

## RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ



Proprietà Immobiliare Val di Pesa sas

Dott. Geol. Luca Cioni  
Ordine Geologi Toscana n. 1045



INDICE

1. INTRODUZIONE.....	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	3
3. CARATTERI GEOLOGICI GENERALI.....	7
4. RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO - P. I. T. e A. d. B. ARNO.....	12
5. PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ DA S. U. - VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	13
6. SISMICITA'.....	15
7. APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI PEQ1 .....	17
8. DEFINIZIONE DELLA FATTIBILITÀ .....	18
9. PROGRAMMAZIONE DELLA CAMPAGNA GEOGNOSTICA.....	20
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	22

TAVOLE

Tav. 1A - Corografia
Tav. 1B - Estratto catastale e schema delle proprietà
Tav. 1C - Localizzazione comparti su CTR e ortofoto
Tav. 2 - Carta clivometrica da P. S.
Tav. 3A - Carta geomorfologica da P. S.
Tav. 3B - Carta geomorfologica da Variante 2016 P. S.
Tav. 4A - Carta geologica da P. S.
Tav. 4B - Carta geologica da Variante 2016 P. S.
Tav. 5A - Carta litotecnica da P. S.
Tav. 5B - Carta litotecnica da Variante 2016 P. S.
Tav. 6 - Carta geologico-tecnica da Variante 2016 P. S.
Tav. 7A - Carta della permeabilità da R. U. C.
Tav. 7B - Carta della vulnerabilità degli acquiferi da R. U. C.
Tav. 8 - Carta della pericolosità da P. A. I. e P. G. R. A.
Tav. 9A - Carta della pericolosità geomorfologica e idraulica da R. U. C. e P. S.
Tav. 9B - Carta della pericolosità sismica e Z. M. P. S. L. da R. U. C.
Tav. 10 - Carta della pericolosità geologica e sismica da Variante 2016 P. S.
Tav. 11 - Carta delle M. O. P. S. da Variante 2016 P. S.
Tav. 12A - Ubicazione indagini comparto PEQ1
Tav. 12B - Comparto PEQ1 - Ricostruzione litostratigrafica
Tav. 13 - Carta della fattibilità

ALLEGATI

Indagini da Dati di Base P. S.
Certificati indagini PEQ1

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione, redatta su incarico della proprietà, espone i risultati dello studio geologico di fattibilità condotto a supporto del Piano Attuativo per le aree individuate dal Regolamento Urbanistico del Comune di San Casciano in Val di Pesa come comparti **ATRU07 PEQ1**.

Lo studio ha preso in considerazione i seguenti riferimenti normativi e pianificatori:

- **D. P. G. R. 26/R del 27.04.2007**
- **D. P. G. R. 53/R del 25.10.2011**
- **Piano di Bacino del Fiume Arno Stralcio Assetto Idrogeologico - P. A. I.** approvato con D. C. I. 185 del 10.11.04 e **D. P. C. M. 05.11.99** *Approvazione del Piano Stralcio relativo alla riduzione del "Rischio idraulico" del Bacino del F. Arno* integrato e modificato dal **D. P. C. M. 04.07.2008**.
- **D. C. R. 72 del 24.07.2007** *Approvazione Piano di Indirizzo Territoriale P. I. T.*
- **O. P. C. M. 3274 del 20.03.2003 - O. P. C. M. 3519 del 28.04.2006 - D. G. R. T. 878 del 08.10.2012**
- **D. G. R. T. 431 del 19.06.2006** *Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del D. M. 14.09.2005 e O. P. C. M. 3519 del 28.04.2006*
- **D. P. G. R. 36/R del 09.07.2009** *Regolamento di attuazione dell'art. 117 commi 1 e 2 della L. R. 03.01/2005 n. 1 Norme per il governo del territorio. Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.*
- **L. R. 21.05.2012 n. 21** in materia di difesa dal rischio idraulico
- **P. T. C. P. - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**
- **Strumenti Urbanistici comunali**

Tali elementi conoscitivi sono stati integrati mediante sopralluoghi e ricognizioni in situ nonché da confronti con i tecnici del competente Ufficio comunale.

Questa relazione è quindi finalizzata alla ricostruzione del modello geologico litostratigrafico idrogeologico sulla base degli elementi sopra citati e alla valutazione della fattibilità dell'intervento in relazione alle vigenti disposizioni, prefigurando inoltre un piano di indagini geognostiche da commisurare adeguatamente alle previsioni di progetto sia sotto l'aspetto tecnico che normativo.

## 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le aree in oggetto (Tav. 1A) ricadono a E dell'area urbana di San Casciano in Val di Pesa in Via J. F. Kennedy. In particolare il comparto **PEQ1** è ubicato fra i civici 14B e 16, il comparto **ATRU07** si trova ai civici 4A 4B 4C ed è accessibile sul lato tergale anche dal Piazzale Aldo Moro. La limitrofa area **AT08**, corrispondente al Piazzale Aldo Moro e a una porzione di terreno agricolo sottostante, non è oggetto della presente Relazione Geologica di Fattibilità. L'identificazione catastale dei lotti è riportata in Tav. 1B.

Rimandando per i dettagli tecnici agli elaborati redatti dall'Ing. S. Corsinovi e dal Geom. M. Malanchi e alle specifiche schede dello S. U. (Tav. 1C) il progetto prevede questi interventi:

- Il **COMPARTO ATRU07**, con una superficie complessiva di 3065 mq, è attualmente occupato da un edificio produttivo in disuso ormai fatiscente e destinato alla demolizione, da aree funzionali alle attività svolte nel fabbricato e da una superficie di terreno agrario parzialmente impiegata a uliveta. È prevista la ripartizione del comparto in tre lotti con le seguenti superfici e destinazioni d'uso:
  - **LOTTO A** mq 1458 commerciale - direzionale - residenziale
  - **LOTTO B** mq 802 residenziale
  - **LOTTO A** mq 805 residenziale - edilizia convenzionata e residenziale sociale.
 Nel comparto le S. U. L. complessive ripartite fra le varie destinazioni saranno:
  - *Residenziale mq 1080                      Commerciale mq 200                      Direzionale mq 200.*
 Il progetto comprende anche le opere viarie di accesso, alcuni parcheggi pubblici, opere di raccordo della sede viaria e marciapiedi nonché aree a verde pubblico attrezzato e a verde privato.
- Il **COMPARTO PEQ1**, di superficie complessiva mq 962, è un'area di perequazione in cui sono presenti un'uliveta e una strada poderale; questo comparto denominato **LOTTO D** avrà destinazione residenziale con una S. U. L. prevista di 300 mq.
- Per il **COMPARTO AT08** si prevede un intervento di riqualificazione allo scopo di trasformare l'attuale Piazzale A. Moro, utilizzato soltanto come parcheggio, in uno spazio di elevata valenza pubblica su cui potrà essere installato un punto di informazione turistica, con riorganizzazione delle aree sosta e realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico a valle dell'attuale muro a retta; alcuni interventi a carico di questo comparto sono indispensabili per la corretta realizzazione delle previsioni sul comparto ATRU07. Le modifiche al progetto originario introdotte con la Variante del Gennaio 2017 redatta dall'Ing. S. Corsinovi fanno decadere la necessità di produrre per AT08 una Relazione Geologica di Fattibilità.





*Comparto ATRU07 - Accesso edificio produttivo da Via Kennedy*

*Comparto ATRU07 - Accesso tergale lato Piazzale A. Moro*







*Comparto ATRU07 - Interno dell'area produttiva dismessa da riqualificare*







*Comparto PEQ1 visto da Via Kennedy*

*Comparto AT08 - Piazzale Aldo Moro*





### 3. CARATTERI GEOLOGICI GENERALI

#### ***Forme del terreno e processi geomorfici***

Il sito si trova all'estremità E dell'edificio a quote altimetriche variabili fra 310 e 305 metri s. l. m. m. per il comparto PEQ1 e fra 307.5 e 294.5 metri per il comparto ATRU07; il piano di calpestio dell'edificio produttivo in disuso ricadente in ATRU07 si trova a 306 metri circa. L'area studiata insiste sulla porzione più elevata del versante sinistro della valle della Greve, a breve distanza dalla linea spartiacque - che attraversa il centro storico di San Casciano - con la Val di Pesa.

Si tratta di una zona ubicata al passaggio fra il perimetro urbanizzato e le superfici non edificate, in cui le pendenze modeste (Tav. 2) caratteristiche dell'area urbana (5 - 10 %) passano a valori ben più elevati immediatamente all'esterno di essa, con acclività comprese generalmente nelle classi clivometriche 15 - 25 % e 25 - 35 % e con aree di limitata estensione con pendenze ancora maggiori, fino al 50 %. Il pendio in esame presenta un gradiente locale verso SW e un gradiente generale verso ENE.

La zona si inserisce in un contesto tipicamente collinare in cui i caratteri originari del paesaggio, in particolare il profilo del rilievo, sono stati da secoli modificati dall'azione antropica, finalizzata in origine allo sfruttamento agricolo e silvoculturale, più tardi anche agli interventi di urbanizzazione. All'esterno del perimetro edificato le destinazioni di uso del suolo sono rappresentate in misura pressoché esclusiva dalle colture tradizionali, in particolare olivicoltura e viticoltura, con presenza diffusa dell'orticoltura amatoriale rivolta all'autoconsumo; sono diffuse estese aree coperte da vegetazione costituita sia da essenze arboree ad alto fusto che da arbusti.

Sotto l'aspetto geomorfologico (Tavv. 3A 3B) si individuano una *corona* e un *corpo di frana quiescenti di livello 2* a valle del luogo in esame, oltre a una scarpata di degradazione e una superficie di soggetta a erosione diffusa più a E; si riconoscono infine alcuni solchi di erosione incanalata e aree non cartografabili soggette a soil creep ed erosione superficiale. Nessuno di questi elementi interagisce comunque con i comparti di trasformazione oggetto dello studio. Anche la *Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale* non evidenzia particolarità a proposito dei lotti di intervento.

In base all'osservazione degli edifici presenti in un congruo intorno non si rilevano indizi di instabilità - quali crepe e/o fessure sui muri perimetrali e sulle strutture portanti - riconducibili a scarse caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione o a movimenti gravitativi.

