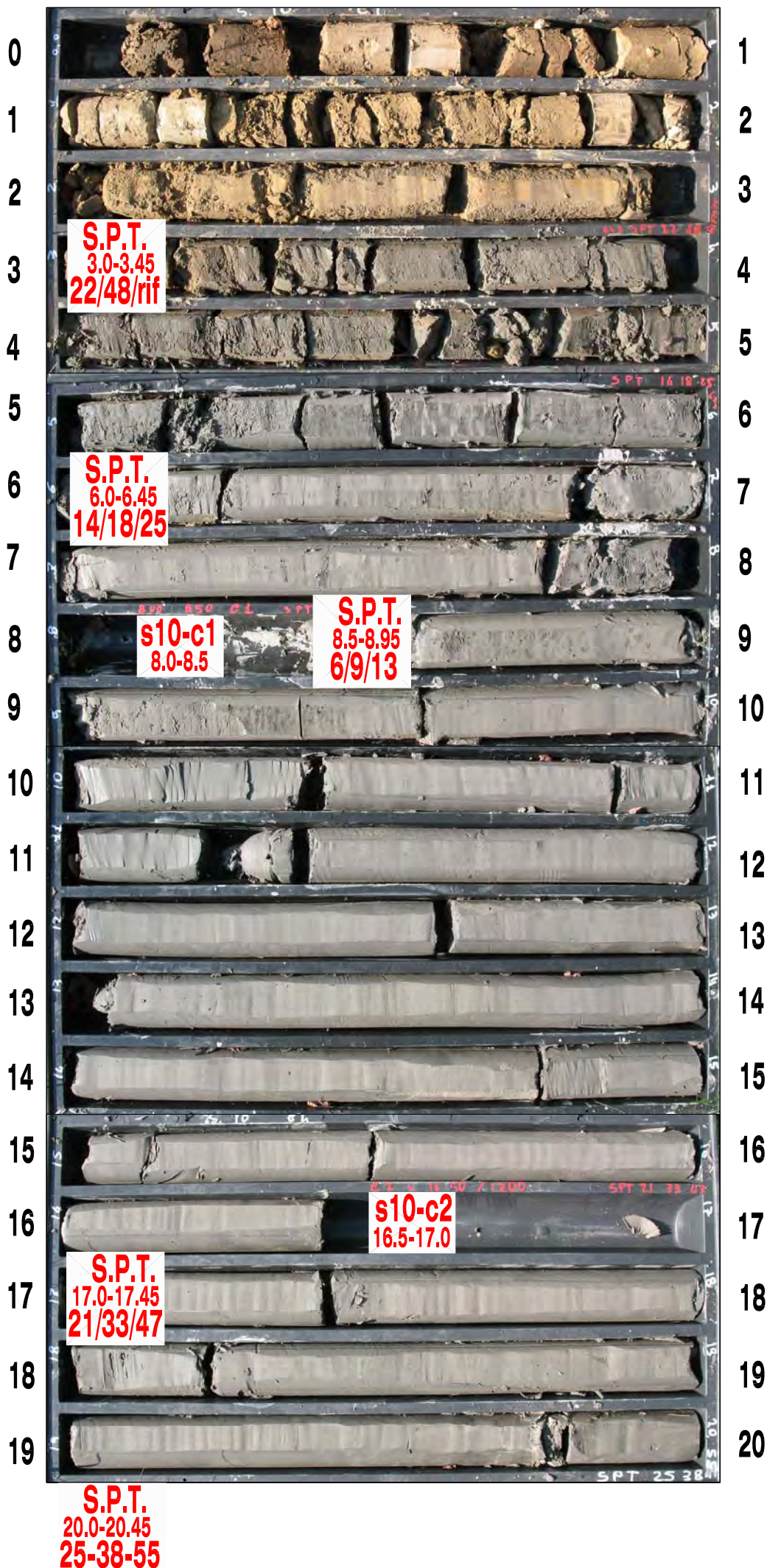
		Saggio S2
Descrizione		Profondità (m)
<p>Riporto a prevalenza limo-sabbiosa di addensamento medio, con resti di laterizi e frammenti litoidi di dimensioni medio-piccole (diametro massimo 10 cm)</p>		0,0 – 3,1
<p>Riporto grossolano con blocchi lapidei arenacei pluridecimetrici (diametro massimo 40-50 cm) praticamente senza matrice</p>		3,1 – 3,7
<p>Sabbie giallo-ocra di buon addensamento</p>		3,7 – 4,0





