

Comune di Londa

Provincia di Firenze

Relazione geologica di fattibilità di supporto alla
variante urbanistica relativa alla realizzazione di
nuovi volumi presso il Complesso Forestale
Regionale di Rincine

Borgo San Lorenzo, 08/07/14

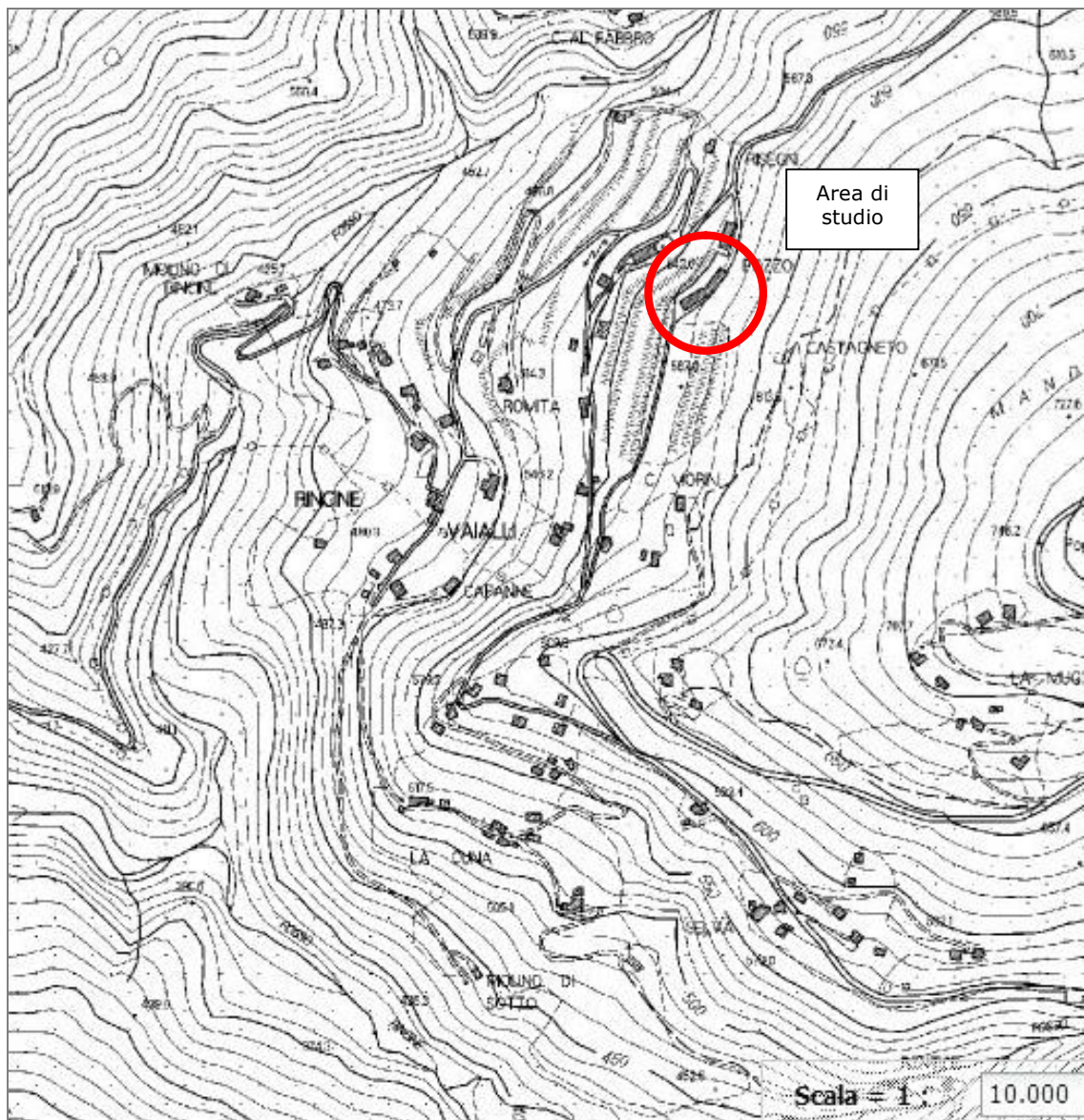
Tecnico incaricato
Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

INDICE

1	PREMESSA E FINALITÀ.....	2
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
3	VINCOLI E PRESCRIZIONI TERRITORIALI PRESENTI.....	5
3.1	<i>Inquadramento sismico</i>	5
3.2	<i>Vincoli da Piano di Bacino del fiume Arno.....</i>	6
4	CARTOGRAFIA DA PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO	7
4.1	<i>Carta degli aspetti geomorfologici (Piano Strutturale)</i>	7
4.2	<i>Carta geolitologica (Piano Strutturale).....</i>	7
4.3	<i>Carta degli aspetti sismici (Piano Strutturale)</i>	8
4.4	<i>Carta della valutazione dei livelli di rischio geologico-sismico (Piano Strutturale)</i>	8
4.5	<i>Carta della pericolosità (Regolamento Urbanistico)</i>	9
6	INDAGINE GEOGNOSTICA	10
7	VALUTAZIONI CONCLUSIVE.....	11
	ALLEGATO 1	13
	ALLEGATO 2	24

1 PREMESSA E FINALITÀ

Su incarico dell'Unione di Comuni Varldarno e Valdisieve, è stato eseguito uno studio geologico per il progetto della Variante del Regolamento Urbanistico Comunale, per la realizzazione di circa 4200 m³ di nuovi volumi presso il Complesso Forestale Regionale di Rincine.



Estratto da carta tecnica regionale - scala 1:10000

Il lavoro complessivo è stato strutturato in tre fasi:

1. Fase di analisi conoscitiva, consistente nella ricerca bibliografica di precedenti studi sul territorio e di dati disponibili sull'area e nella raccolta del materiale cartografico esistente, seguiti da una rivisitazione critica delle informazioni acquisite.
2. Fase di indagine, durante la quale è stato effettuato uno studio esteso all'area di possibile influenza degli interventi previsti e completato da indagini geognostiche.
3. Fase di sintesi, consistente nella rielaborazione del materiale raccolto e nell'interpretazione dei dati risultanti dalle indagini svolte nell'area.

Le carte riportate sono estratti di quelle generali allegate al Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico, che non sono state modificate ad eccezione di quella della fattibilità.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Quadro normativo nazionale

- **R.D.L. 30 Dicembre 1923 n. 3267** *"Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"*.
- **Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri 20.3.2003 n. 3274** *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* e successive modifiche ed integrazioni.
- Autorità di Bacino del Fiume Arno, Piano Stralcio Assetto Idrogeologico(P.A.I.).
- **Decreto Ministeriale 14.01.2008** *"Norme Tecniche per le costruzioni"*.

Quadro normativo regionale

- **L.R. n. 39 del 21.03.2000** *"Legge Forestale della Toscana"*.
- **D.P.G.R. n. 48/R del 08.08.2003** *"Regolamento Forestale"*.
- **D.P.G.R. 36r/2009** *"Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico"*.
- **D.P.G.R. 53r/2011** *"Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. 1/2005 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche"*.
- **D.G.R. n. 878 dell'08 ottobre 2012** *"Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008"*

3 VINCOLI E PRESCRIZIONI TERRITORIALI PRESENTI

3.1 Inquadramento sismico

L'attuale normativa **D.M. 14.01.2008** "Norme tecniche per le costruzioni" riprende la classificazione del territorio nazionale contenuta nell'**O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003**.

Con l'introduzione dell'O.P.C.M. 3274/2003 (e succ. modif.) sono stati rivisti i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e sono state definite le nuove norme tecniche per la progettazione.

In base alla nuova normativa, tutto il territorio nazionale risulta classificato come sismico.

In particolare, l'intero territorio è stato suddiviso in quattro zone sismiche (Allegato A all'Ordinanza "Classificazione sismica dei comuni italiani") con grado di rischio decrescente dalla 1 (sismicità forte) alla 4 (sismicità molto bassa).

Ciascuna zona viene individuata secondo valori di accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (i valori di a_g sono espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

<i>Zona</i>	<i>Valore di a_g</i>
<i>1</i>	<i>0.35 g</i>
<i>2</i>	<i>0.25 g</i>
<i>3</i>	<i>0.15 g</i>
<i>4</i>	<i>0.05 g</i>

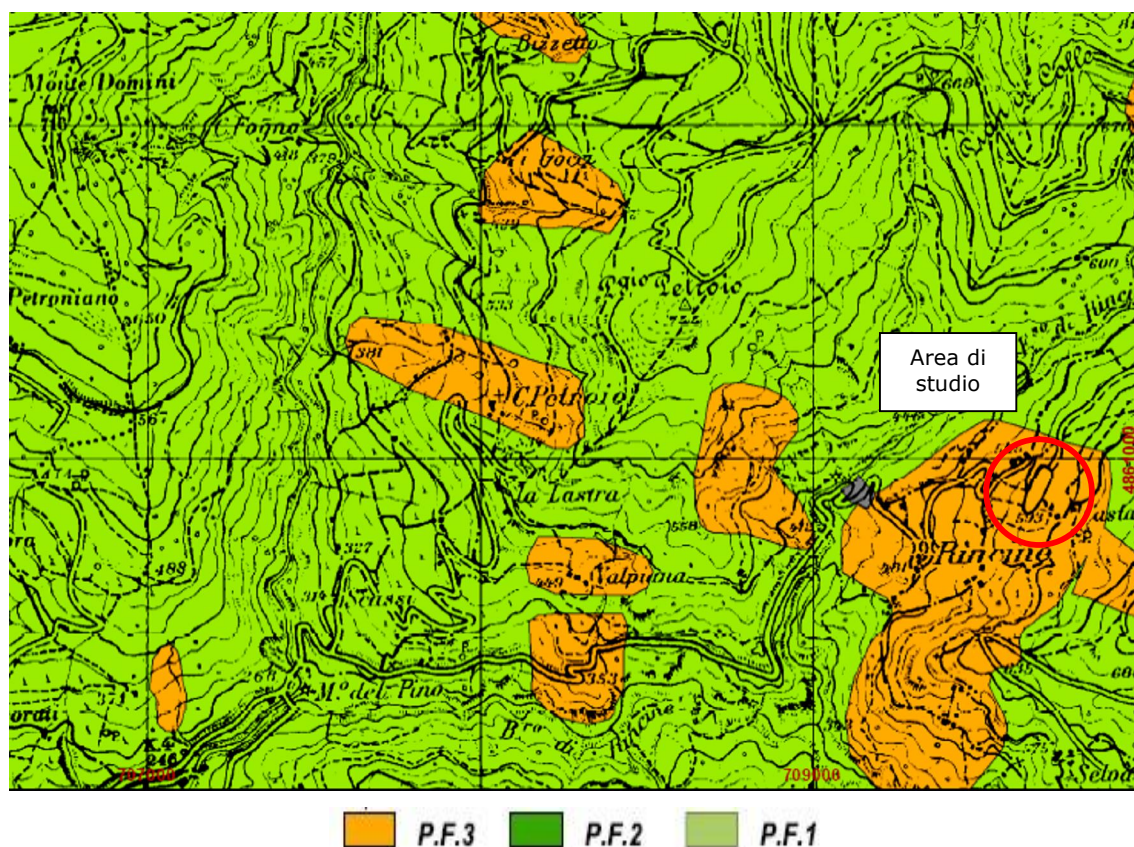
Il comune di Londa è attualmente classificato in zona 2 (ai sensi della **D.G.R. n. 878 del 08 ottobre 2012** come modificata dalla **D.G.R. n. 421/2014**), alla quale viene attribuita una accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari a 0.25g.