### ***Storia geologica del terreno***

Le valli della Pesa e della Greve - al pari delle altre vallate della Toscana Centrale - si sviluppano in seguito ai movimenti distensivi che nel tardo Pliocene interessano il territorio toscano, dopo la fase compressiva - iniziata nel Cretaceo e conclusa nell'Eocene medio con la chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese - che ha prodotto la struttura a falde dell'Appennino Settentrionale con l'impilamento sia delle coperture oceaniche che di parte del loro basamento rappresentato dalle cosiddette Unità Liguri. A partire dall'Eocene medio-superiore fa seguito una fase intracontinentale, all'interno della quale sono riconoscibili due stili tettonici sovrapposti, conseguenza di due episodi distinti: uno plicativo-compressivo relativo all'orogenesi appenninica, e uno rigido-distensivo legato alla fase postorogenica, caratterizzati dalla progressiva migrazione verso Est del fronte deformativo. Il primo episodio ha prodotto il corrugamento della Serie Toscana con lo sradicamento e il sovrascorrimento su di essa dei terreni ascrivibili alle Successioni Liguri, affioranti in varie zone nella Toscana centrale; a partire dal Miocene medio, la fase successiva ha originato la struttura a blocchi sollevati e ribassati (*horst* e *graben*) delimitati da faglie normali caratteristica di gran parte del territorio toscano, costituito da una serie di dorsali e bacini intermontani ad andamento pressoché parallelo, orientati in direzione appenninica NW - SE e via via più recenti spostandosi da occidente a oriente.

Durante il Miocene la Toscana occidentale risulta interessata da una trasgressione marina che trova una barriera nell'horst corrispondente all'allineamento Montalbano - Monti del Chianti; nel Pliocene inferiore ha luogo un ulteriore episodio di sollevamento del livello marino, di entità ben più rilevante del precedente, che giunge a interessare anche la Val di Pesa. La profondità del mare pliocenico, determinata dal rapporto fra la velocità di subsidenza del bacino e la quantità di apporto sedimentario, era comunque scarsa, al massimo qualche decina di metri. L'ulteriore trasgressione verificatasi nel Calabriano ha un'estensione molto più limitata. Nel Pliocene superiore si verifica l'emersione dei sedimenti marini a causa del sollevamento generalizzato che continua durante il Pleistocene, con conseguente innesco dei fenomeni erosivi. Alluvioni recenti e attuali si sono in seguito deposte nelle fasce di fondovalle a copertura di tutti i termini precedenti.

### ***Unità geologiche e litologiche***

Il territorio sancascianese è caratterizzato per gran parte della sua estensione da sedimenti pliocenici di origine marina di varia natura (sabbie ghiaie ciottolami) che ricoprono il substrato costituito dalla *Falda Toscana* autoctona e dalle formazioni alloctone dell'*Unità del Monte Morello* messe in posto in seguito ai movimenti riconducibili all'orogenesi appenninica.

Nei pressi del Capoluogo non affiora il substrato litoide, riconoscibile a qualche chilometro di distanza, sia verso N in zona Romola - Chiesanova, dove si riconosce la

*Formazione del Macigno* (arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatico-micacee spesso gradate con intercalazioni pelitiche - Oligocene sup. Miocene inf.) tetto della *Serie Toscana*, che in direzione E e SE dove poco oltre Mercatale si riscontrano le *Unità Liguri*, in particolare la *Formazione di Monte Morello* (alternanza di calcari grigio-giallastri, calcari marnosi bianchi a frattura concoide e subordinate argilliti marnose, arenarie calcifere - Eocene), la *Formazione di Sillano* (argilloscisti con inclusioni caotiche di calcari marnosi verdastri o grigi, calcareniti minute e arenarie calcifere - Eocene) e le *Argille a Palombini* (argilliti e marne grigioscure con intercalazioni calcaree e calcareo-marnose a grana fine - Cretaceo inferiore) nella valle della Greve.

Considerando un congruo intorno del sito oggetto di intervento la *Carta Geologica* a supporto del P. S. (Tav. 4A) distingue le unità seguenti:

- **SINTEMA DEL FIUME ELSA**
  - **Subsintema E1** (*Pliocene medio-superiore*) - Ciottolami e limi sabbiosi alluvionali di versante fortemente alterati
- **SINTEMA DI SAN CASCIANO**
  - **Cc litofacies ciottolosa** (*Piacenziano*) - Ciottolami polimodali a tessitura clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-limosa in strati di spessore decimetrico e metrico tabulari amalgamati massicci.
  - **Cl litofacies sabbioso-limosa** (*Piacenziano*) - Sabbie medie e fini e limi sabbioso-argillosi giallastri massicci, talora laminati piani.

*Il comparto PEQ1 insiste interamente sull'unità E1; il comparto ATRU07 ricade quasi interamente sulla stessa E1, interessando in minima parte nella porzione più meridionale l'unità Cc.*

Si tratta in ogni caso di litotipi simili, prevalentemente grossolani includenti una quantità variabile di matrice sabbiosa e/o limosa. Questi materiali formano affioramenti e pareti subverticali molto diffusi nella zona - ben evidenti lungo vari tratti stradali - o speroni su cui sono stati spesso costruiti borghi fortificati; inoltre frequentemente costituiscono la sommità dei rilievi collinari su cui sorgono numerosi centri abitati della Val di Pesa e della Valdelsa.

La *Carta Geologica* a supporto della Variante 2016 al P. S. (Tav. 4B) segnala **Depositi continentali rusciniani e villafranchiani** evidenziando per la zona in esame:

- **VILb** - Sabbie, sabbie ciottolose, sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi.
- **VILa** - Conglomerati e ciottolami poligenici.

*Il comparto PEQ1 insiste interamente sull'unità VILb; il comparto ATRU07 ricade quasi interamente sulla stessa VILb, interessando in minima parte nella porzione più meridionale l'unità VILa.*



Sotto l'aspetto strutturale le lineazioni principali, ad andamento appenninico, si individuano in corrispondenza delle valli della Pesa, della Suganella e della Greve; si riconosce una faglia diretta con orientamento antiappenninico che si dispone lungo la valle della Sugana. Nessun elemento tettonico degno di nota interessa comunque direttamente la zona esaminata.

La *Carta Litotecnica* del P. S. (Tav. 5A) evidenzia che i comparti di intervento sono interessati in misura preponderante dai terreni ascrivibili all'**unità 4 dei depositi sabbioso-ghiaiosi** costituita in prevalenza da *materiale sabbioso, talora sabbie limoso-argillose, con numerosi livelli di ghiaie e rari ciottolami* al passaggio con l'**unità 3 dei depositi ciottoloso-ghiaiosi e sabbiosi** contenente *ghiaie prevalenti, ciottoli e sabbie da grossolana a fini talora limoso-argillose*. L'elaborato che tratta lo stesso tematismo nella Variante 2016 al P. S. (Tav. 5B) indica la presenza maggioritaria di materiali assegnati all'**unità litologico-tecnica D - materiali coesivi consistenti - D1.S2 terreni prevalentemente coesivi (limi) da consistenti a molto consistenti** con passaggio all'**unità litologico-tecnica C - materiali granulari cementati - C2.R7 conglomerati e brecce matrice sostenuti, roccia debole, terreno lievemente cementato**.

Sotto l'aspetto geologico-tecnico la specifica cartografia allegata alla Variante 2016 al P. S. (Tav. 6) assegna la porzione più estesa dei comparti in esame all'**unità ML - limi inorganici, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità** con passaggio all'**unità GM - ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e argilla** su cui insiste la porzione più periferica dell'area interessata dal progetto. È inoltre evidenziato un corpo di frana quiescente, coerentemente con quanto emerge dalla Carta Geomorfologica.

Un approfondimento delle conoscenze geolitologiche dell'area può essere ottenuto prendendo in esame i dati di base allegati alla *Variante 2016 al Piano Strutturale*, in particolare il *sondaggio n. 262* ubicato presso il sito Enel di Via Pascoli e le *penetrometrie n. 250 251* eseguite in Via Kennedy. Come evidenziato in Tav. 6 il comparto ATRU07 è posto fra il sondaggio e le due prove penetrometriche; queste ultime si trovano nelle immediate vicinanze del comparto PEQ1, precisamente sul lato opposto di Via Kennedy.

Il sondaggio 262 inizia a una quota dal p. c. di 303 metri s. l. m. m. ricadente circa a metà fra le quote massima e minima di ATRU07; superato un riporto di circa 6 metri, l'indagine segnala per circa 2 metri un orizzonte di *limo sabbioso con argilla e limo argilloso con sabbia* seguito da un livello più grossolano costituito da *ghiaia limosa con sabbia* per tutto l'intervallo indagato che termina alla profondità di 14 metri dal p. c..

Il piano campagna di inizio delle due penetrometrie è posto a 310 metri s. l. m. m. corrispondente alla quota più elevata di due comparti. Le due prove, protratte fino alla profondità di 10 metri, segnalano su tutto l'intervallo testato la prevalenza di *limo argilloso* e *limo sabbioso* intercalati da passaggi di *ghiaia con matrice sabbioso-limosa più o meno abbondante*.

Date la scarsa variabilità litologica laterale e le modeste distanze dai lotti in esame, viste inoltre le modalità di sedimentazione di questi litotipi, messi in posto generalmente con giacitura suborizzontale, si può affermare che le risultanze delle indagini descritte forniscano indicazioni geolitologiche e litostratigrafiche attendibili e applicabili a entrambi i siti interessati dal progetto. I certificati delle indagini sono riportati in Allegato.

### ***Idrogeologia***

Sotto l'aspetto idrogeologico (Tavv. 7A 7B) La permeabilità - connessa a porosità primaria - varia rispettivamente da **medio-scarso** a **media** (**SP-P** e **MP-P**) in relazione alla presenza anche nei litotipi medio-grossolani di una quantità di frazione fine comunque significativa ai fini della permeabilità. I terreni sono caratterizzati per la quasi totalità della superficie in oggetto da **B - falde basse isolate in terreni sabbiosi o ciottolami alternati a notevoli livelli fini e con coperture** con vulnerabilità della falda **medio-bassa MB-P** al passaggio con l'areale delle **A - falde sospese in genere o sistemi multifalda o semiconfinati in sabbie e ghiaie** con vulnerabilità **medio-alta MB-A**.