COMMITTENTE: COMUNE VOLTERRA      QUOTA 444 m s.l.m.							SOND. N°		Luciano Giuntini geologo					
DATA: 24 SETTEMBRE 2008      CANTIERE: VOLTERRA - Pisa							10							
I = CAMPIONE INDISTURBATO      R = CAMPIONE RIMANEGGIATO      S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI														
METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C. (m).	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	(S.P.T.) N° colpi	POKET PENETROMETER (Kg/cmq)	CAMPIONI			STRUMENTAZIONE INSTALLATA	
										NUMERO	TIPO	PROFONDITA'		
CAROTAGGIO CONTINUO	WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	1			Terreno vegetale con riporto in matrice limosa nocciola, asciutto e consistente							PIEZOMETRO	
			2			Limo sabbioso color nocciola asciutto mediamente consistente								
			3			Sabbia argillosa grigia, consistente ed a tratti molto consistente (3-3,15); rari resti di conchiglie		22/48/Rif						
			4											
			5											
			6			Argilla sabbiosa grigia consistente		14/18/25						
			7			Argilla debolmente sabbiosa grigia, consistente								
			8											
			9			Argilla sabbiosa e sabbia argillosa grigia, plastica nei livelli argillosi		6/9/13		S <sub>10</sub> C <sub>1</sub>	IS			
			10											
			11											
			12			Argilla grigia consistente con rara sabbia								
			13											
			14											
			15											
			16											
			17			Argilla grigia molto consistente con esigui e isolati livelli di sabbia		21/33/47		S <sub>10</sub> C <sub>2</sub>	IS			
			18											
			19											
			20							25/38/55				

Stratigrafia del sondaggio S10



1

**S10**

2

444 m.s.l.m.

3

piezometro

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20



### **PRATO D'ERA: SD4 AT-PA15**

Soltanto due U.T.O.E. ricadono all'interno di aree fragili dal punto di vista idraulico: una in corrispondenza della località Prato D'Era, l'altra in corrispondenza dell'abitato di Saline.

La prima si estende in sinistra idraulica del Fiume Era, alla confluenza tra questo ed il Botro di Pinzano. In tale area il regolamento urbanistico prevede il riassetto della zona artigianale già esistente.

Considerata la fragilità idraulica dell'area, l'Amministrazione Comunale ha commissionato allo studio Hydrogeo di Firenze, nella persona dell'Ing. Tiziano STAIANO un'indagine idrologico-idraulica per l'esatta perimetrazione degli areali soggetti ad inondazioni.

I risultati, riportati nella relazione idraulica allegata al Regolamento Urbanistico, sono stati recepiti e tradotti nelle classi di pericolosità idraulica del D.P.G.R. 26/r, pervenendo così alle perimetrazioni riportate nella Tavola P3.

Nella stessa relazione vengono imposte alcune condizioni alla trasformabilità e vengono individuati gli interventi da realizzarsi in maniera preventiva o contestuale, atti a garantire la messa in sicurezza idraulica delle nuove previsioni sullo scenario con TR=200 anni.

Lo studio idrologico idraulico ha infatti evidenziato una forte insufficienza idraulica su tutto il tratto analizzato del Botro Pinzano, per cui l'intervento idraulico ritenuto più adeguato alla messa in sicurezza delle aree contermini consiste in un intervento generale di ricalibratura e risagomatura del Botro di Pinzano, che garantisca il transito dell'intero idrogramma duecentennale all'interno della sezione fluviale del corso d'acqua, senza comportare alcun aggravio del rischio nelle aree situate sia a monte che a valle.

Al fine di poter garantire un adeguato franco di sicurezza sull'evento duecentennale, fissato in 50 cm, è prevista, laddove necessaria, la realizzazione di una arginatura di modeste dimensioni in destra idraulica. In sinistra idraulica non sono previsti interventi a modifica del profilo di sponda attuale. La riprofilatura di progetto garantisce comunque l'assenza di esondazioni anche per le aree in sinistra, sebbene non risulti ovunque garantito il franco di sicurezza di 50 cm. Il profilo longitudinale del fosso avrà una pendenza di progetto pari all'1.5%, al fine di contenere le velocità in alveo ed evitare fenomeni di erosione e trasporto solido marcati. A tal fine, dovranno essere previste delle soglie di fondo lungo il tracciato.