3.2 Vincoli da Piano di Bacino del fiume Arno

Per la definizione del rischio idrogeologico, è stato fatto riferimento al **PAI**, Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (approvato con **D.P.C.M. 6 maggio 2005**).

In tale classificazione, l'area ricade in classe P.F.3 (pericolosità elevata) nella "Carta di perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici" (Stralcio 31, scala 1:25000), definita per *"aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli"*.

In tale classe sono consentiti *"ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici... 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"*.



Estratto da Carta aree con pericolosità geomorfologica, Stralcio 31 – scala 1:25000

4 CARTOGRAFIA DA PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO

4.1 Carta degli aspetti geomorfologici (Piano Strutturale)

L'area risulta ubicata in località Rincine, in zona collinare ad una quota di circa 540 metri sul livello del mare.

La carta individua la presenza di vari orli di scarpata, dei quali quelli delimitanti l'area di intervento risultano quiescenti. Non si rilevano altri indizi di fenomeni di dissesto in atto o potenziali.

4.2 Carta geolitologica (Piano Strutturale)

L'evoluzione geologica dell'area è strettamente connessa con le fasi orogenetiche che hanno formato il tratto settentrionale della catena appenninica.

A partire dal Cretaceo Superiore, si instaura un regime tettonico compressivo che porta varie Unità tettoniche ad impilarsi le une sulle altre. Partendo dalle zone più occidentali, si possono distinguere due gruppi di domini: uno caratterizzato da un substrato costituito da crosta oceanica (Dominio Ligure) e l'altro da crosta continentale (Dominio Toscano, Umbro-Romagnolo e Marchigiano-Adriatico).

Nel Miocene superiore, esauritasi la spinta compressiva che sollevava la catena, si instaura un regime "distensivo" sempre a componente appenninica, con conseguente formazione di bacini fluvio-lacustri (fra cui quello del Mugello). Le formazioni clastiche riferibili alla fase distensiva post-orogenica (Plio-Pleistocene), presenti sia nei bacini intrappenninici toscani che in quelli esterni dal lato emiliano, poggiano in discordanza stratigrafica sopra le precedenti unità strutturali.

Contemporaneamente all'evolversi della fase tettonica ad andamento appenninico, si è verificata una tettonica trasversale con andamento SO-NE, che ha contribuito alla formazione del bacino del Mugello limitandolo ad Ovest con i Monti della Calvana e ad Est con la dorsale Monte Senario-Pratomagno.

Nell'area oggetto dello studio, affiorano estesamente depositi incoerenti di natura detritica e di alterazione, costituiti da ciottoli di varia forma e dimensione (derivanti dal disfacimento delle formazioni contermini), accumulatisi principalmente ai piedi dei versanti per azione gravitativa.

Il substrato è rappresentato da formazioni prevalentemente arenacee, con sottili intercalazioni di siltiti e marne e localmente calcareniti (Membro di Monte Falco della formazione di Monte Falterona).

4.3 Carta degli aspetti sismici (Piano Strutturale)

Gli studi di Microzonazione Sismica individuano e caratterizzano:

- 1) le zone stabili: zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- 2) le zone stabili suscettibili di amplificazione sismica: zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio;
- 3) le zone suscettibili di instabilità: zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiali).

Nell'area in oggetto è stata individuata la presenza di contatti tra litotipi a caratteristiche meccaniche diverse (depositi incoerenti e arenarie prevalenti), che può essere legata a effetti locali di instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali.

4.4 Carta della valutazione dei livelli di rischio geologico-sismico (Piano Strutturale)

La valutazione del rischio viene espressa analizzando i rapporti che intercorrono tra i fattori di vulnerabilità del territorio (persone, edifici di pubblica utilità, infrastrutture, aree produttive, zone agricole, fonti idropotabili..) e le varie forme di pericolosità presenti.

Il rischio R è definito come l'entità del danno (D) atteso in una data area ed in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un evento calamitoso. Il danno esprime l'entità delle perdite per un determinato elemento o bene (persone, cose, attività economiche).

La classificazione di valore degli elementi pone l'area in categoria B, con un grado di vulnerabilità degli elementi basso.

I livelli di rischio sono espressi come rischio irrilevante R_0 , rischio basso R_1 , rischio medio R_2 , rischio elevato R_3 .

Pertanto, all'area ricadente è stata attribuita la classe di rischio R_1 .

4.5 Carta della pericolosità (Regolamento Urbanistico)

Nella cartografia di pericolosità, l'area oggetto di variante ricade a metà tra due classi di pericolosità (la classe 2 e la classe 3), pertanto si fa riferimento alla classe più restrittiva, la classe 3 (pericolosità media), definita per *"aree senza processi attivi ma con condizioni geotecniche, morfologiche, idrauliche tali da far ritenere possibile il verificarsi di fenomeni di dissesto"*.

Le cartografie sopra citate sono riportate in **Allegato 1**.

6 INDAGINE GEOGNOSTICA

Allo scopo di definire le caratteristiche geotecniche del terreno interessato dall'intervento e la classificazione del sito in funzione delle Vs30 (ai sensi del **D.M. 14.01.2008**), è stata utilizzata un'apposita campagna di indagini geognostiche, che ha previsto l'esecuzione delle seguenti indagini in sito:

- tre prove penetrometriche eseguite in modalità dinamica (la cui scelta è stata motivata dall'impossibilità di ancorare uno strumento statico sul terreno oggetto delle indagini);
- un saggio con escavatore meccanico fino alla profondità di 1.5 m dal p.c.;
- un sondaggio fino alla profondità di 5 m dal p.c. ed al raggiungimento del substrato roccioso, con esecuzione di una prova SPT in foro;
- indagine sismica a rifrazione con acquisizione delle onde P ed Sh, di lunghezza pari a 120 m. Come sorgente di energia è stato utilizzato un maglio del peso di 10 Kg battente su una piastra metallica. Il sistema di ricezione è costituito da 24 geofoni con frequenza propria di 10 Hz, posizionati ad una distanza intergeofonica di 5 metri. Il sistema di acquisizione dati è un sismografo marca AMBROGEO, modello ECHO 12/24, sistema multicanale (24 canali) in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 16 bit.

La planimetria con l'ubicazione delle indagini e gli elaborati relativi sono riportati in **Allegato 2**.

Il saggio con escavatore e la perforazione hanno messo in evidenza la presenza di uno strato superficiale costituito da detrito in matrice sabbiosa contenente ciottoli e blocchi di natura arenacea fino alla profondità di circa 5 m dal p.c.

Al di sotto è stato individuato il substrato arenaceo (rappresentato dal Membro di Monte Falco della formazione di Monte Falterona) fino alla fine della perforazione.

Le indagini sismiche hanno confermato la profondità del substrato tra 5 e 6 m dal p.c.

Le prove penetrometriche hanno consentito di indagare un limitato spessore di terreno, in quanto la presenza di ciottoli e blocchi ha portato ad ottenere il rifiuto strumentale già alla profondità di circa 1 m dal p.c.

7 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto riguarda la classificazione di pericolosità derivante dalle cartografie legate al supporto geologico al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunali, si ritiene di mantenere la classe di pericolosità geologica 3.

Per quanto riguarda la definizione delle classi di fattibilità, le classi generali sono le seguenti:

Fattibilità senza particolari limitazioni (F.I): 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.

Fattibilità con normali vincoli (F.II): 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.

Fattibilità condizionata (F.III): 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.

Fattibilità limitata (F.IV): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Per quanto riguarda l'intervento in esame, gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici studiati nel corso del presente lavoro hanno consentito di attribuire le seguenti classi:

Fattibilità Geologica: date le condizioni di pericolosità dell'area in esame, si può affermare che gli interventi non causeranno alcun aggravio delle condizioni generali di stabilità dell'area, pertanto la classe attribuita è la **F.III**.

Fattibilità Sismica: date le condizioni di pericolosità dell'area in esame e la destinazione d'uso, la classe attribuita è la **F.III**.