Lo studio ha evidenziato l'assenza di falde superficiali vista anche la scarsità di fonti di alimentazione ma è comunque possibile registrare temporaneamente una modesta presenza di acqua nel sottosuolo in seguito a periodi caratterizzati da precipitazioni particolarmente abbondanti. Ciò è confermato dalle misure piezometriche incluse nell'*Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo* a cura di ISPRA reperibili anche fra i dati di base a supporto della *Variante 2016 al Piano Strutturale e riportata* in Allegato; le misurazioni sono riferite a un pozzo per acqua designato con il numero 273 la cui ubicazione è indicata nelle suddette Tavv. 7A 7B.

Il pozzo ha raggiunto la profondità di 74 metri dal piano campagna attraversando litotipi prevalentemente argillosi e argilloso-limosi ma con una presenza notevole di livelli grossolani. La quota boccapozzo corrisponde a circa 280 metri s. l. m. e quindi circa 15 metri al di sotto della quota più bassa dei due comparti in esame, in particolare i 294.5 metri dell'estremità Sud di ATRU07; la prima delle due falde segnalate durante la perforazione del pozzo è stata riscontrata a partire da circa 30 metri di profondità dal piano campagna, corrispondenti quindi a una quota assoluta di circa 250 metri s. l. m. m..

Tenendo conto delle considerazioni sopra espone in merito alla giacitura dei sedimenti e alla variabilità litostratigrafica della zona, considerando inoltre la possibile oscillazione stagionale della piezometria, si può senz'altro affermare che anche nella porzione più depressa dei lotti interessati dagli interventi la tavola d'acqua non si attesti mai a una profondità dal piano campagna minore di 40 metri.

#### **4. RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO - P. I. T. e A. d. B. ARNO**

Vista l'ubicazione dei siti di intervento al passaggio fra l'area urbanizzata e il territorio aperto, il drenaggio è assicurato dalla rete fognaria urbana e da fossi campestri, che provvedono allo smaltimento delle acque verso un impluvio afferente al Rio del Fossatino, affluente di sinistra del Fiume Greve nel quale si scarica poco a valle delle Sibille, circa 2.5 km a NNE della zona esaminata. Le aree in oggetto fanno quindi parte del bacino principale dell'Arno.

##### ***P. I. T. - D. C. R. T. 72 del 24.07.2007***

In relazione al **Piano di Indirizzo Territoriale** approvato con *D. C. R. T. 72 del 24.07.2007* non risultano presenti a distanze significative dai lotti in esame corsi d'acqua compresi nell'*Elenco dei principali corsi d'acqua ai fini del corretto assetto idraulico*. Come previsto dall'art. 16 del *D.P.G.R. 2/R del 09.02.2007* restano in vigore i vincoli riguardanti l'intero territorio regionale relativi alle superfici da lasciare libere all'infiltrazione senza ridurne la permeabilità, pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria.

##### ***Autorità di Bacino Fiume Arno - P. A. I. e P. G. R. A.***

Rispetto alle disposizioni del **P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico** del *Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Arno* approvato con la *D.C.I. 185 del 10.11.2004* (Tav. 8) i lotti rientrano quasi interamente in classe ***P. F. 1 pericolosità moderata*** nella *Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante livello di sintesi 1:25000*. L' ATRU07 ricade all'estremità SE in un'area a ***P. F. 3 pericolosità elevata*** nell'analoga cartografia che tratta alcune aree a *livello di dettaglio 1:10000*. In merito al rischio idraulico studiato dal recente **P.G.R.A. Piano Gestione Rischio Alluvioni U.o.M. Arno non sussistono elementi di pericolosità**.

##### ***Autorità di Bacino Fiume Arno - P. R. I. - D. P. C. M. 05.11.1999***

Dagli elaborati della ***D.P.C.M. 05.11.1999 Approvazione del Piano Stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico del bacino del Fiume Arno*** integrata e modificata dal *D.P.C.M. 04.07.2008* emerge che i comparti in esame non ricadono in nessuna delle aree perimetrate nelle suddette cartografie (*Interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno - Aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti - Carta guida delle aree allagate*). In riferimento alla **Norma 13** del D.P.C.M. stesso l'intervento non provoca sostanziali variazioni morfologiche del suolo, rialzamenti e tanto meno modifiche della rete di fossi e canali esistenti, anche relativamente a variazioni di sezione e/o rialzamento della quota di fondo.



## 5. PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ DA S. U. - VINCOLO IDROGEOLOGICO

Le cartografie (Tavv. 9A 9B) a supporto degli S. U. approvati (P.S. Dicembre 2008 e R.U.C. Giugno 2012) assegnano ATRU07 PEQ1 alle classi di pericolosità seguenti.

- **Classe di pericolosità geologica G3 - elevata.**
- Non si rilevano elementi di **pericolosità idraulica**.
- **Classe di pericolosità sismica S1 - bassa.** A tal proposito la *Carta delle ZMPSL* non evidenzia particolarità per i siti in oggetto.

Gli elaborati facenti parte della **Variante al P. S. Settembre 2016** (Tavv. 10 11) redatta ai sensi del D. P. G. R. 53/R del 25.10.2011, adottata ma non ancora approvata, fornisce per i siti in esame le sottoelencate classificazioni di pericolosità.

- Inserisce il comparto **PEQ1** in **classe di pericolosità geologica G2 - media**; il comparto **ATRU07** rientra quasi interamente nella classe **G2** con l'estremità SE in **pericolosità geologica G3 - elevata**.
- Non si rilevano elementi di **pericolosità idraulica**.
- Assegna il comparto **PEQ1** in **classe di pericolosità sismica locale S2 - media**; il comparto **ATRU07** rientra quasi interamente nella classe **S2** con l'estremità SE in **pericolosità sismica locale S3 - elevata**. In base alla *Carta delle M.O.P.S.* la quasi totalità dell'area urbana e suburbana sancascianese rientra fra le *zone stabili suscettibili di amplificazione locale*; in particolare i comparti in esame appartengono entrambi alla *zona 2* con l'eccezione di ATRU07 la cui estremità SE cade in *zona 3*. I due comparti sono esclusi dalle *Zone di attenzione per instabilità*.

Considerando per ciascun comparto il livello di pericolosità più penalizzante fra quelli proposti dai due Strumenti Urbanistici otteniamo la seguente classificazione:

### **COMPARTO ATRU07**

**Pericolosità geologica G3 ELEVATA**

**Pericolosità idraulica IRRILEVANTE**

**Pericolosità sismica locale S2 MEDIA** (*Lotti B C - Lotto A porzione principale*)

**Pericolosità sismica locale S3 ELEVATA** (*Lotto A estremità SE*)

### **COMPARTO PEQ1**

**Pericolosità geologica G3 ELEVATA.**

**Pericolosità idraulica IRRILEVANTE.**

**Pericolosità sismica locale S2 - MEDIA.**

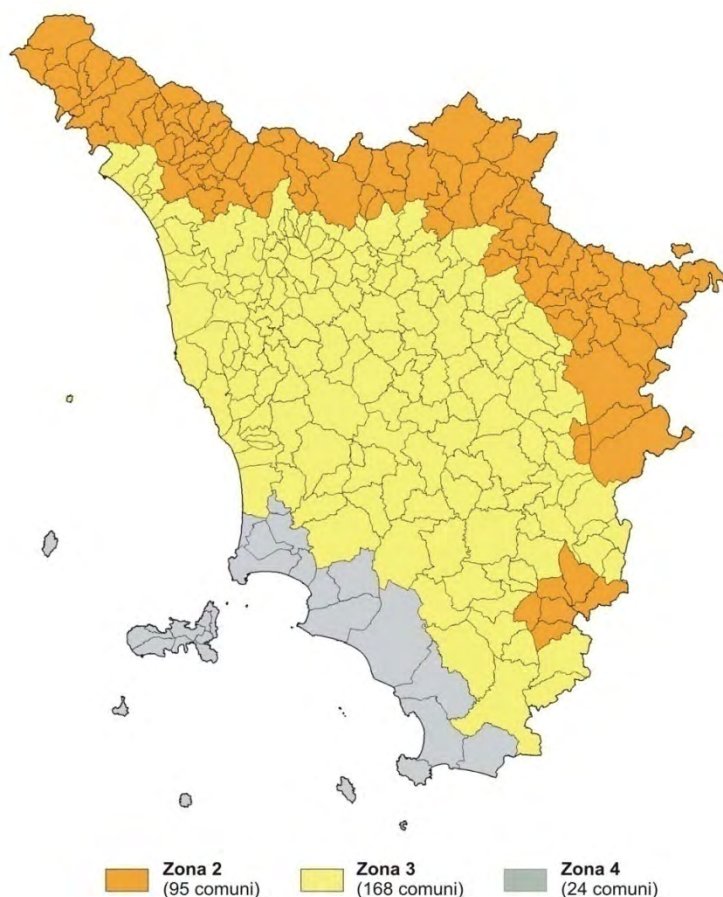
L'area risulta inoltre sottoposta a **vincolo idrogeologico** sulla base del **R. D. L. n. 3267 del 30.12.1923** e pertanto l'intervento è soggetto alle disposizioni del Titolo III *Norme per i terreni sottoposti a vincolo idrogeologico* - Capo I *Norme generali* - Sez. II *Norme tecniche generali per l'esecuzione dei lavori* (artt. 73-74-75-76-77-78) del **D. P. G. R. 08.08.03 n. 48/R Regolamento forestale della Toscana** di attuazione della L. R. 39/2000 *Legge forestale della Toscana* e s. m. i..