E' previsto infine un adeguamento dell'attraversamento presente in corrispondenza della strada comunale San Ottaviano (sezioni 00030PA08, 00030PC08), che risulta ad oggi gravemente insufficiente al transito di portate idrauliche anche modeste.

L'intervento così proposto garantisce la messa in sicurezza idraulica delle aree poste in destra idraulica del Botro di Pinzano ed una sensibile mitigazione del rischio anche in sinistra idraulica.

A verifica della efficacia dell'intervento proposto è stata eseguita una verifica idraulica, procedendo con l'implementazione di un modello idraulico di tipo speditivo, in grado di simulare lo stato di progetto proposto. Tale verifica ha fornito risultati positivi, dimostrando la fattibilità e l'efficacia dell'intervento.

In sede di attuazione della previsione, dovrà essere redatto il progetto di sistemazione idraulica del fosso, che potrà prevedere tipologie e geometrie diverse da quanto sopra proposto, pur mantenendo inalterati gli obiettivi in termini di sicurezza idraulica.

## **SALINE DI VOLTERRA ZONA OVEST**

Tipologia di intervento: NUOVA EDIFICAZIONE E RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E/O EDILIZIA

### *Elementi essenziali del quadro conoscitivo*

Pericolosità Bacino Toscana Costa: **P.I.M.E.** nelle porzioni estreme della zona, ad Ovest ed Est; **P.I.E.** in una sottile striscia di terreno parallela al limite zona sul lato monte; **PERICOLOSITA'** NULLA nella porzione centrale, fino al margine Sud.  
Pericolosità D.P.G.R. 26/r: **PI.4/I.3**

### *Inquadramento nel contesto Idraulico*

Le aree oggetto del presente approfondimento (perimetrale in rosso nell'Appendice 1) si sviluppano nella porzione Ovest dell'abitato di Saline, nel tratto a monte della S.R.T n°68 e della confluenza tra il Botro di Santa Maria ed il Torrente Ergagno.

L'area è delimitata verso monte dalla Via Carlo Lorenzo Ginori che si stacca dalla S.R.T. n°68 alla quota di 68 m.s.l.m., poco dopo l'attraversamento del Torrente Ergagno, terminando circa 250 metri più ad Est alla quota di 84 m.s.l.m.

Nelle carte di Pericolosità Idraulica presenti nel Piano di Assetto idrogeologico del Bacino Regionale Toscana Costa, viene segnalata la fragilità idraulica dell'area che ricade nelle classi P.I.M.E e P.I.E.

Una porzione di tale area, rappresentata in carta dalla zona "bianca" bordata dalle classi P.I.M.E. e P.I.E., è stata oggetto, alcuni anni fa, di specifica deperimetrazione da parte dell'Autorità di Bacino Toscana Costa, e ad essa non è associato alcun grado di pericolosità. Con ciò si intende che per tale area sono state riconosciute condizioni di sicurezza idraulica.

L'area deperimetrata si sviluppa tra la quota minima di 70 m.s.l.m. in corrispondenza del suo bordo Ovest, e la quota massima di 82 m.s.l.m. lungo il bordo Est.

A monte dell'area deperimetrata, permangono, inspiegabilmente alcune porzioni a pericolosità idraulica elevata e molto elevata.

E' chiaro che la quota di 70 m.s.l.m. è stata considerata, dall'Autorità di Bacino Toscana Costa, di sicurezza in caso di esondazioni provenienti dai corsi d'acqua limitrofi.

Tale quota è certamente cautelativa in quanto il Torrente Ergagno scorre, a monte ed in corrispondenza dell'area, in un alveo posto a quote comprese tra 63.8 e 64.6 e il suo ciglio di sponda si colloca a quote comprese tra 64 e 66 m.s.l.m.

Il Botro di Santa Maria, nel tratto di interesse, scorre in un alveo compreso tra 62,2 e 64,2 m.s.l.m. ed il suo ciglio di sponda si pone a quote comprese tra 66 e 68 m.s.l.m. Entrambi i corsi d'acqua scorrono quindi a quote sensibilmente più basse rispetto alla quota 70 m.s.l.m.

Inoltre la S.R.T. n°68, che nel caso di ostruzione del ponte sul Torrente Ergagno costituirebbe uno sbarramento al deflusso delle acque provenienti da monte, raggiunge la quota massima di 68-69 m.s.l.m. Appare quindi difficilmente ipotizzabile il coinvolgimento di aree poste al di sopra di tali quote.