Borgo San Lorenzo, 08/07/14

Tecnico incaricato

Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

ALLEGATO 1
CARTOGRAFIA DA PIANO STRUTTURALE
E REGOLAMENTO URBANISTICO



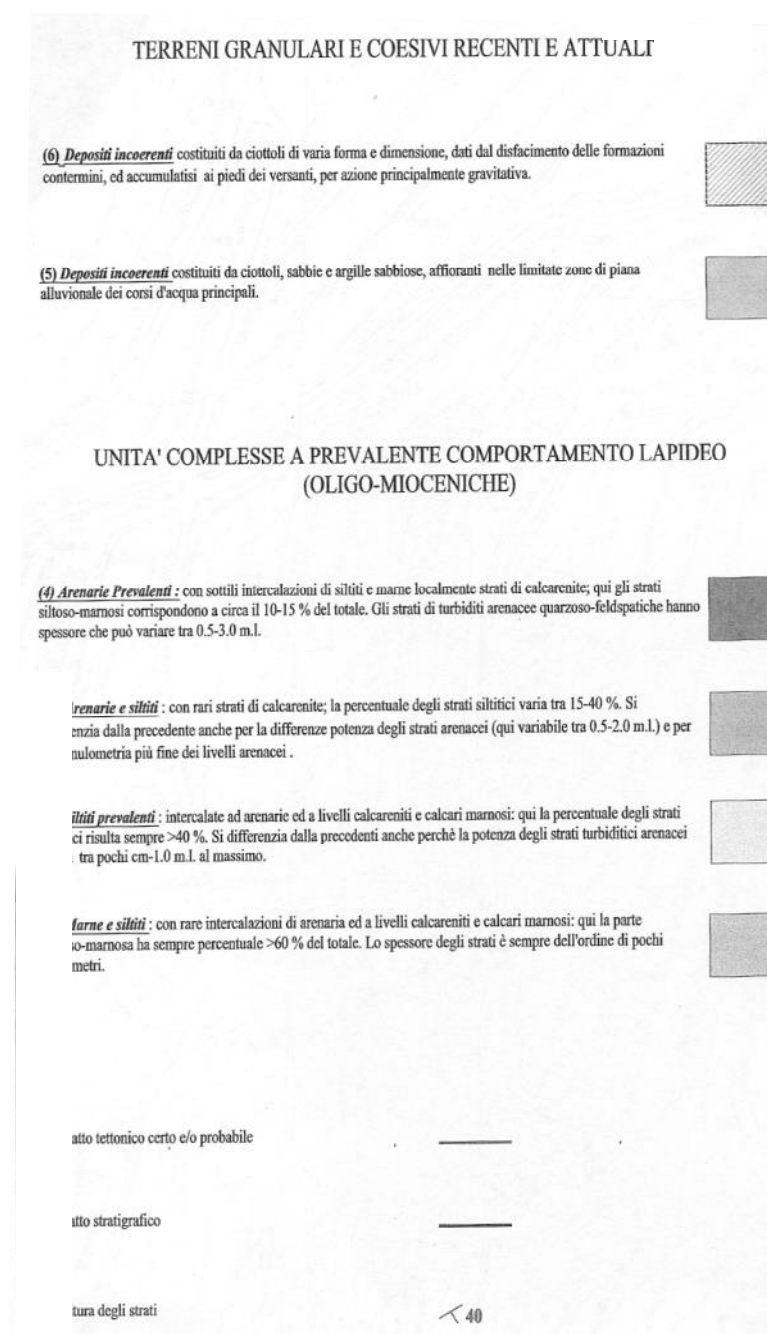
Carta degli aspetti geomorfologici (Piano Strutturale) scala 1:2000

FORME E PROCESSI DOVUTI ALLE ACQUE		
<i>Forme dovute a denudazione e/o erosione</i>		
orlo di scarpata fluviale o di terrazzo		
orlo di scarpata: a) attiva b) quiescente		
area soggetta ad erosione		
area soggetta ad erosione superficiale		
area soggetta ad erosione superficiale di limitata estensione, per ruscellamento diffuso		
erosione lineare o incanalata (corso d'acqua in approfondimento)		
erosione laterale o di sponda		
vallecola incisa (forra)		
area depressa		
<i>Forme di accumulo</i>		
barra fluviale		
conoide di deiezione		
FORME E PROCESSI DOVUTI ALLA GRAVITA'		
<i>Forme di denudazione</i>		
corona di frana attiva		
arco di paleofrana talora potenzialmente obliterato		
frana di limitata estensione		
area instabile per soliflusso generalizzato		
soliflusso localizzato		
<i>Forme di accumulo e deposito</i>		
corpo di frana antica, attualmente ristabilizzata		
area instabile per franosità diffusa		
CORPO DI FRANA per Stato di Attività		
	Attivo	Quiescente
a) crollo e/o ribaltamento		
b) scorrimento traslazionale e/o rotazionale		
c) colamento		
FORME ANTROPICHE		
interventi di origine antropica: a) ciglionamenti, muretti secco;		
b) muri in c.l.s.		
cava attiva		
cava inattiva		
corpo d'acqua		
difesa fluviale di sponda, opere idrauliche		

Legenda carta degli aspetti geomorfologici (Piano Strutturale) scala 1:2000



Carta geolitologica (Piano Strutturale) scala 1:2000



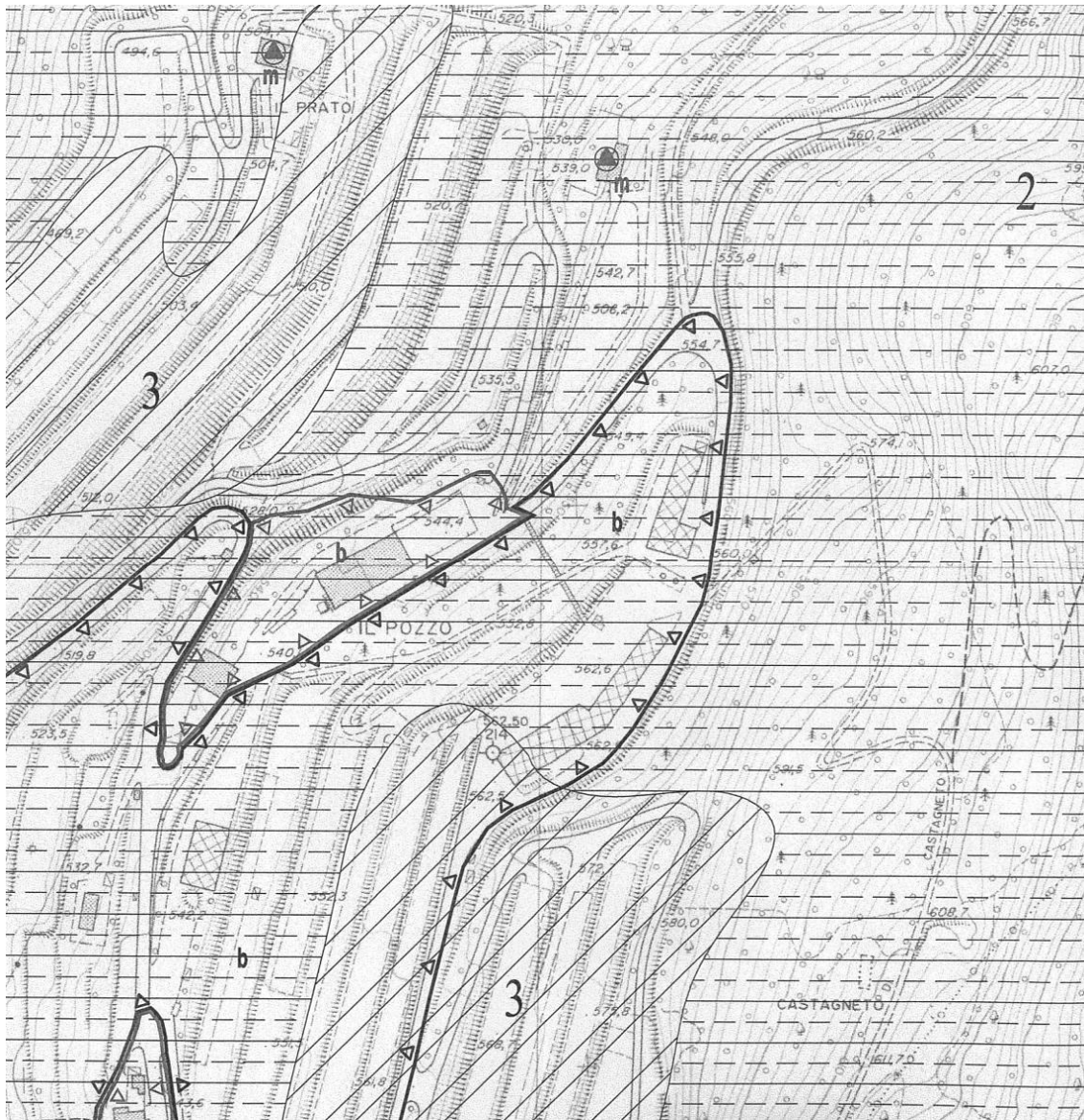
Legenda carta geolitologica (Piano Strutturale) scala 1:2000



Carta degli aspetti sismici (Piano Strutturale) scala 1:2000

ELEMENTI DI MICROZONAZIONE SISMICA	
<u>Instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali</u>	
Depositi alluvionali a granulometria eterogenea, potenzialmente suscettibili di densificazione	
Contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche differenti	
<u>Instabilità dinamica per fenomeni franosi</u>	
Giacitura della stratificazione meno inclinata del pendio	
Pendii con presenza di suoli e/o depositi detritici, di spessore consistente ($\geq$ di 1 m.l.) e con pendenza $>25\%$	
Frane quiescenti	  
Frane antiche stabilizzate in terreni argillosi	
Scarpate in materiali lapidei, soggette a fenomeni di crollo e/o ribaltamento, con pendenza $>50\%$	
Zone immediatamente sottostanti a pareti rocciose soggette a frane di crollo ed aree con potenzialmente interessate dall'azione dei massi franati	

Legenda carta degli aspetti sismici (Piano Strutturale) scala 1:2000



*Carta della valutazione dei livelli di rischio geologico-sismico
(Piano Strutturale) scala 1:2000*

Matrice per la valutazione dei livelli di RISCHIO												
Categorie di VALORE degli elementi				A			B			C		
Classi di VULNERABILITA' degli elementi				b	m	a	b	m	a	b	m	a
Grado di DANNO atteso				D1	D2	D3	D0	D1	D2	D0	D0	D1
Classi di PERICOLOSITA'	1	H0										
	2	H1										
	3	H2										
	4	H3										
Livelli di RISCHIO												

Classificazione del VALORE degli elementi												
	Categoria A - Tessuti storici, nuclei rurali, elementi di pregio architettonico, centri di interesse primario (servizi, scuole, uffici comunali, caserme CC e VVFF, Centri di Protezione Civile,...).											
	Categoria B - Abitazioni civili di impianto recente, insediamenti produttivi, industriali, commerciali e artigianali, aree cimiteriali, aree sportive attrezzate, campeggi attrezzati, attrezzature tecnologiche (depuratori,...).											
	Categoria C - Verde attrezzato, campeggio, verde sportivo e parchi.											