A tal proposito si fa presente che:

- In base all'art. 75 le realizzazioni in progetto prevedono anche interventi di regolarizzazione dei pendio e la realizzazione di struttura volte alla stabilizzazione del versante; vista comunque la rilevanza dell'operazione e la presenza a breve distanza dal sito di intervento di un'area affetta da problematiche di versante si procede all'esecuzione di verifiche analitiche della stabilità del pendio.
- Per l'art. 74 tutte le acque dovranno essere opportunamente regimate e convogliate verso il ricettore dell'area, senza determinare fenomeni di erosione dei terreni o ristagni; anche in fase di esecuzione dei lavori di escavazione si dovrà provvedere all'allontanamento delle acque provenienti dai terreni a monte con la realizzazione di opportune fossette di guardia delimitanti l'area dei lavori.
- Durante la fase di cantiere non dovranno essere create condizioni di rischio per smottamenti o altri movimenti gravitativi; le opere in progetto essere inoltre realizzate senza alterare la circolazione delle acque superficiali, ipodermiche e profonde e senza favorire infiltrazioni.
- Riguardo alle disposizioni dell'art. 77, si prevede che i materiali risultanti dalle operazioni di scavo troveranno totale reimpiego in situ per la regolarizzazione del profilo topografico, provvedendo comunque a garantire il mantenimento delle buone condizioni di drenaggio.

## 6. SISMICITA'

L'elemento del rischio sismico è da considerarsi in quanto il territorio del Comune di San Casciano in Val di Pesa è stato dichiarato *zona sismica* ai sensi della *L. n. 64 del 02.02.1974*. Successivamente l' **O. P. C. M. n. 3274 del 20.03.2003** ha suddiviso il territorio italiano in zone sismiche identificate dal valore del parametro  $a_g =$  ***accelerazione orizzontale massima convenzionale*** su suolo di categoria A. I valori convenzionali di  $a_g$  da adottare in ciascuna delle zone sismiche espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$  sono riferiti a una probabilità di superamento del 10% in 50 anni. A partire dalla zonazione proposta dall' **O. P. C. M. 3274/03** la Regione Toscana con **D. G. R. T. n. 431 del 19.06.2006** (*Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del D. M. 14/09/2005 e O. P. C. M. 3519 del 28/04/2006 - Tabella 11: Proposta di Riclassificazione sismica della Toscana*) ha provveduto a una nuova classificazione delle zone sismiche procedendo a una migliore definizione dei valori di accelerazione di ancoraggio rispetto a quanto proposto dall' **O. P. C. M. 3274/03**. Sei anni dopo si giunge all'aggiornamento della classificazione sismica approvato con **D. G. R. T. n. 878 del 08.10.2012** in attuazione della citata *O. P. C. M. 3519/2006* ai sensi del **Decreto Ministeriale 14.01.2008 Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni**.



La nuova **Classificazione sismica della Regione Toscana - 2012** individua sul territorio **tre zone sismiche** al posto delle 4 della classificazione precedente, a grandi linee così disposte:

- **zona sismica 2** - fascia appenninica e Amiata
- **zona sismica 3** - costa Nord e Toscana centrale
- **zona sismica 4** - costa maremmana e Arcipelago

In base a questo nuovo schema classificativo il Comune in questione è assegnato alla **zona sismica 3**.



In relazione ai vari aspetti sismici si possono fare le seguenti considerazioni:

✓ Non si riscontrano effetti di amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte e ad effetti topografici; inoltre, poiché lo spessore dei sedimenti a copertura del substrato litoide risulta nell'area in esame di alcune decine di metri e generalmente superiore ai 100 metri, si possono escludere effetti significativi di amplificazione stratigrafica. Tale dato trova conferma nella stratigrafia del pozzo per acqua descritta nella sezione riguardante l'idrogeologia presentata in Allegato.

✓ La problematica dei cedimenti assoluti e differenziali dovrà essere approfondita mediante valutazioni supportate da specifiche indagini geognostiche - geotecniche integrate da prove di laboratorio su campioni indisturbati.

✓ Rispetto alla possibilità di accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto o potenziali dovuti ad effetti dinamici, i due comparti non rientrano nelle *zone di attenzione per instabilità* né in *zone caratterizzate da movimenti franosi attivi o quiescenti* oppure *potenzialmente franose*; si rimanda a tal proposito alle Tavv. 2A 2B Carta Geomorfologica - Tav. 9B Carta delle ZMPSL - Tav. 11 Carta delle MOPS.

✓ Il fenomeno noto come *liquefazione* si manifesta sotto l'azione di carichi ciclici come quelli indotti da un terremoto, quando la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento, cioè quando gli sforzi efficaci da cui dipende la resistenza al taglio si riducono a zero. Per quanto riguarda la possibilità del verificarsi di tale fenomeni nel terreno di fondazione, con conseguente perdita di capacità portante, questa è legata alla presenza di terreni sabbiosi monogranulari saturi di bassa densità relativa; inoltre, l'entità è direttamente correlabile all'omogeneità granulometrica e decresce all'aumentare sia della frazione fine, annullandosi in presenza di argille, che della frazione clastica, annullandosi in presenza di sabbie grossolane, ghiaie, ciottoli.

Secondo i dati desunti dalle fonti bibliografiche sopra citate e dalle conoscenze specifiche sul territorio i terreni che costituiscono il sottosuolo dell'area in esame non sembrano passibili di liquefazione, trattandosi per il livello più superficiale di materiali costituiti prevalentemente da sedimenti limosi, sabbioso-limosi o sabbioso-argillosi con intercalazioni grossolane. L'assenza di una falda costituisce inoltre un ulteriore elemento di sicurezza rispetto a questa problematica. La distribuzione granulometrica dei sedimenti necessaria per il confronto con il fuso granulometrico caratteristico dei terreni potenzialmente liquefacibili dovrà essere comunque approfondita in sede di analisi di laboratorio.

## 7. APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI COMPARTO PEQ1

La scheda di fattibilità relativa al comparto **PEQ1** prescrive la redazione di una *specifica relazione geologica di fattibilità di supporto al Piano Attuativo (...) supportata da approfondimenti geognostici tali da implementare le conoscenze relative alle problematiche geotecniche e definire, in via preliminare, il modello geologico atteso.*

A tal proposito è stata eseguita un'indagine preliminare costituita da *5 prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH* che ha interessato l'intero comparto, come mostrato in Tav. 12A. La penetrometria DPSH consiste nell'infissione di una punta di dimensioni standard mediante maglio battente registrando il numero di colpi *N* necessario per un approfondimento a intervalli successivi di 20 cm. Tale test, che fornisce una registrazione discontinua della resistenza che i terreni offrono alla penetrazione, è stato condotto mediante *penetrometro statico-dinamico Skylos Perphorameter Fondeco* da 10 tonnellate utilizzato in configurazione dinamica e dotato delle seguenti caratteristiche:

- *peso maglio 63.5 kg con altezza di caduta 75 cm*
- *peso aste 6.65 kg/ml - diametro aste 32 mm*
- *punta conica con angolo al vertice 90° - diametro 50.5 mm - area 20.0 cmq*

L'indagine ha evidenziato per tutta l'estensione del lotto (Tav. 12B) la situazione litostratigrafica seguente, per la quale si riportano in tabella i parametri fisico-meccanici più significativi:

- Un livello superficiale **A** (compresi pochi decimetri di terreno agrario) formato da *sedimenti sciolti o moderatamente addensati prevalentemente limoso-sabbiosi e limoso-argillosi con inclusi litici*, di spessore variabile da meno di 1 metro nelle *DPSH 1 2 3 4* fino a circa di 3 metri in *DPSH 5* ubicata nella porzione di valle del comparto.
- Un orizzonte **B** generalmente clastico costituito da elementi grossolani quali *ghiaie ciottoli e conglomerati con matrice sabbiosa*, peraltro molto diffusi nella zona di San Casciano.

	<b>Prof.</b>	<b>Nspt</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\phi</math></b>	<b><i>Cu</i></b>	<b><i>Ed</i></b>	<b><i>E'</i></b>
<b>Unità litostratigrafica</b>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>kN/m<sup>3</sup></i>	<i>°</i>	<i>kPa</i>	<i>kPa</i>	<i>kPa</i>
<i>Orizzonte A</i>	<i>0.0 - 0.6/2.8</i>	<i>8</i>	<i>19</i>	<i>30</i>	<i>60</i>	<i>4500</i>	<i>6000</i>
<i>Orizzonte A</i>	<i>0.6/2.8 - fine ind.</i>	<i>&gt;30</i>	<i>21</i>	<i>36</i>	<i>-</i>	<i>&gt;20000</i>	<i>&gt;25000</i>

Tale ricostruzione dovrà essere confermata e completata da un sondaggio a carotaggio continuo con il quale si procederà anche all'esecuzione contestuale di prove penetrometriche a fondo foro SPT e al prelievo di campioni indisturbati da inviare al laboratorio per le analisi geotecniche.

## 8. DEFINIZIONE DELLA FATTIBILITÀ

Il D. P. G. R. 53/R del 25.10.2011 definisce le seguenti 4 categorie di fattibilità:

**Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** 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 (F2):** 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 (F3):** 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 (F4):** 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, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In funzione dei gradi di pericolosità geologica - idraulica - sismica sopra dettagliati e delle caratteristiche degli interventi in previsione si indicano le seguenti classi di fattibilità in relazione ai vari aspetti (Tav. 13) distinte per ciascuno dei due comparti:

- **ATRU07**

- **FATTIBILITÀ GEOLOGICA F3 condizionata**

*Art. 33 N. T. A.*

*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, vengono indicate 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.*

*Gli eventuali interventi di messa in sicurezza devono comunque essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti.*

*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.*

- **FATTIBILITÀ IDRAULICA F1 senza particolari limitazioni**

*art. 34 N. T. A*

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

In seguito alla classificazione dei gradi di pericolosità geologica e idraulica, le susseguenti fattibilità sono applicabili all'intero comparto *ATRU07*. Rispetto alla fattibilità sismica fra i tre lotti *A B C* costituenti il comparto si opera la distinzione sotto dettagliata, anche in questo caso in conseguenza della classificazione della pericolosità.