Pur in mancanza di risultati di specifiche verifiche idrauliche, riteniamo si possa concludere che oltre alla zona già deperimetrata dall'Autorità di Bacino, possano essere considerate in sicurezza ulteriori piccole porzioni di terreno. Nell'Appendice 1 che segue abbiamo tracciato il nuovo limite tra aree pericolose e non, assumendo come discriminante la quota di 72 m s.l.m. in modo da avere ulteriori 2 metri di comparto rispetto alla quota di sicurezza (Appendici 1 e 2).

Per quanto riguarda la porzione dell'abitato di Saline adiacente ad Est a quella sopra esaminata, si rileva che la P.I.M.E. qui segnalata dal P.A.I. Toscana costa, deriva da fattori di fragilità pertinenti il contesto geomorfologico più che quello idraulico. La possibilità che qui si producano allagamenti per esondazione delle acque dal Botro di Santa Maria, il cui ciglio di sponda si pone a quote comprese tra 66 e 70 m.s.l.m., è infatti remota.

Piuttosto l'identificazione di pericolosità è legata ad eventi storici che hanno visto generarsi dalle zone a monte vere e proprie colate di fango che hanno invaso l'abitato.

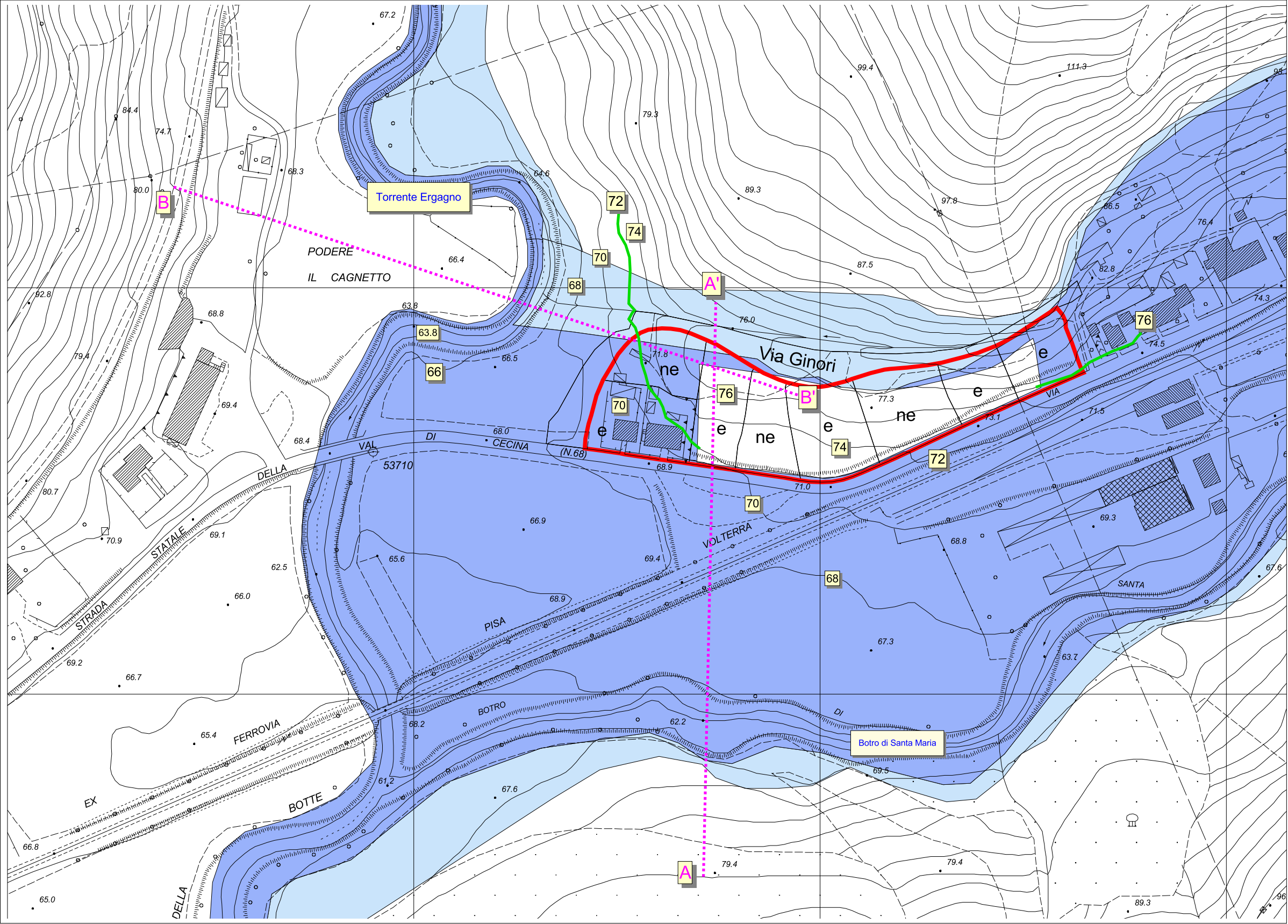
Di tale fragilità se ne tiene già conto nella Carta di Pericolosità Geomorfologica dove tali aree sono inserite nelle classi P.F.M.E e P.F.E ai sensi del Bacino Toscana Costa e G.4 e G3 ai sensi del D.P.G.R. n°26/r.