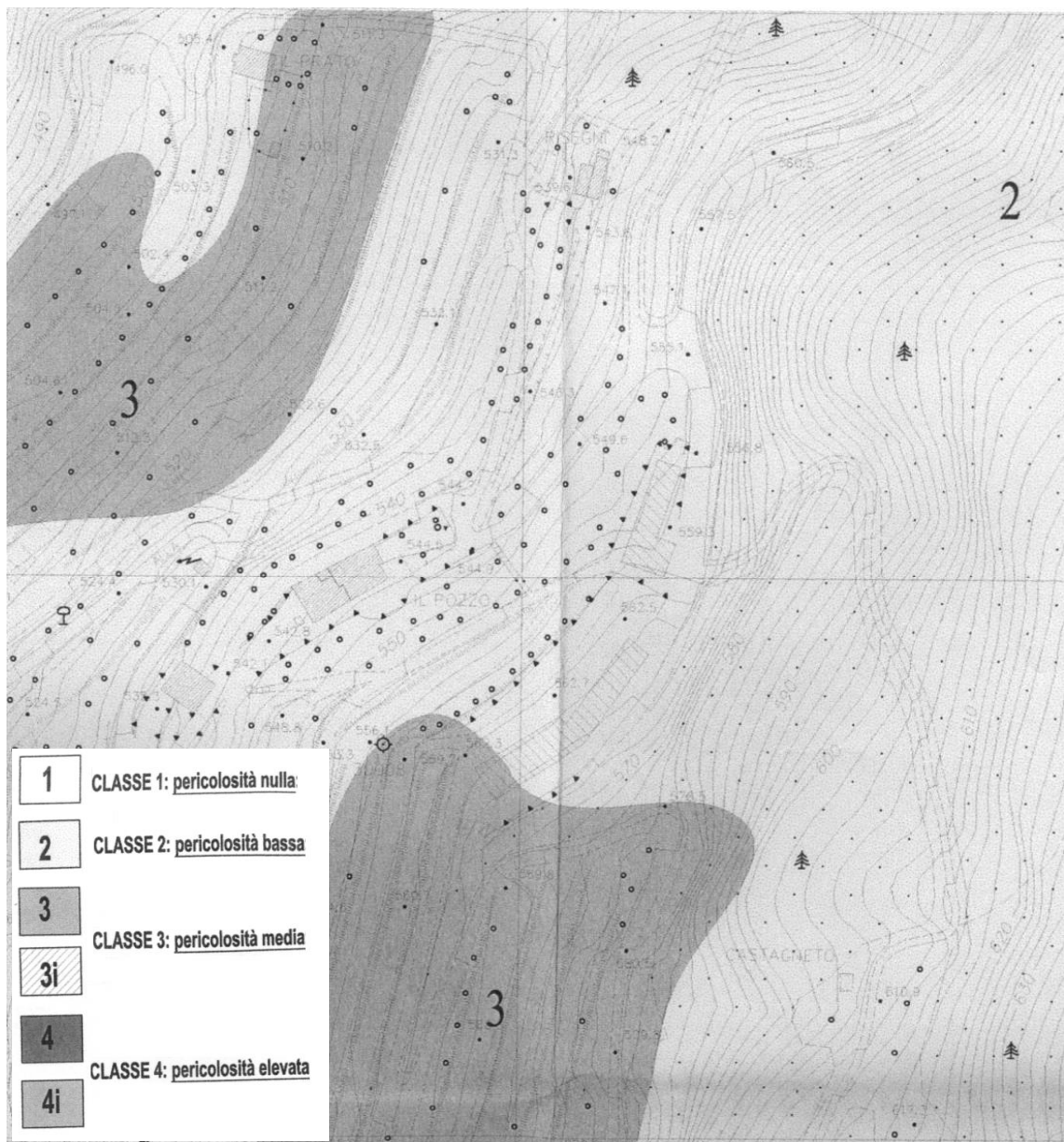
Classificazione del grado di VULNERABILITA' degli elementi												
b	BASSA	Con accertata assenza di particolari indizi di instabilità o lesioni.										
m	MEDIA	In assenza di dati certi; per l'edificio recente (1960-oggi) e con breve sequenza storica di dati; con scarsi indizi di instabilità o lesioni.										
a	ALTA	Evidenza di indizi di instabilità o lesioni.										

Classificazione del grado di DANNO												
D0 IRRILEVANTE												
D1 BASSO												
D2 MEDIO												
D3 ELEVATO												

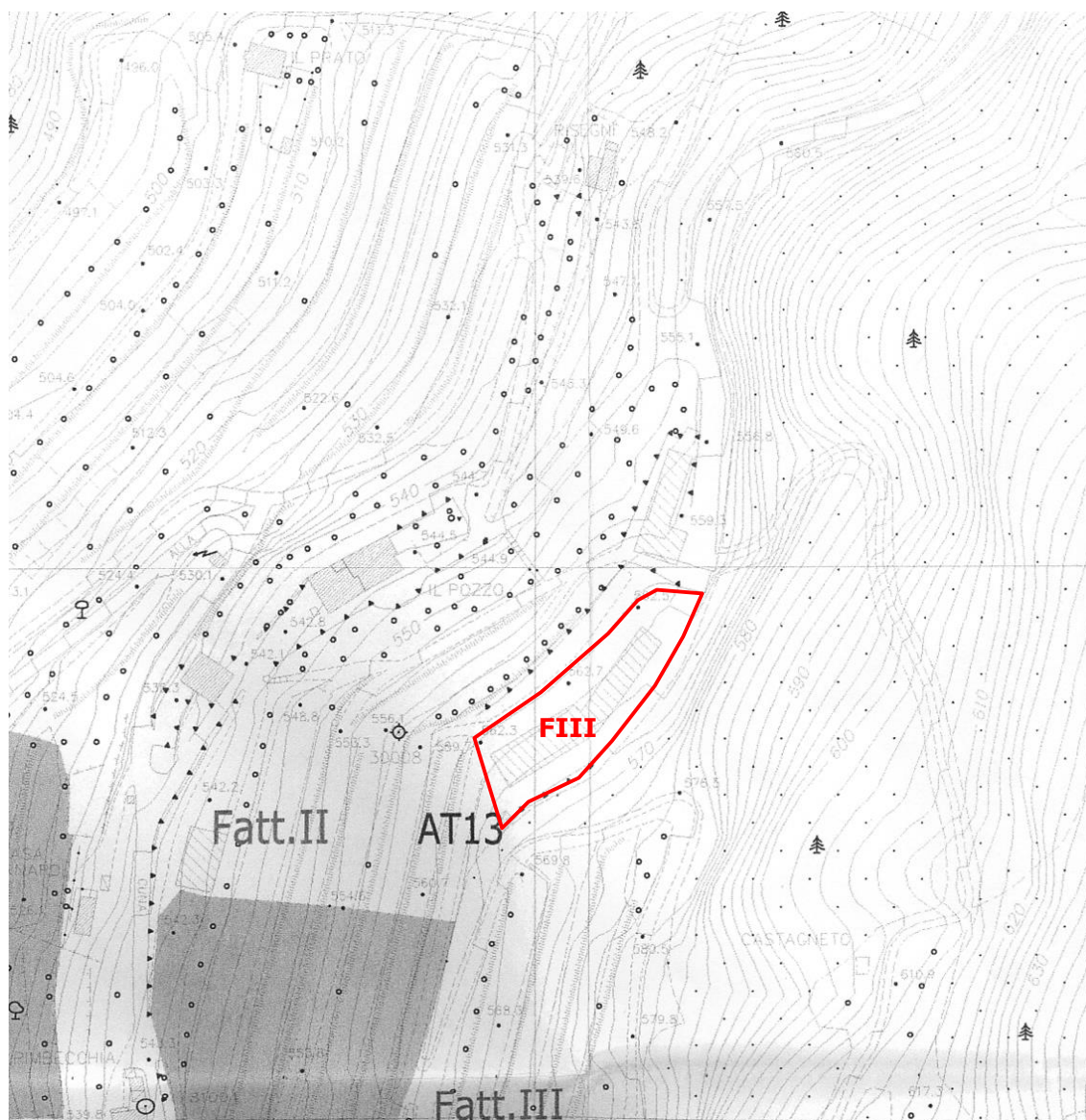
Classificazione del grado di PERICOLOSITA' GEOLOGICO-SISMICA												
H0		IRRILEVANTE	H2		MEDIA							
H1		BASSA	H3		ELEVATA							

Definizione dei livelli di RISCHIO												
R0		IRRILEVANTE	R2		MEDIO							
R1		BASSO	R3		ELEVATO							

Carta della valutazione dei livelli di rischio geologico-sismico
(Piano Strutturale) scala 1:2000