**LOTTO B      LOTTO C      FATTIBILITÀ SISMICA F2 con normali vincoli**

*Art. 33 N. T. A. - Non sono dettate prescrizioni specifiche.*

**LOTTO A porzione principale      FATTIBILITÀ SISMICA F2 con normali vincoli**

*Art. 33 N. T. A. - Non sono dettate prescrizioni specifiche.*

**LOTTO A estremità SE      FATTIBILITÀ SISMICA F3 condizionata**

*Art. 33 N. T. A. – Sono richieste specifiche indagini geofisiche e geotecniche.*

- **PEQ1**

- **FATTIBILITÀ GEOLOGICA F3 condizionata**

*Art. 33 N. T. A.*

*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, vengono indicate 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.*

*Gli eventuali interventi di messa in sicurezza devono comunque essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti.*

*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.*

- **FATTIBILITÀ IDRAULICA F1 senza particolari limitazioni**

*Art. 34 N. T. A*

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

- **FATTIBILITÀ SISMICA F2 con normali vincoli**

*Art. 33 N. T. A. - Non sono dettate prescrizioni specifiche.*

## 9. PROGRAMMAZIONE DELLA CAMPAGNA GEOGNOSTICA

In relazione sia alle caratteristiche progettuali che ai gradi di pericolosità geologica e sismica dell'area - e alle conseguenti classi di fattibilità (vedi Tav. 13) sopra definite - si specifica per ciascun comparto la campagna di indagini di approfondimento geologico-geotecnico e sismico che si prevede di realizzare in sede di intervento diretto. Si ribadisce che per entrambi i comparti non si ravvisano elementi di pericolosità da fattori idraulici.

Tale piano di indagini tiene necessariamente conto di quanto previsto dalla normativa vigente, in materia, in particolare:

- *D. P. G. R. 36/R del 09.07.2009 art. 7 relativo alle classi di indagine geologiche geofisiche e geotecniche*
- *Piano di Bacino F. Arno Stralcio Assetto Idrogeologico - Norme di attuazione art. 11 riguardante le aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante o da frana P. F. 3.*
- *D. P. G. R. 48/R del 08.08.2003 Regolamento Forestale della Toscana e s. m. i. rispetto al vincolo idrogeologico.*
- *Strumenti Urbanistici comunali.*

- **COMPARTO ATRU07**

L'art. 7 D. P. G. R. 36R/2009 inserisce la previsione riguardante **ATRU07** nella **classe d'indagine n. 4** riferita alle opere di volume lordo superiore a seimila metri cubi o, in ogni caso, se l'altezza in gronda è superiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini sismiche in foto. In presenza di problematiche di versante sono altresì prodotte verifiche di stabilità del pendio e del complesso operapendio. La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici, attrezzati con inclinometri ove si ricada nella zona classificata dal piano strutturale o dal regolamento urbanistico di pericolosità geomorfologica molto elevata.

L'assegnazione alla classe di indagine n. 4 segue il criterio per il quale - tenendo conto (art. 6. c. 5 D.P.G.R 36R/2009) della complessità, dell'importanza, della rilevanza, dell'uso dell'opera in progetto ed altresì delle conseguenze che gli interventi in progetto possono produrre sulle aree circostanti - si ritiene opportuno commisurare la pianificazione delle indagini alla classe ricavata calcolando le dimensioni dell'intero piano di lottizzazione e non dei singoli manufatti.

Si prevede quindi l'esecuzione di:



- ✓ 4 sondaggi a carotaggio continuo ubicati in corrispondenza di ciascun edificio in progetto fino alla profondità di 15 metri, con prelievo di 2 campioni indisturbati ed esecuzione di penetrometrie a fondo foro SPT in ogni verticale d'indagine.
- ✓ Uno dei quattro sondaggi verrà approfondito a distruzione di nucleo fino alla profondità di 30 metri sotto il piano di fondazione per l'esecuzione di una specifica indagine sismica in foro secondo il metodo *down hole* finalizzata alla determinazione della categoria sismica dei terreni e alla ricostruzione della stratigrafia sismica.
- ✓ Analisi di laboratorio geotecnico sui campioni.

#### • **COMPARTO PEQ 1**

Per il citato *art. 7 D. P. G. R. 36R/2009* gli interventi in progetto per **PEQ1** rientrano nella **classe d'indagine n. 3** *referita alle opere di volume lordo inferiore a seimila metri cubi con altezza in gronda inferiore a venti metri. Con riferimento a tale classe d'indagine, la categoria di suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche, quali quelle sismiche a rifrazione o riflessione, eseguite nel sito oggetto di studio. In presenza di problematiche di versante sono altresì prodotte verifiche di stabilità del pendio e del complesso opera-pendio basate su sondaggi geognostici. La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici.*

A tale scopo si procederà a realizzare:

- ✓ n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo ubicato in corrispondenza dell'edificio in progetto fino alla profondità di 15 metri, con prelievo di 2 campioni indisturbati ed esecuzione di penetrometrie a fondo foro SPT.
- ✓ Analisi di laboratorio geotecnico sui campioni.
- ✓ Indagine sismica a rifrazione o MASW.

Le indagini sopra dettagliate, calibrate partendo dalle disposizioni normative ma tenendo ovviamente in debito conto le caratteristiche del sito e le previsioni progettuali, permetteranno di ricavare un'adeguata ricostruzione litostratigrafica corredata da una serie di parametri finalizzati all'esecuzione dei calcoli geotecnici, delle verifiche di stabilità del pendio nonché alla determinazione della categoria sismica dei terreni interessati dagli interventi in progetto. Si premette comunque che le quantità e le caratteristiche delle determinazioni previste potranno subire variazioni e aggiustamenti in corso d'opera in funzione della stratigrafia che emergerà in fase di indagine.

## **10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

In conclusione, dopo aver considerato gli aspetti geologici geomorfologici idraulici e sismici della aree oggetto di studio, ***gli interventi in progetto nei due comparti ATRU07 e PEQ1 si ritengono fattibili*** tenendo ovviamente in debita considerazione le osservazioni dei precedenti capitoli.

Oltre a ciò si ritiene utile sottolineare che l'*art. 11 delle Norme di attuazione del P. A. I.* riguardante le aree classificate a *P. F. 3* - condizione che si verifica come evidenziato nella specifica sezione per una limitata area del *Lotto A* del comparto *ATRU07* - dispone l'ammissibilità di interventi quali quelli in progetto *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* - situazione che caratterizza il contesto in esame - *qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità.*

Si ricorda anche il vincolo, riguardante l'intero territorio regionale, relativo alle superfici da lasciare libere all'infiltrazione senza ridurne la permeabilità, pari almeno al 25% della superficie fondiaria.

Su richiesta dell'Ufficio competente ci riserviamo ulteriori approfondimenti o supplementi di studio, allorché insorgano problematiche non previste nella presente relazione.