#### Prescrizioni per la trasformabilità

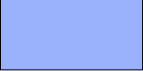
Relativamente alla piccola zona di nuova edificazione posta al margine Ovest dell'area perimetrata in rosso, si prescrive che i nuovi volumi vengano realizzati nella parte più elevata del lotto e comunque a quote non inferiori a 72 m.s.l.m. La porzione del lotto che ricade al di sotto di tale quota, non potrà essere oggetto di alcuna previsione edificatoria né potrà esserne modificata la morfologia.

Per ridurre il rischio di colate di fango in corrispondenza della porzione di abitato più ad Est (Appendice 3), si ritiene necessario realizzare un fosso di guardia analogo a quello che esiste a monte della Via Carlo Lorenzo Ginori, con funzione di regimare le acque meteoriche che provengono dal sovrastante versante. Contestualmente quest'ultimo dovrà essere riprofilato ed adeguato per far defluire anche le acque provenienti dal versante più ad Est.

Carta della Pericolosità Idraulica ai sensi del Bacino Tosca Costa  
estratta dalla Tav. M6 delle indagini geologiche a supporto del Piano Strutturale  
SCALA 1:2.000



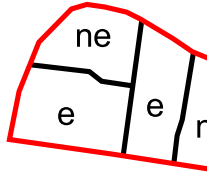
P.I.M.E. - Pericolosità Idraulica Molto Elevata



P.I.E. - Pericolosità Idraulica Elevata



A Traccia di sezione



Area in esame

ne=nuova edificazione  
e=lotti già edificati



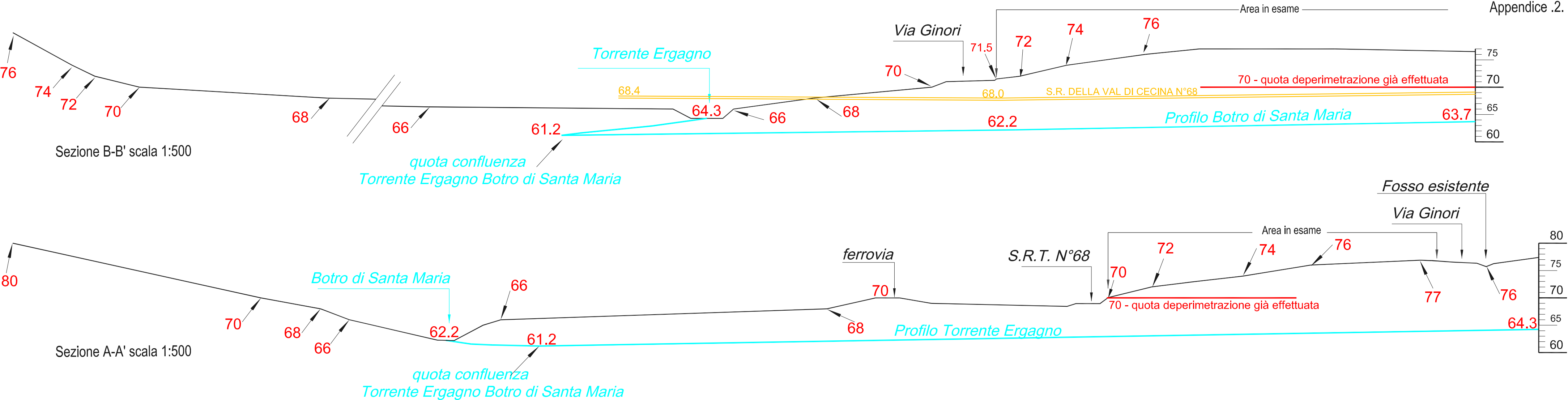


Foto 1: Il fosso al margine della Via Ginori dovrà essere riprofilato ed adeguato per far defluire anche le acque provenienti dal versante più ad Est.