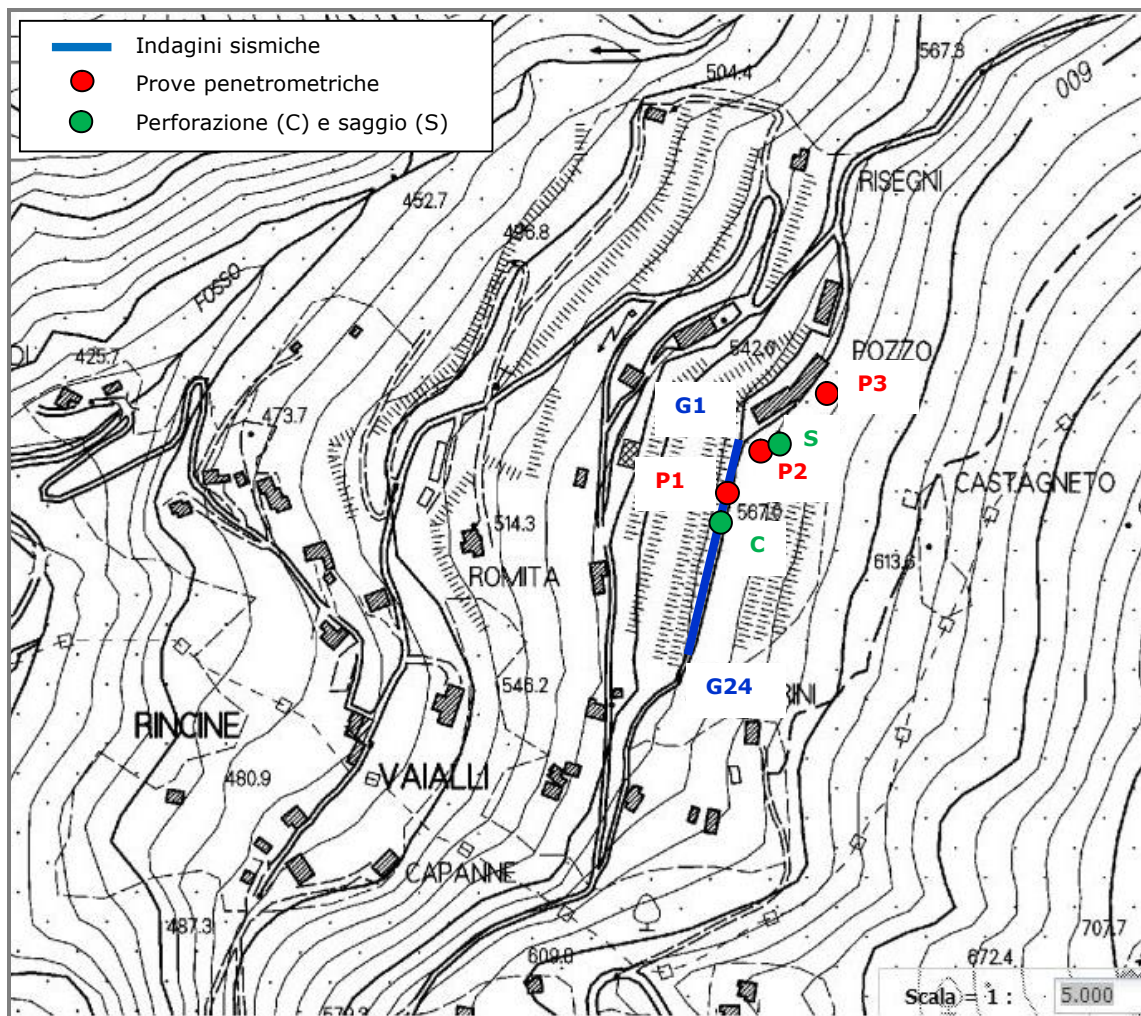
Carta della pericolosità (Regolamento Urbanistico) scala 1:2000



- | | |
|-----|---|
| I | <u>Classe I - Fattibilità senza particolari limitazioni</u> |
| II | <u>Classe II - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto</u> |
| III | <u>Classe III - Fattibilità condizionata</u> |
| IV | <u>Classe IV - Fattibilità limitata</u> |

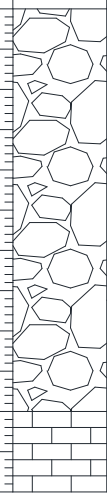
Carta della fattibilità (su estratto del Regolamento Urbanistico) scala 1:2000

ALLEGATO 2
INDAGINE GEOGNOSTICA



Estratto cartografico con ubicazione delle indagini eseguite

SONDAGGIO

 <i>Indagini Geologiche ed Ambientali</i>		<i>Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve</i> <i>Sito: Rincine</i> <i>Data: 26/06/14</i>
<i>Met.</i>	<i>Descrizione litologia</i>	<i>SPT</i>
0.0	 <i>Detrito costituito da ciottoli e blocchi di natura arenacea in matrice sabbiosa di colore marrone</i>	
1.0		
2.0		13/18/29
3.0	<i>Arenarie di colore grigio-marrone</i>	
4.0		
5.0		
6.0		

PROVE PENETROMETRICHE

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 21/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P1

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N.colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,1	18		16	
0,2	22		20	
0,3	35		31	
0,4	33		30	
0,5	29		26	
0,6	41		37	
0,7	37		33	
0,8	45		40	
0,9	49		44	
1	70		63	

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 21/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P1

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(*)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa	Modulo di Young (kg/cm ²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm ²)	Coesione non drenata	Mod.edom. coesivi (kg/cm ²)	O. C. R.	Mod. dinamico di taglio (kg/cm ²)	Pres. eff. a metà strato (kg/cm ²)
0,1	16	Sabbia compatta	77	0,62	30	2,16	85	534	114				330	0,01
0,2	20	Sabbia compatta	84	0,65	32	2,16	85	744	142				495	0,03
0,3	31	Sabbia densa	100	0,9	37	2,16	85	1426	220				647	0,05
0,4	30	Sabbia densa	106	0,79	36	2,16	85	1359	213				635	0,08
0,5	26	Sabbia compatta	109	0,65	35	2,16	85	1100	185				581	0,1
0,6	37	Sabbia densa	120	0,88	39	2,16	85	1840	263				721	0,12
0,7	33	Sabbia densa	122	0,76	37	2,16	85	1562	234				673	0,14
0,8	40	Sabbia densa	130	0,89	39	2,16	85	2052	284				757	0,16
0,9	44	Sabbia densa	135	0,94	41	2,16	85	2337	312				802	0,18
1	63	Sabbia molto densa	147	1,29	45	2,16	85	3598	447				999	0,21

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 26/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P2

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N.colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,1	12		11	
0,2	15		13	
0,3	17		15	
0,4	26		23	
0,5	32		29	
0,6	35		31	
0,7	31		28	
0,8	47		42	
0,9	87		78	

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 26/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P2

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(*)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa	Modulo di Young (kg/cm ²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm ²)	Coesione non drenata	Mod.edom. coesivi (kg/cm ²)	O. C. R.	Mod. dinamico di taglio (kg/cm ²)	Pres. eff. a metà strato (kg/cm ²)
0,1	11	Sabbia compatta	99	0,43	28	2,16	85	310	78				344	0,01
0,2	13	Sabbia compatta	78	0,42	29	2,16	85	394	92				381	0,03
0,3	15	Sabbia compatta	88	0,44	30	2,16	85	486	107				416	0,05
0,4	23	Sabbia compatta	101	0,61	34	2,16	85	917	163				540	0,08
0,5	29	Sabbia compatta	111	0,73	36	2,16	85	1293	206				622	0,1
0,6	31	Sabbia densa	117	0,74	37	2,16	85	1426	220				647	0,12
0,7	28	Sabbia compatta	119	0,64	35	2,16	85	1228	199				608	0,14
0,8	42	Sabbia densa	131	0,93	40	2,16	85	2194	298				779	0,16
0,9	78	Sabbia molto densa	149	1,67	45	2,16	85	4285	554				1138	0,18

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 26/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P3

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N.colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,1	12		11	
0,2	27		24	
0,3	28		25	
0,4	26		23	
0,5	36		32	
0,6	32		29	
0,7	46		41	
0,8	59		53	
0,9	58		52	
1	73		66	

Committente: Unione Comuni Valdarno e Valdisieve

Località: Rincine - Londa

Data: 26/05/2014

Attrezzatura:

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: \P3

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(*)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa	Modulo di Young (kg/cm ²)	Modulo edom. incoerenti non drenata (kg/cm ²)	Coesione (kg/cm ²)	Mod.edom. coesivi (kg/cm ²)	O. C. R.	Mod. dinamico di taglio (kg/cm ²)	Pres. eff. strato (kg/cm ²)
0,1	11	Sabbia compatta	93	0,43	28	2,16	85	310	78				344	0,01
0,2	24	Sabbia compatta	86	0,77	34	2,16	85	977	170				554	0,03
0,3	25	Sabbia compatta	96	0,73	34	2,16	85	1038	178				568	0,05
0,4	23	Sabbia compatta	101	0,61	34	2,16	85	917	163				540	0,08
0,5	32	Sabbia densa	113	0,8	37	2,16	85	1494	227				660	0,1
0,6	29	Sabbia compatta	115	0,69	36	2,16	85	1293	206				622	0,12
0,7	41	Sabbia densa	127	0,94	40	2,16	85	2123	291				768	0,14
0,8	53	Sabbia molto densa	136	1,17	43	2,16	85	2965	376				898	0,16
0,9	52	Sabbia molto densa	139	1,12	43	2,16	85	2897	369				888	0,18
1	66	Sabbia molto densa	148	1,35	45	2,16	85	3766	469				1027	0,21

Prove SCPT - Legenda parametri geotecnici e metodi di calcolo

Densità relativa (%) – Skempton 1986

Angolo d'attrito (°) – Road Bridge Specification

Peso di volume naturale γ (t/m³) – Correlazione con DrModulo di Young (kg/cm²) - StroudModulo dinamico di taglio (kg/cm²) – Crespellani & VannucchiModulo edometrico strati incoerenti (kg/cm²) - Farrent

SISMICA A RIFRAZIONE

Schema di acquisizione della linea:

7 energizzazioni

Esterno a sx E1 (20 m oltre il tiro estremo A)

Estremo a sx A (mezza distanza geofonica dal 1° geofono)

Intermedio a sx D1 (tra il 6° ed il 7° geofono)

Centrale C (tra il 12° ed il 13° geofono)

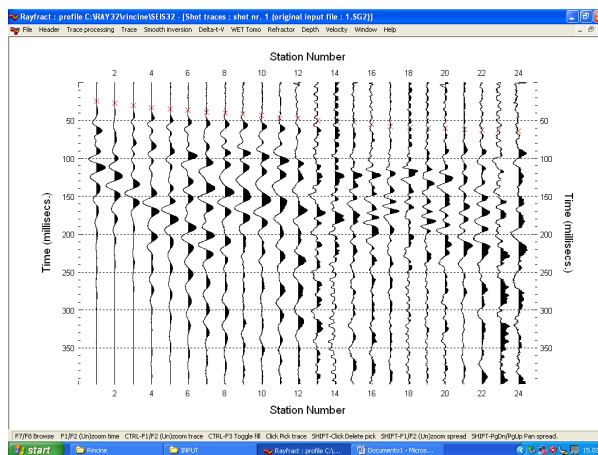
Intermedio a dx D2 (tra il 18° ed il 19° geofono)