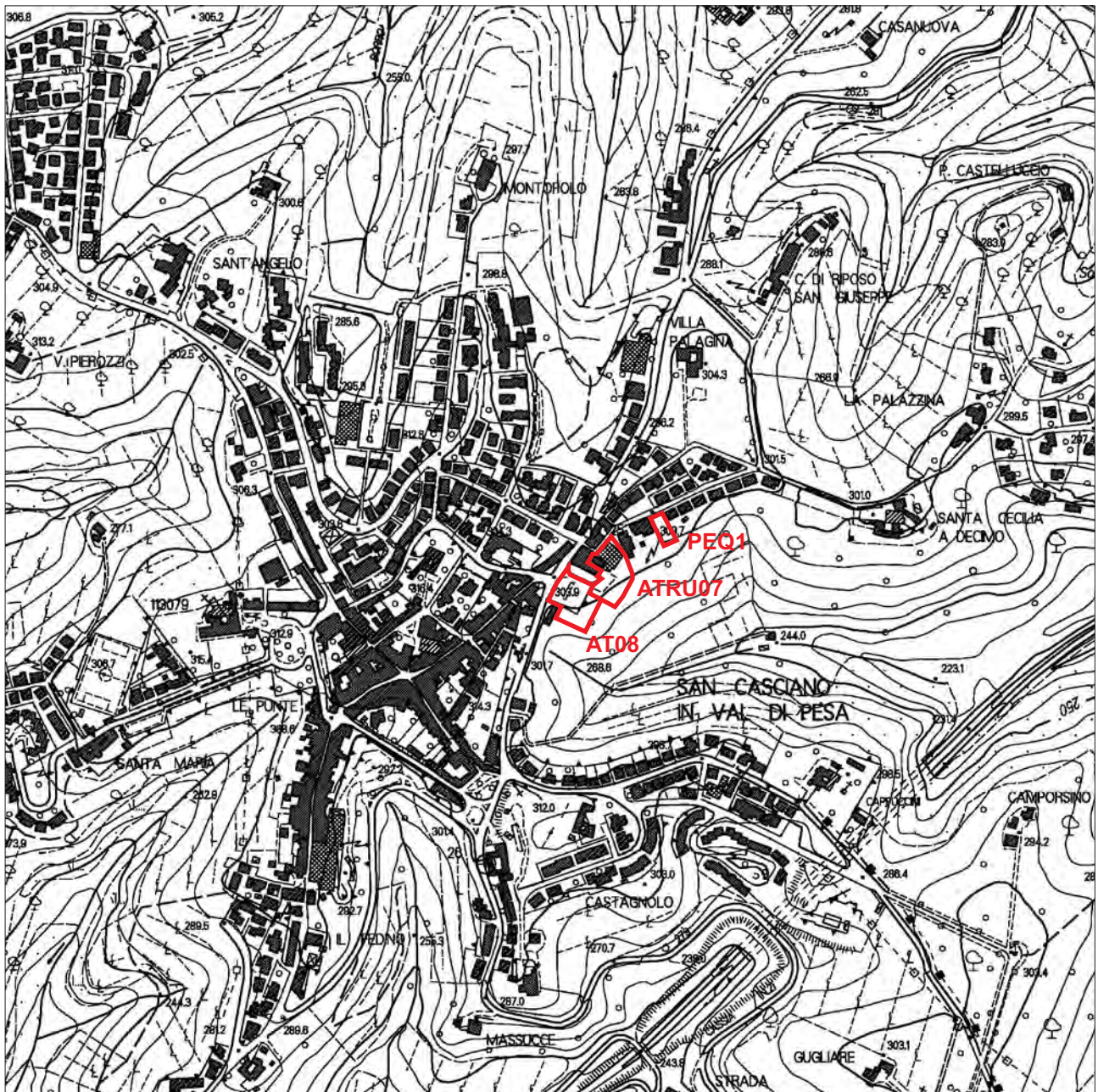
*Montelupo Fiorentino, Maggio 2017*

*Dott. Geol. Luca Cioni  
Ordine Geologi Toscana n. 1045*

***TAVOLE***  
***ALLEGATI***



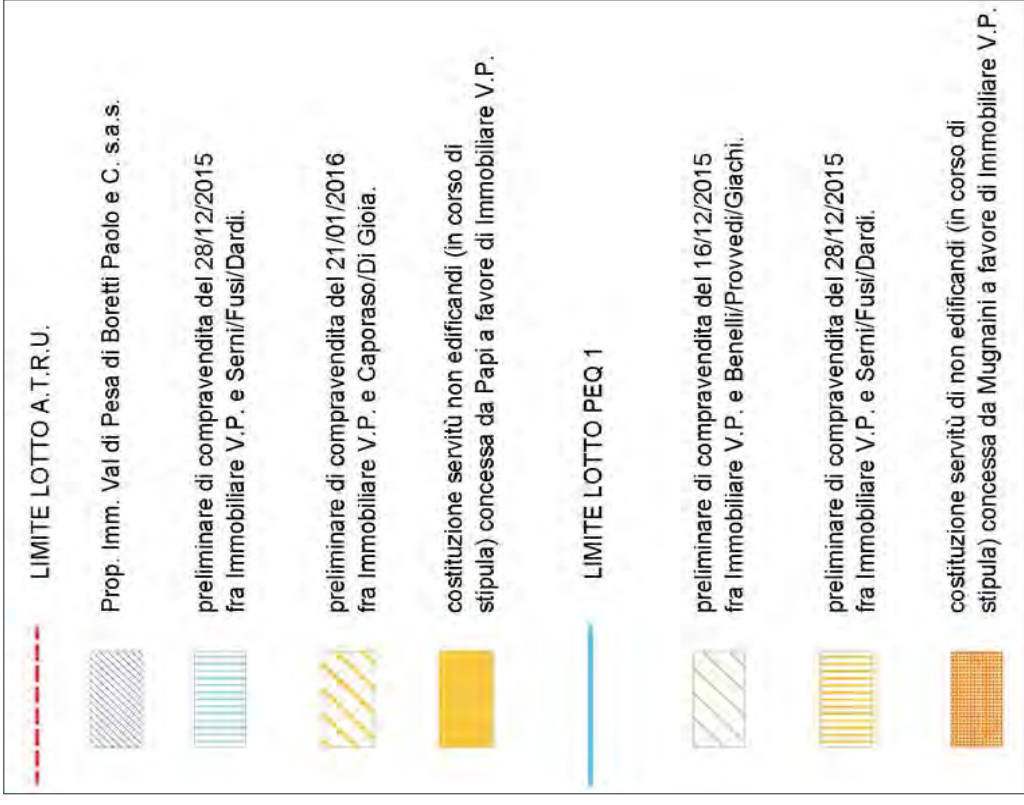
TAV. 1A  
COROGRAFIA  
da C. T. R. SCALA 1 : 10000