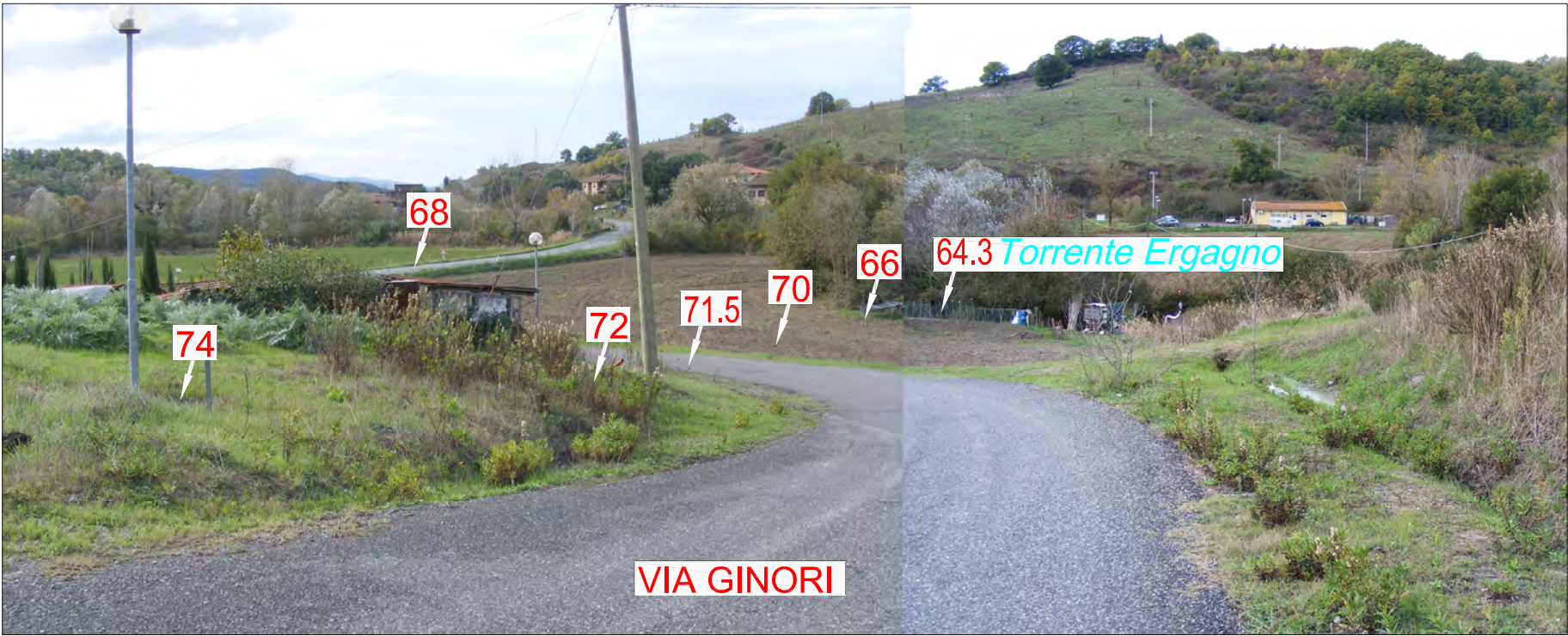
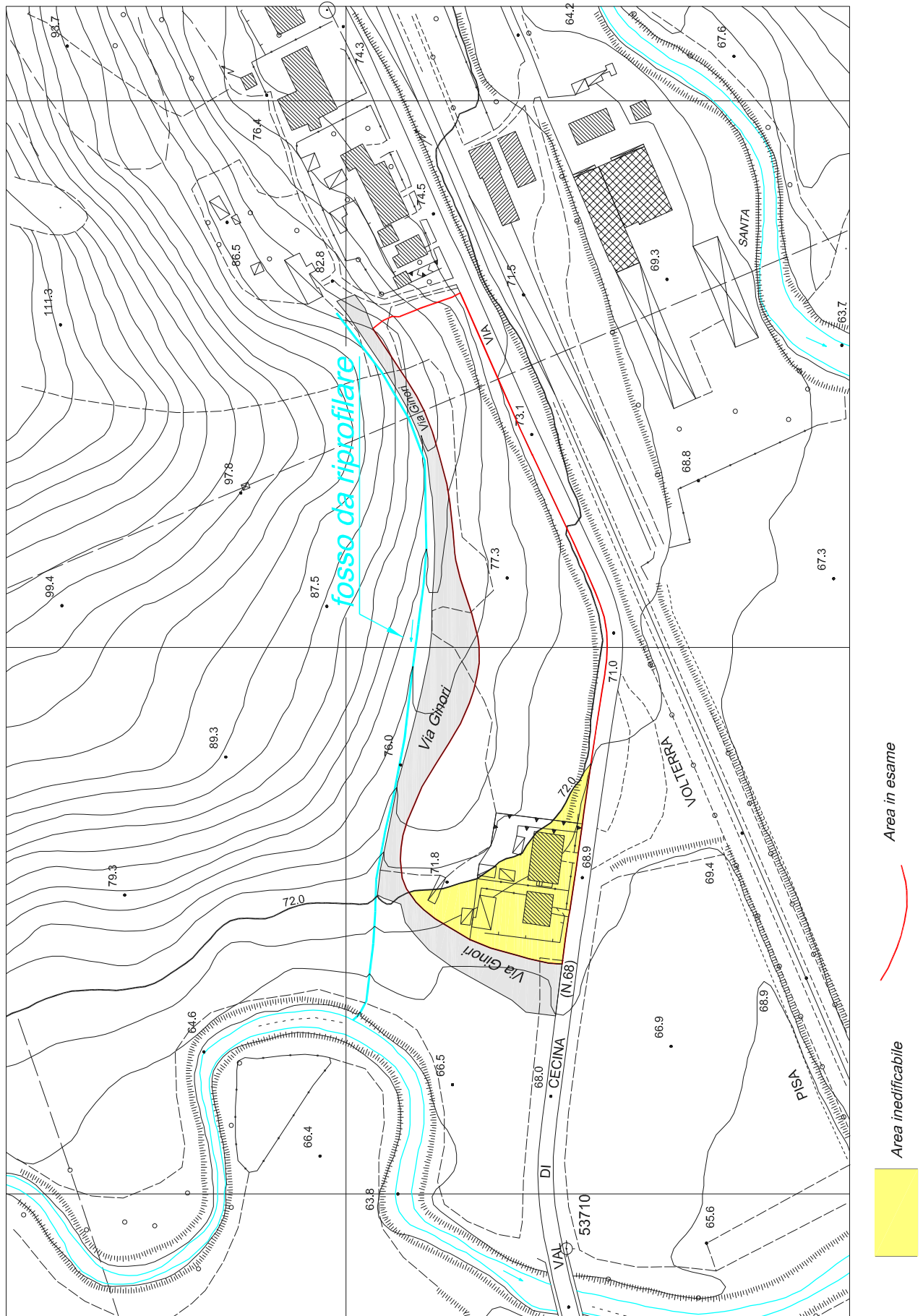