Estremo a dx B (mezza distanza geofonica dal 24° geofono)

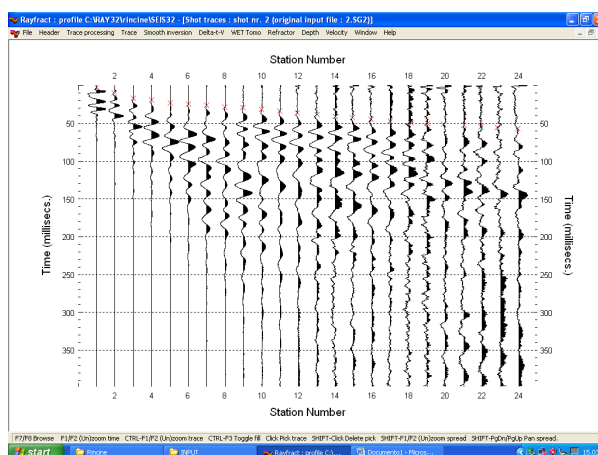
Esterno a dx E2 (20 m oltre il tiro estremo B)

ONDE P: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

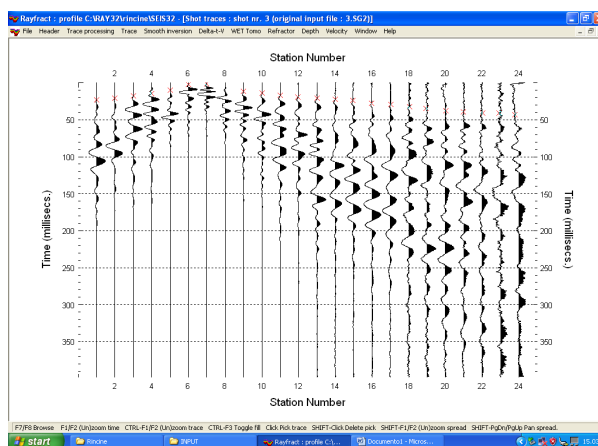
TIRO ESTERNO SX E1



TIRO ESTREMO SX A

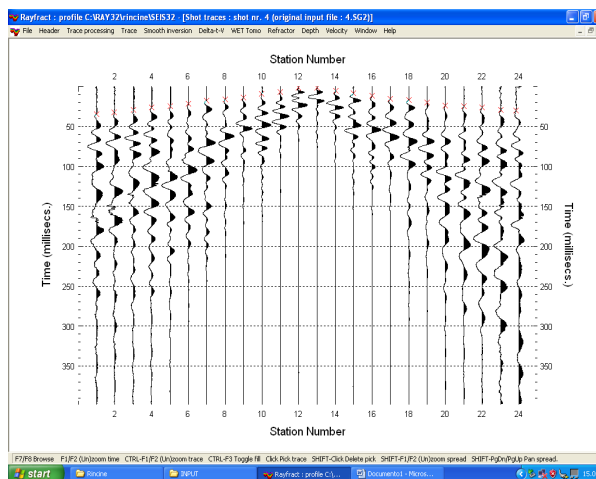


TIRO INTERMEDIO A SX D1

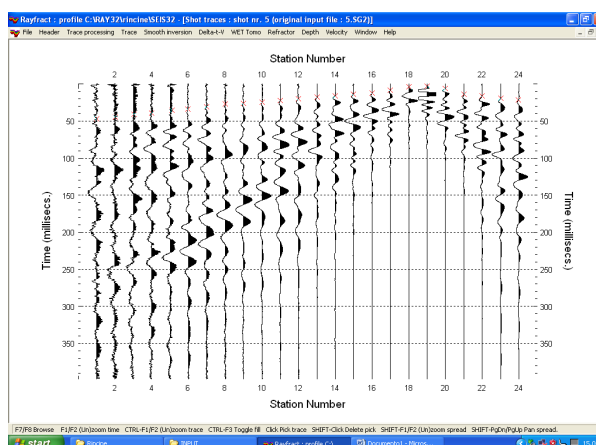


ONDE P: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

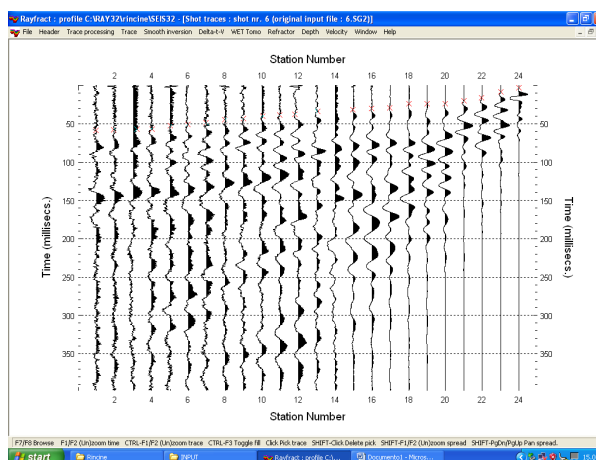
TIRO CENTRALE C



TIRO INTERMEDIO A DX D2

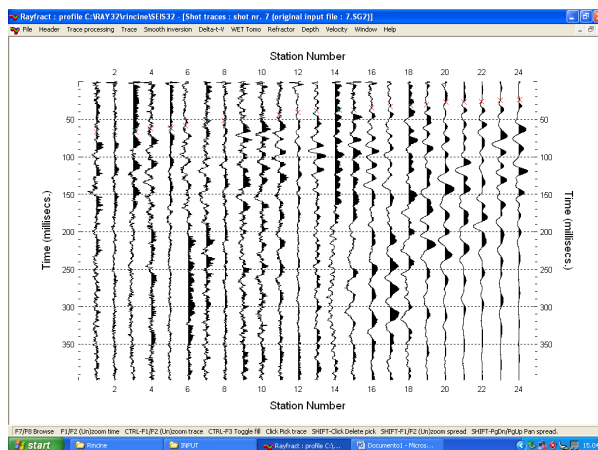


TIRO ESTREMO DX B

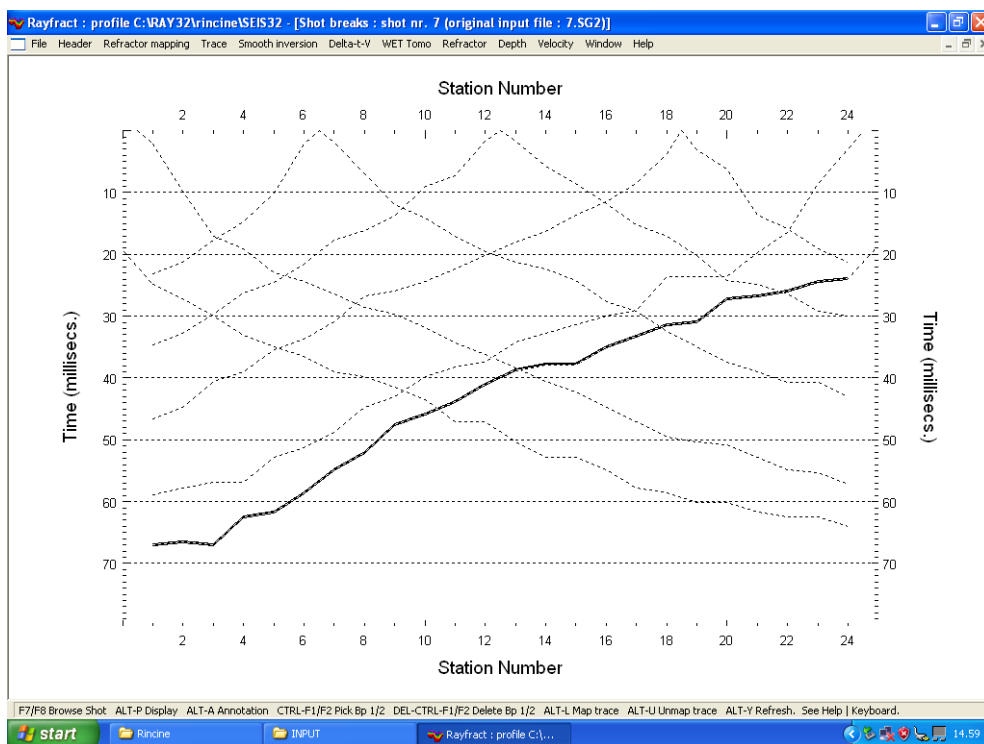