COMPARTI DI  
INTERVENTO

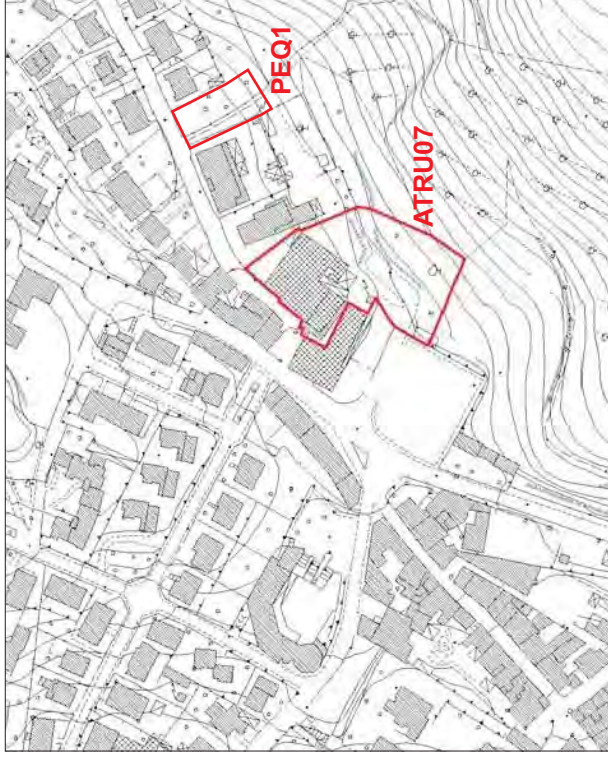


TAV. 1B



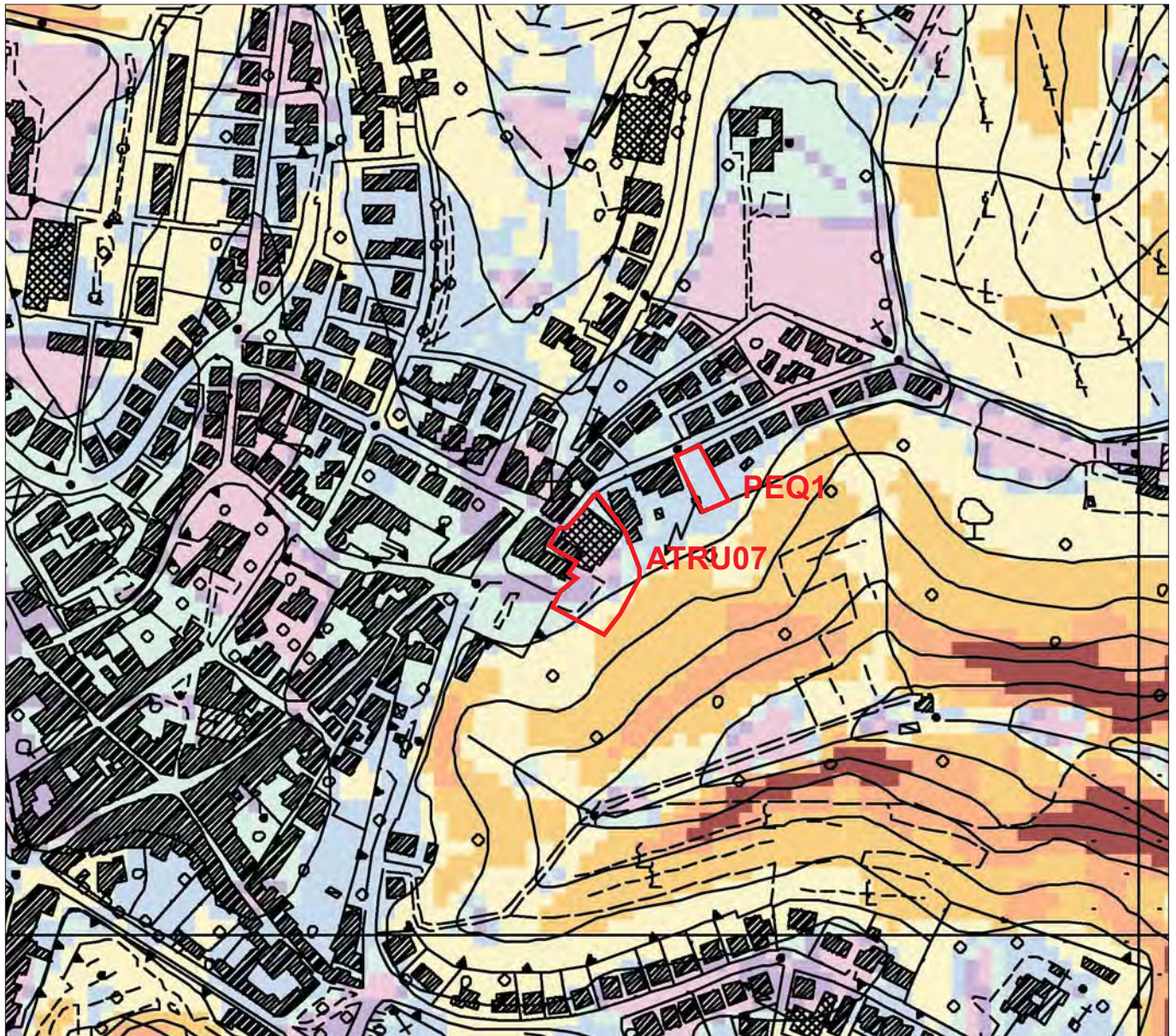


TAV.1C  
LOCALIZZAZIONE COMPARTI  
ATRU07 AT08 PEQ1 SU BASE  
AEROFOTOGRAMMETRICA  
E ORTOFOTO





TAV. 2  
CARTA CLIVOMETRICA  
da P. S. scala 1 : 10000 SVILUPPO SCALA 1 : 5000



Pendenza



0% - 2%

2% - 5%

5% - 10%

10% - 15%

15% - 25%

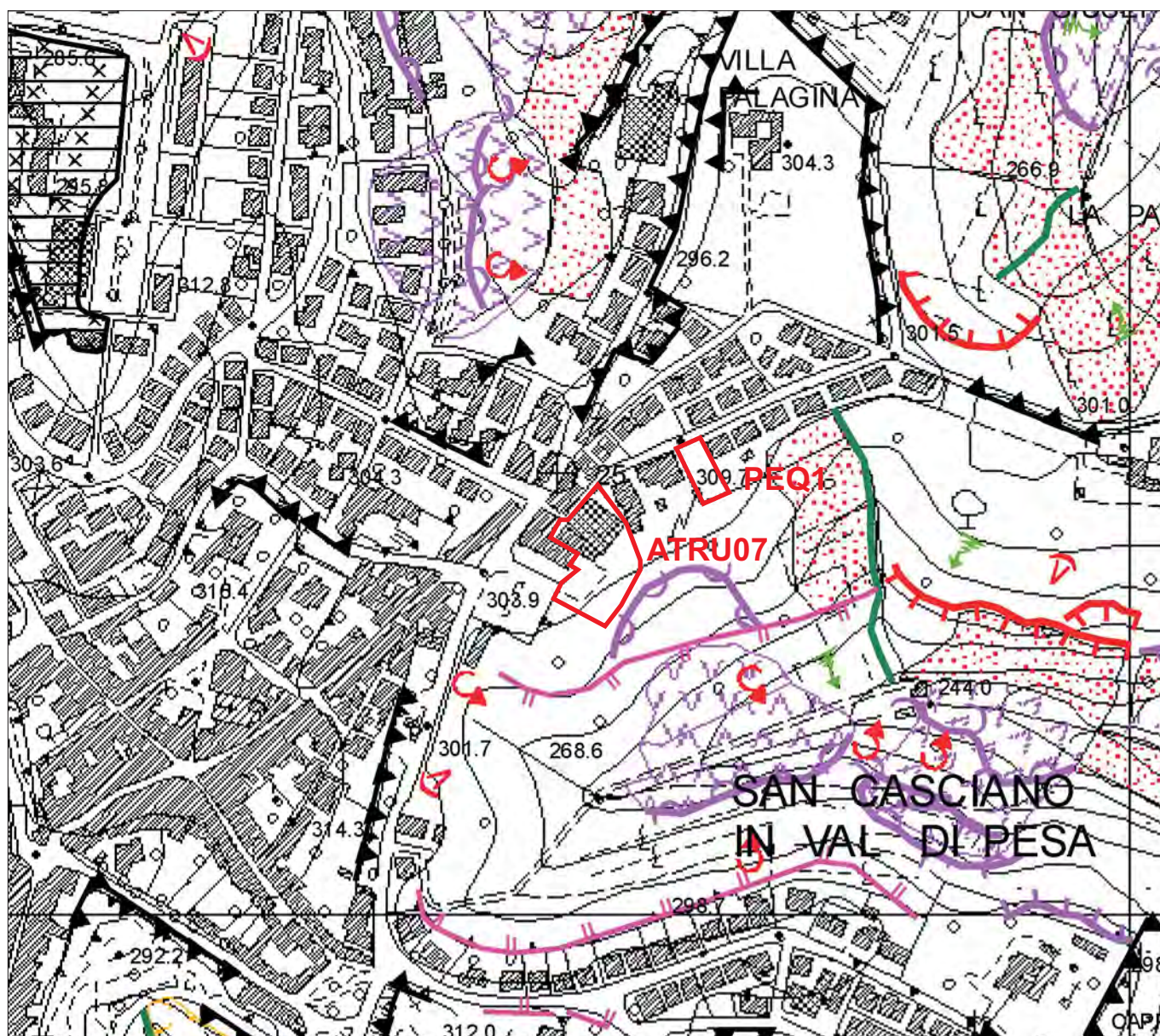
25% - 35%

35% - 50%

>50%



TAV. 3A - CARTA GEOMORFOLOGICA  
da P. S. scala 1 : 10000 SVILUPPO SCALA 1 : 5000



#### FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE

	Attivo	Quiescente	Inattivo
Orlo di scarpata di frana			
Orlo di scarpata di erosione			
Soliflusso concentrato			
Area instabile per deformazioni superficiali, soliflusso generalizzato			
Corpo di frana per scorrimento			
Frana non fedelmente cartografabile			
Area interessata da erosione diffusa			
Orlo rimodellato di scarpata o debole rottura di pendio			

#### FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

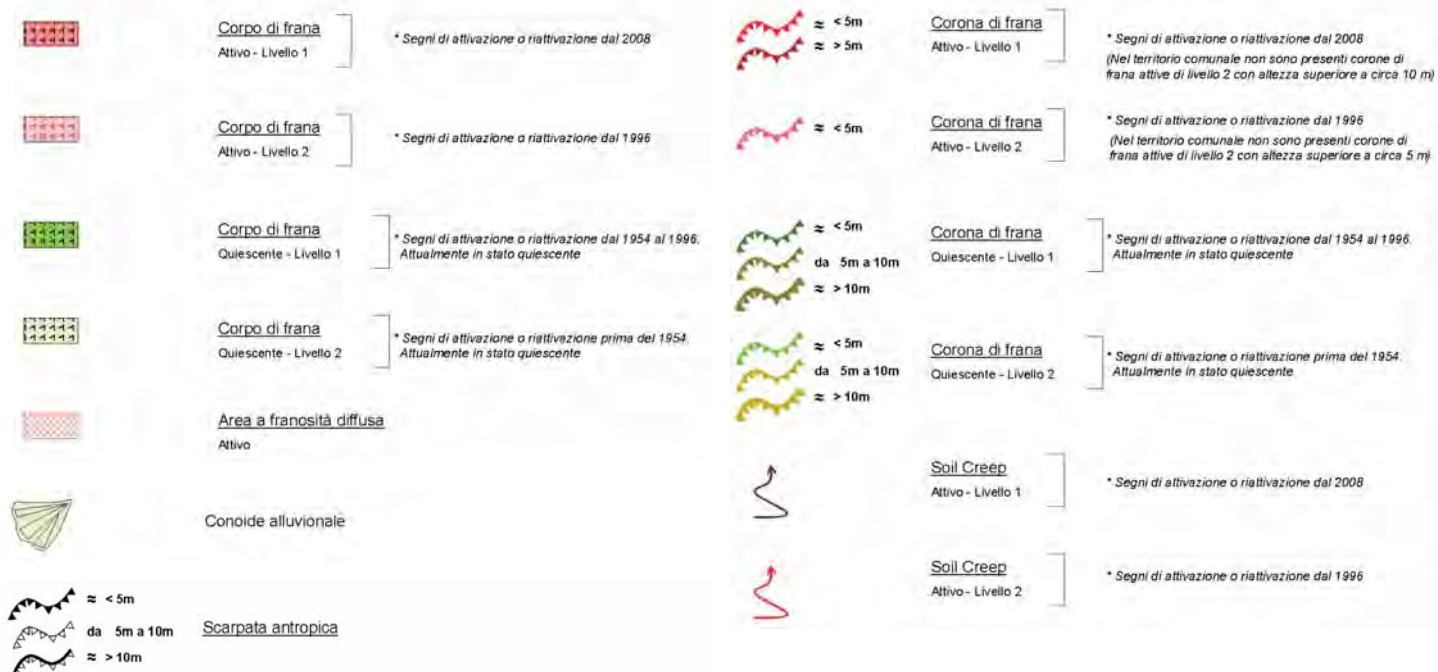
Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia		
Erosione laterale		
Solco di erosione concentrata		
Erosione superficiale di limitata estensione		
Conoide alluvionale		

#### FORME DI ORIGINE ANTROPICA

Cava	
Orlo di scarpata antropica	
Depositi antropici	

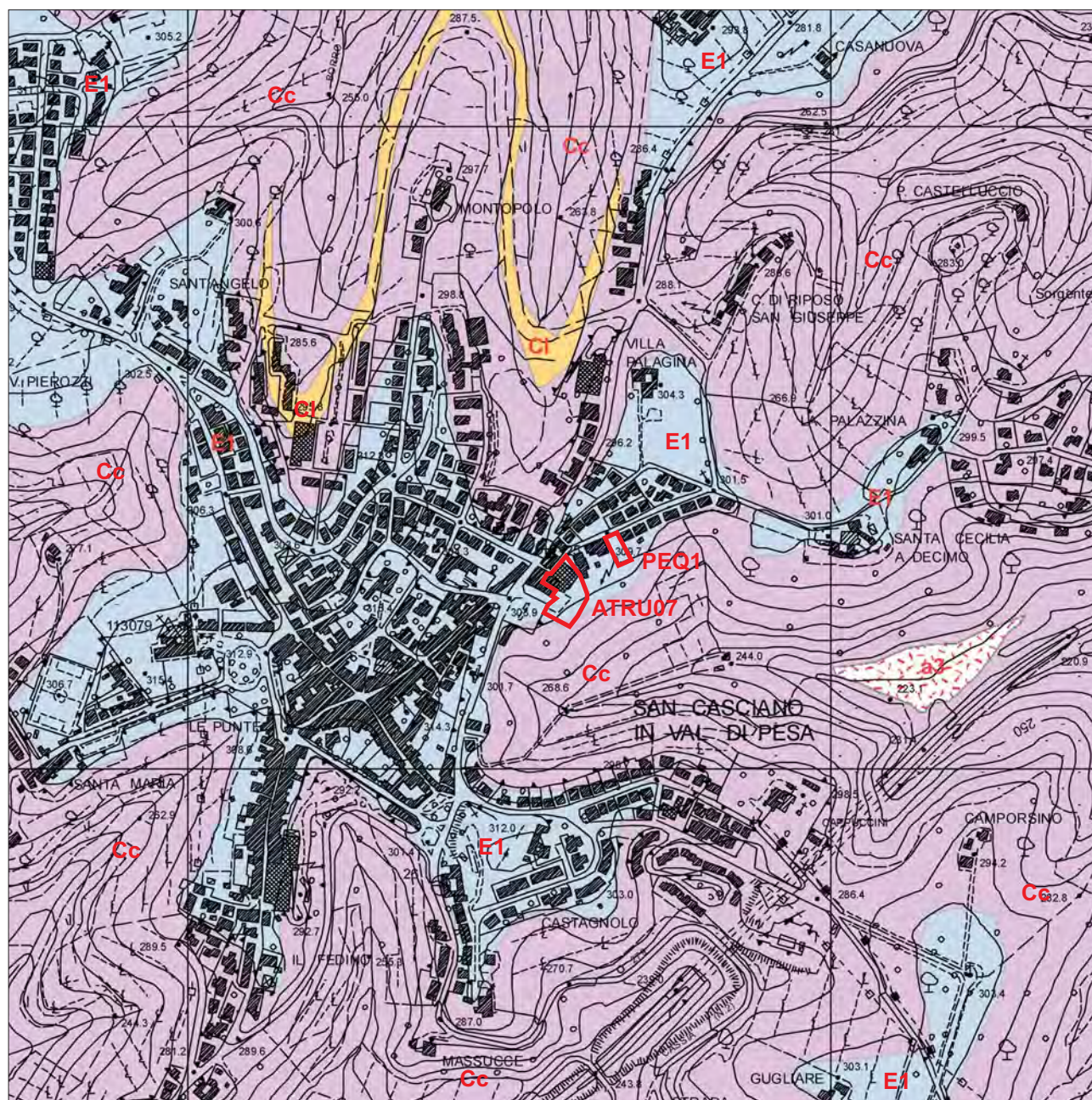


TAV. 3B  
CARTA GEOMORFOLOGICA da Variante 2016 P. S.  
SCALA 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 10000





TAV. 4A  
CARTA GEOLOGICA  
da P. S. SCALA 1 : 10000



a3 - Detrito di Falda: materiale eterogeneo ed eterometrico accumulato lungo i versanti per gravità.