Foto 3: Panoramica della porzione ovest dell'area, con in evidenza le quote del terreno



CARTA DEGLI INTERVENTI SCALA 1:2.000



**SALINE DI VOLTERRA AT-PA12**

La zona è ubicata in destra idrografica del Torrente Ergagno a monte dell'abitato di Saline ed al margine della S.R.T. N°439. Tale area ricomprende al suo interno una fascia di terreno giudicata fragile per episodi di esondazione con  $Tr < 200$  anni. L'urbanizzazione dell'area potrà avvenire solo esternamente a questa fascia, che in via cautelativa abbiamo allargato fino a quota 74 m slm. Le aree sottostanti tale quota, potranno essere oggetto solo di interventi atti a migliorare l'attuale condizione idraulica senza ovviamente aumentare il livello di rischio nelle aree a monte ed a valle.

Il nuovo insediamento dovrà inoltre essere corredato da sistemi di trattenimento e lento rilascio delle acque meteoriche intercettate dalle superfici impermeabili, ed indirizzate verso il Torrente Ergagno.

Tali sistemi, quali ad esempio cisterne, vasche di accumulo o sovradimensionamento collettori fognari, dovranno conseguire lo scopo di annullare l'eventuale incremento dei picchi di piena a valle del nuovo insediamento.

### **VILLAMAGNA AT-PA20**

Lo studio condotto dal Dott. Graziano Graziani a supporto della Osservazione al R.U., è costituito da due distinti elaborati tecnici di cui uno riferito alle indagini di tipo geologico-tecnico e l'altro riferito alle indagini sismiche condotte all'interno dell'area in questione.