ONDE P: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

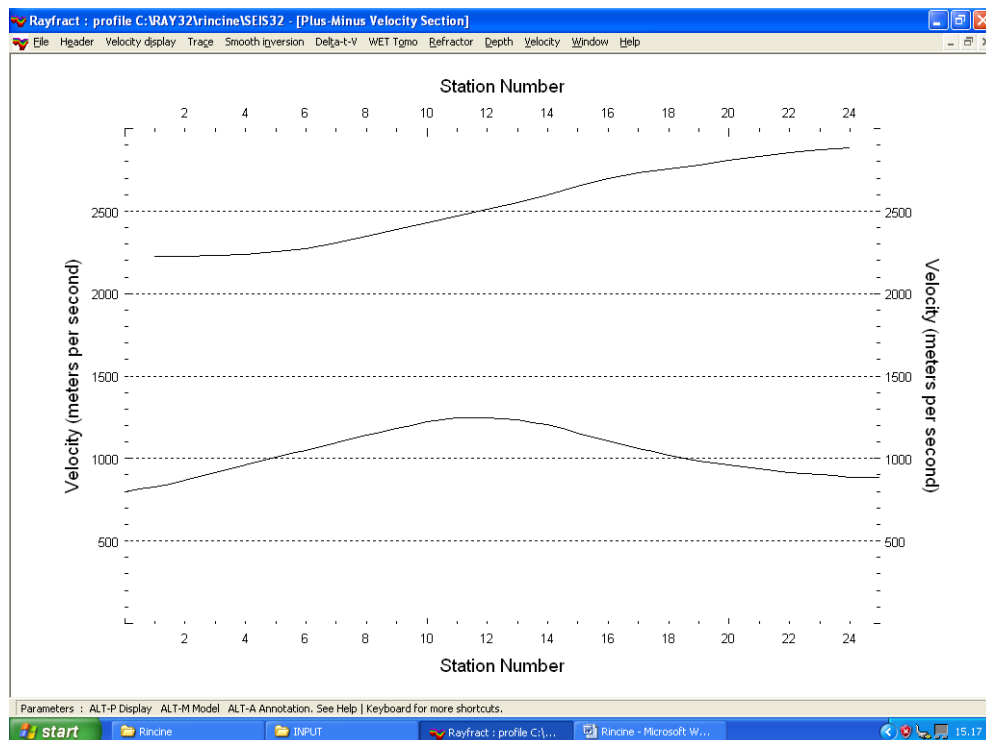
TIRO ESTERNO DX E2



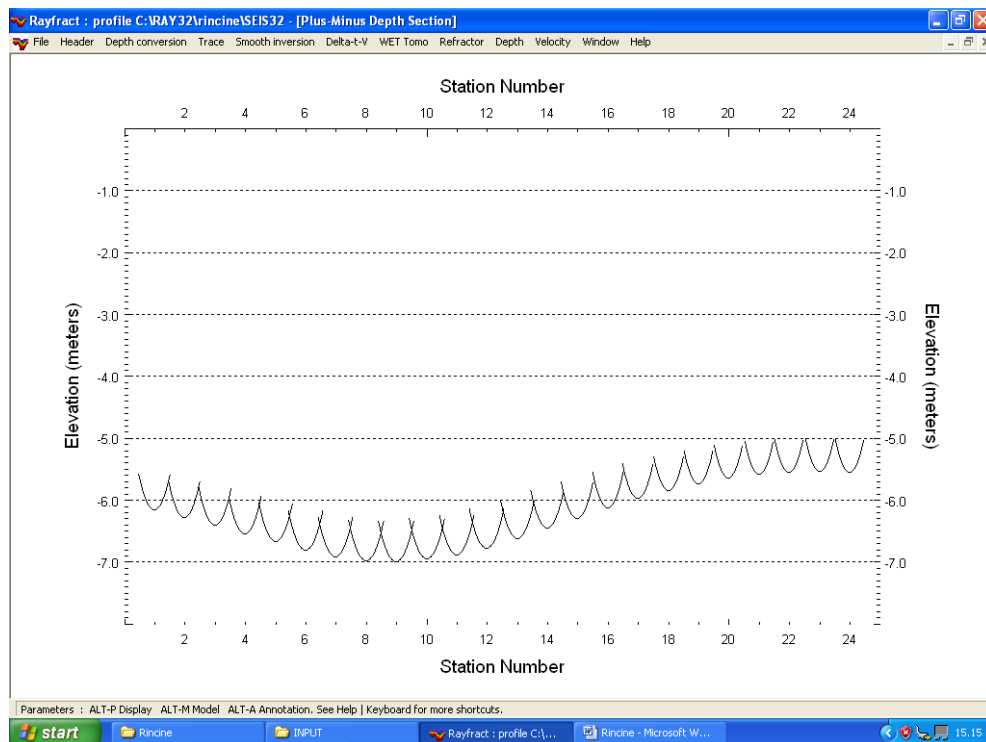
ONDE P: DROMOCRONE



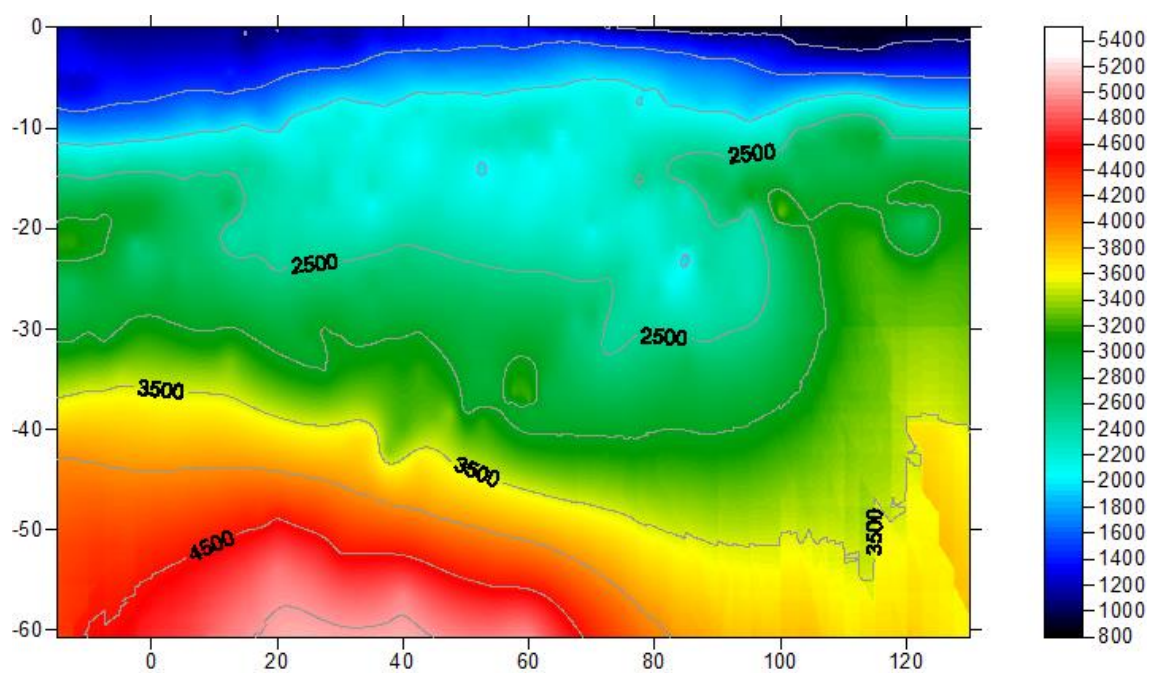
ONDE P: SEZIONE DI VELOCITÀ



ONDE P: SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA

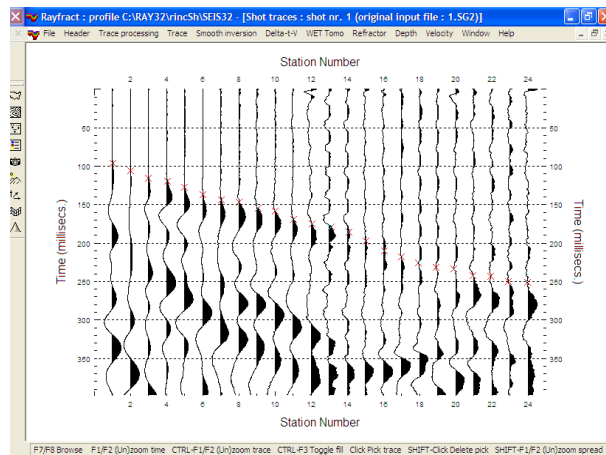


ONDE P: SEZIONE TOMOGRAFICA

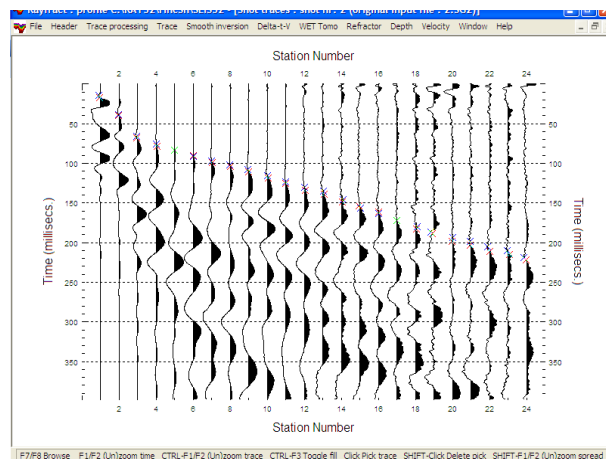


ONDE SH: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

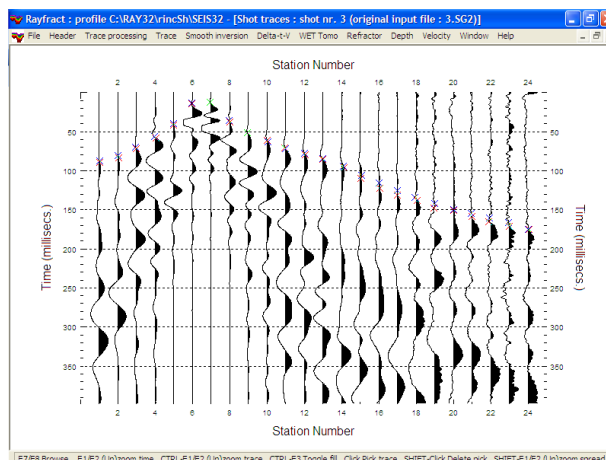
TIRO ESTERNO SX E1



TIRO ESTREMO SX A

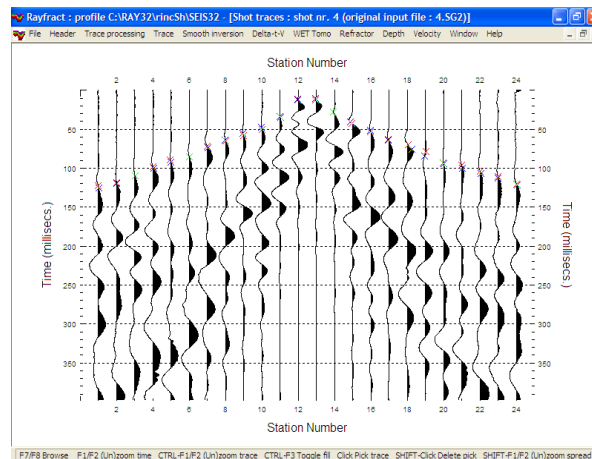


TIRO INTERMEDIO A SX D1