Il Dott. Graziani conclude escludendo la presenza di problematiche geomorfologiche e proponendo l'aggiornamento del quadro conoscitivo del PAI con riduzione del perimetro dell'areale individuato negli elaborati di supporto al Regolamento Urbanistico come caratterizzato da Pericolosità Geomorfologica elevata (G.3).

A supporto di tale conclusione porta i risultati di 5 prove penetrometriche e di una sezione geofisica lungo la quale sono state effettuate misure delle onde Sh e dei microtremori. Produce inoltre i risultati di verifiche di stabilità condotte lungo una sezione morfologica tracciata secondo la massima pendenza.

L'insieme dei dati forniti conferma di fatto l'esistenza di una coltre superficiale meno consistente del substrato, sebbene i parametri di resistenza registrati al suo interno non siano particolarmente scadenti.

L'analisi eseguita consente a nostro giudizio di sostenere la fattibilità della previsione urbanistica ma non è sufficiente per motivare la richiesta di deperimetrazione con riduzione dell'areale a pericolosità elevata.

Dunque la Fattibilità corrisponde, secondo i dettami del D.P.G.R. 26/R alla Classe F4 ma l'indagine minimale già svolta consente di configurare fin da ora l'entità degli interventi necessari per garantire la realizzazione in sicurezza delle nuove previsioni e di concludere che essendo tali interventi non particolarmente impegnativi, è certo che la soluzione tecnica potrà essere individuata in fase di Piano Attuativo.



In quella sede, allorchè sarà definita la tipologia degli interventi e la posizione dei fabbricati, sarà possibile per l'Amministrazione Comunale e per il Comitato Tecnico del Bacino Arno, cui detto Piano Attuativo sarà sottoposto per l'approvazione, verificare la completezza delle indagini e l'adeguatezza degli interventi di messa in sicurezza.

In linea con quanto sopra, indichiamo in ciò che segue le condizioni alla trasformabilità di questa zona.

#### Prescrizioni per la trasformabilità

Considerando che parte dell'area ricade all'interno della G3, pericolosità geomorfologica elevata ai sensi del D.P.G.R. 26/r, corrispondente alla classe P.F.3. del Bacino Arno, l'attuazione di questa stessa è subordinata alla preventiva/contestuale esecuzione degli interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione (Art.11 norme di Piano Bacino Arno e punto 3.2.1 del D.P.G.R. 26/r).

Dovranno essere limitati gli sbancamenti ed i riporti e se necessario questi dovranno essere sostenuti da adeguate opere di sostegno dimensionate sulla base di specifiche nuove prove in sito.

Le fondazioni dei singoli fabbricati dovranno essere studiate a partire dai risultati di nuove prove in sito effettuate all'interno dell'ingombro di ogni fabbricato. Gli edifici dovranno essere costruiti su pali; l'eventuale scelta di fondazioni superficiali dovrà essere adeguatamente motivata.

In ogni caso gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione del fenomeno franoso e da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

La salvaguardia della stabilità dell'area in esame dovrà essere perseguita anche attraverso la corretta regimazione delle acque provenienti dalle superfici impermeabili.

A tal fine dovrà essere attentamente valutata la capacità di deflusso del ricettore finale e dovranno eventualmente essere predisposte cisterne per il trattenimento temporaneo della acque.

## **10) SCHEMI DIRETTORI**

All'interno degli Schemi Direttori non sono previsti, dal Regolamento Urbanistico, interventi di nuova edificazione. Questi infatti potranno eventualmente essere inseriti e previsti successivamente, attraverso "Piani Complessi di intervento".

In questa fase all'interno degli Schemi Direttori è consentita la coltivazione del suolo.

Sono altresì possibili interventi sul patrimonio edilizio esistente ma limitatamente a quelli consentiti dal grado di pericolosità dell'area.

I "Piani Complessi di intervento" dovranno essere oggetto di nuova analisi della fattibilità facendo riferimento alle destinazioni d'uso in quella sede definite. E' comunque fin da ora stabilito che nel caso di nuovi interventi edificatori ricadenti in aree a pericolosità elevata o molto elevata, le condizioni alla trasformabilità saranno quelle definite per la Classe 4 di Fattibilità.

Geol. Francesca Franchi

Geol. Emilio Pistilli

Geol. Luciano Giuntini

Geol. Fabrizio Alvares