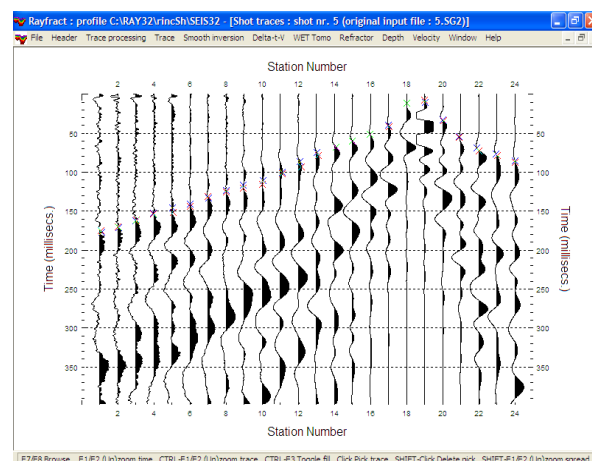


ONDE SH: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

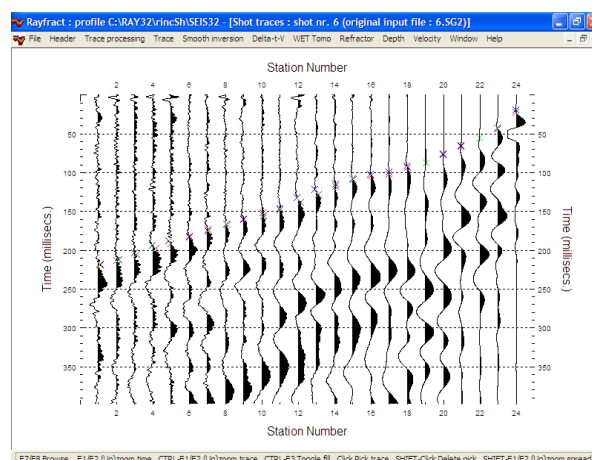
TIRO CENTRALE C



TIRO INTERMEDIO A DX D2

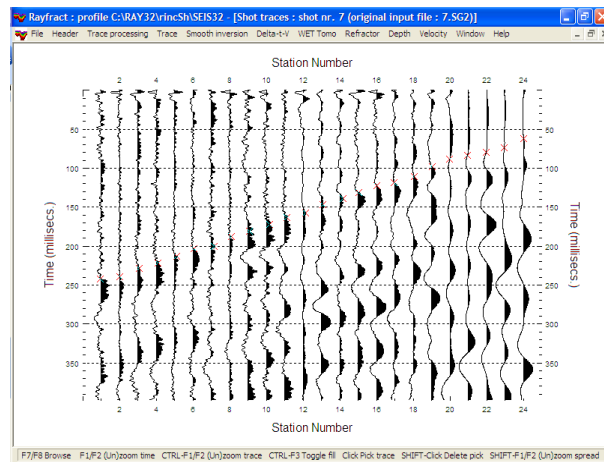


TIRO ESTREMO DX B

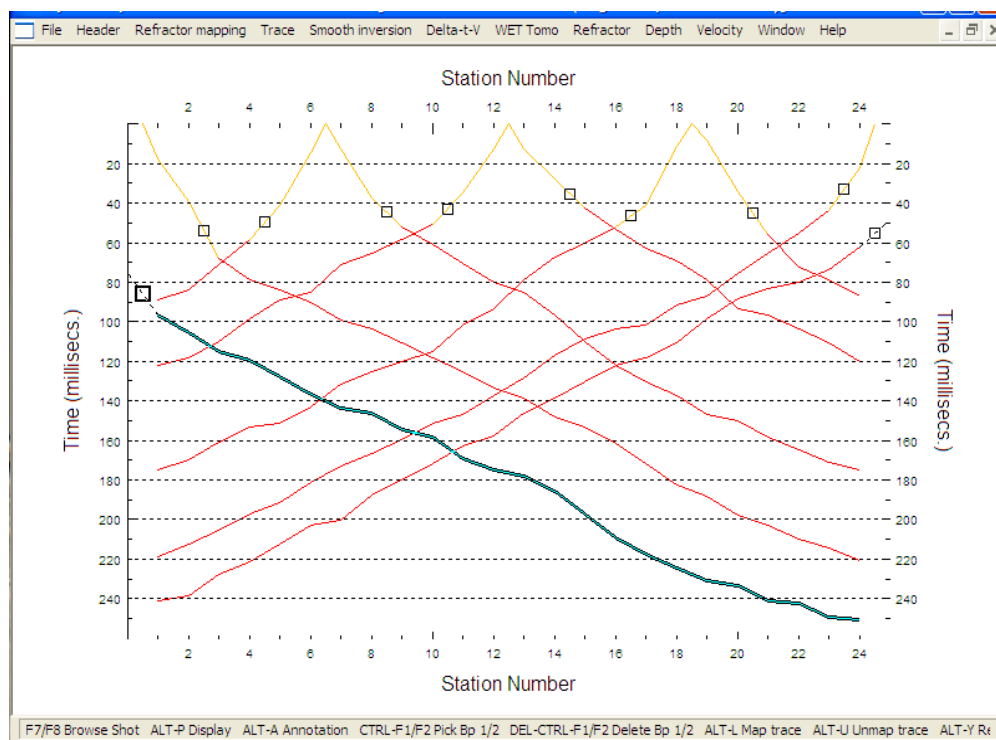


ONDE SH: STAMPA ISTANTANEA DELLE REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA

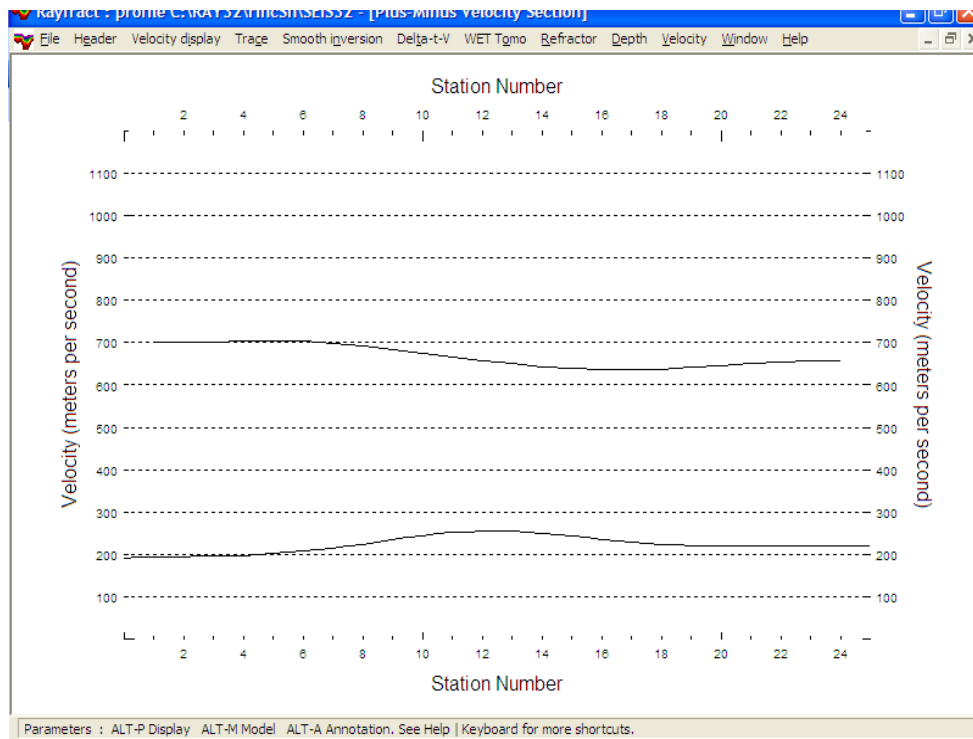
TIRO ESTERNO DX E2



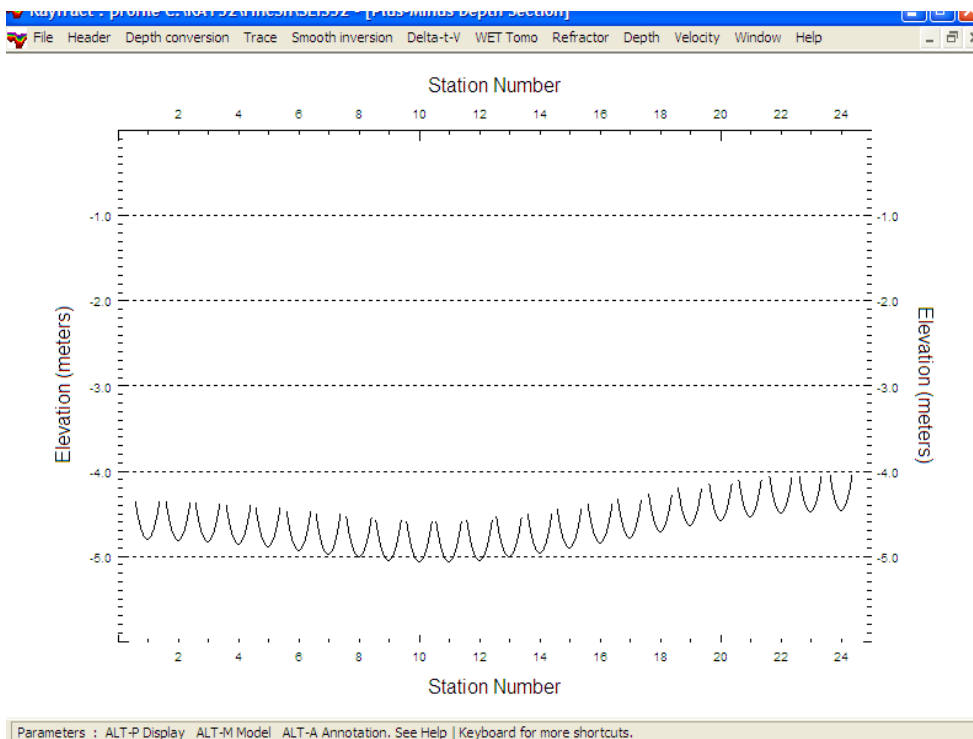
ONDE P: DROMOCRONE



ONDE SH: SEZIONE DI VELOCITÀ



ONDE SH: SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



ONDE SH: SEZIONE TOMOGRAFICA