#### Sintema del Fiume Elsa

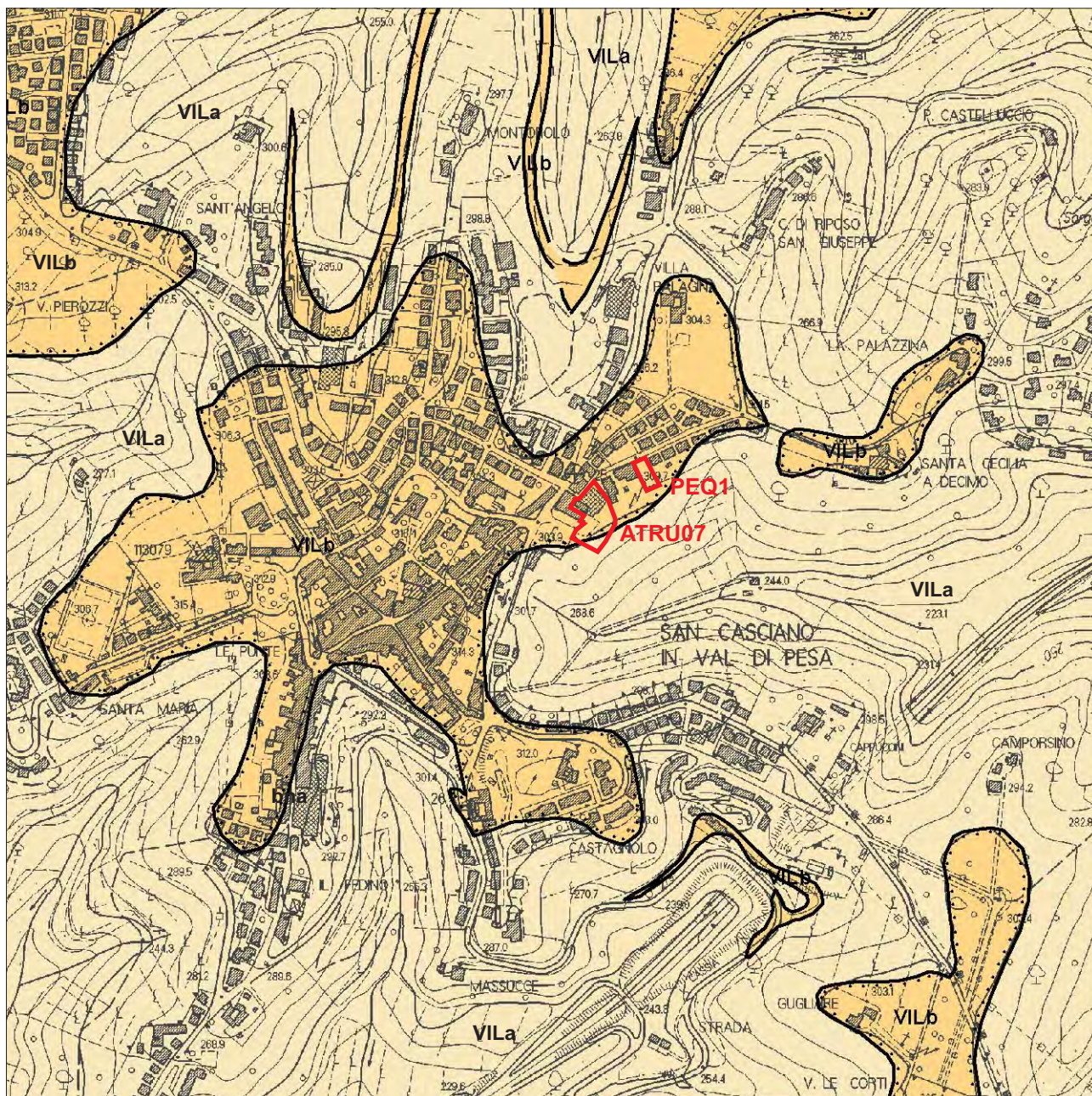
- Sub-sintema E1 - Ciottolami e limi sabbioso alluvionali di versante fortemente alterati. Pleistocene medio-superiore
- Sub-sintema E2 - Ciottolami e limi sabbioso alluvionali di versante fortemente alterati. Pleistocene medio-superiore

#### Sintema di San Casciano






- Cc - Lito-facies Ciottolosa : Ciottolami polimodali a tessitura clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso limosa in strati dm-m tabulari amalgamenti massicci.
- Ci - Lito-facies sabbioso - limosa: sabbie medio fine e limi sabbioso argillosi giallastri massicci, talora laminati piani. Piacenziano



TAV. 4B - CARTA GEOLOGICA  
da Variante 2016 P. S. SCALA 1 : 10000

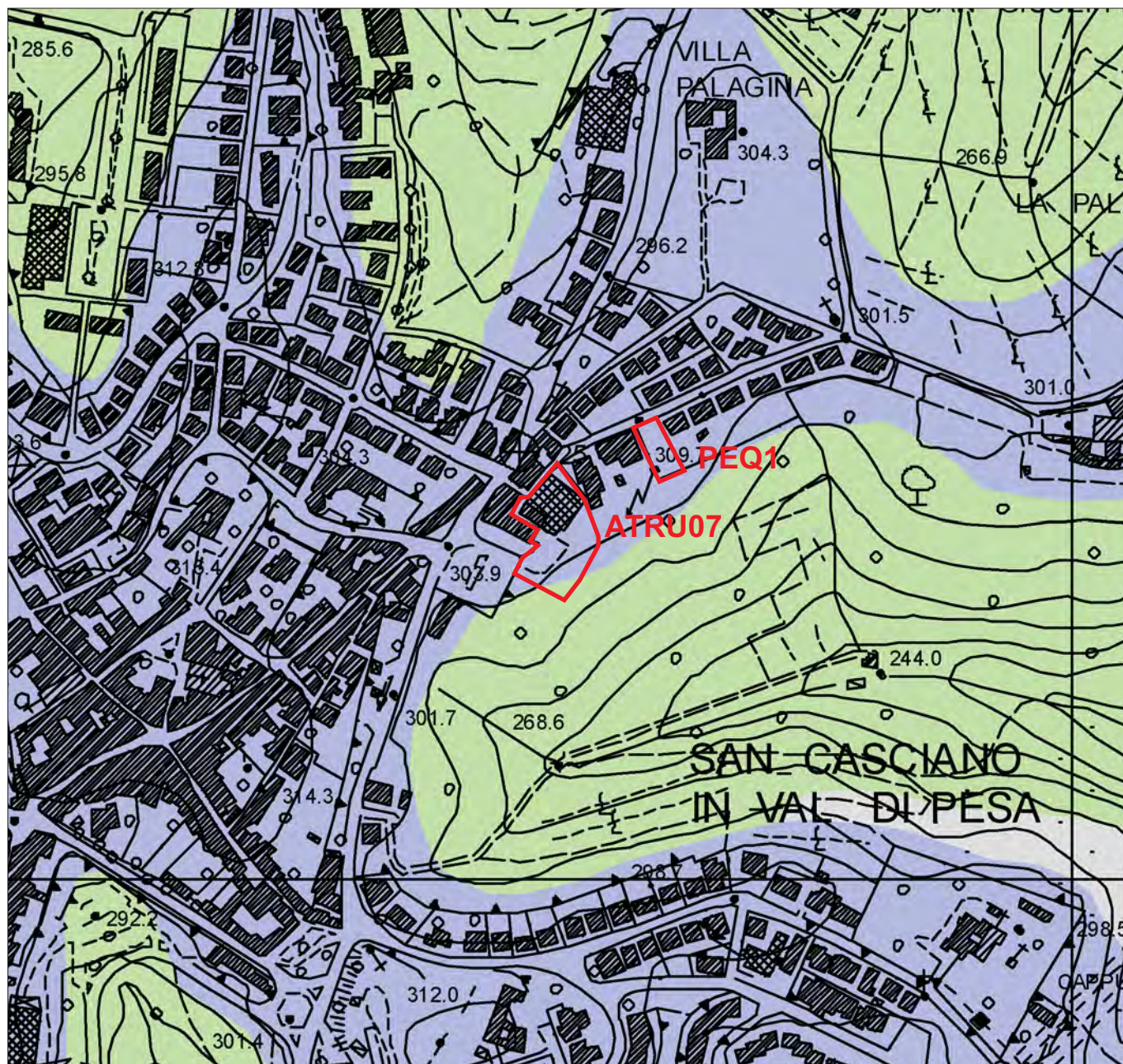


### DEPOSITI CONTINENTALI RUSCINIANI E VILLAFRANCHIANI

- |   |             |   |
|---|-------------|---|
|  | <b>VILh</b> | <u>Limi argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose</u>                          |
|  | <b>VILe</b> | <u>Sabbie e conglomerati</u>  |
|  | <b>VILc</b> | <u>Argille e argille sabbiose lignifere lacustri e fluvio-lacustri</u>      |
|  | <b>VILb</b> | <u>Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi</u> |
|  | <b>VILa</b> | <u>Conglomerati e ciottolami poligenici</u>                                 |



TAV. 5A - CARTA LITOTECNICA  
da P. S. scala 1 : 10.000  
SVILUPPO SCALA 1:5000

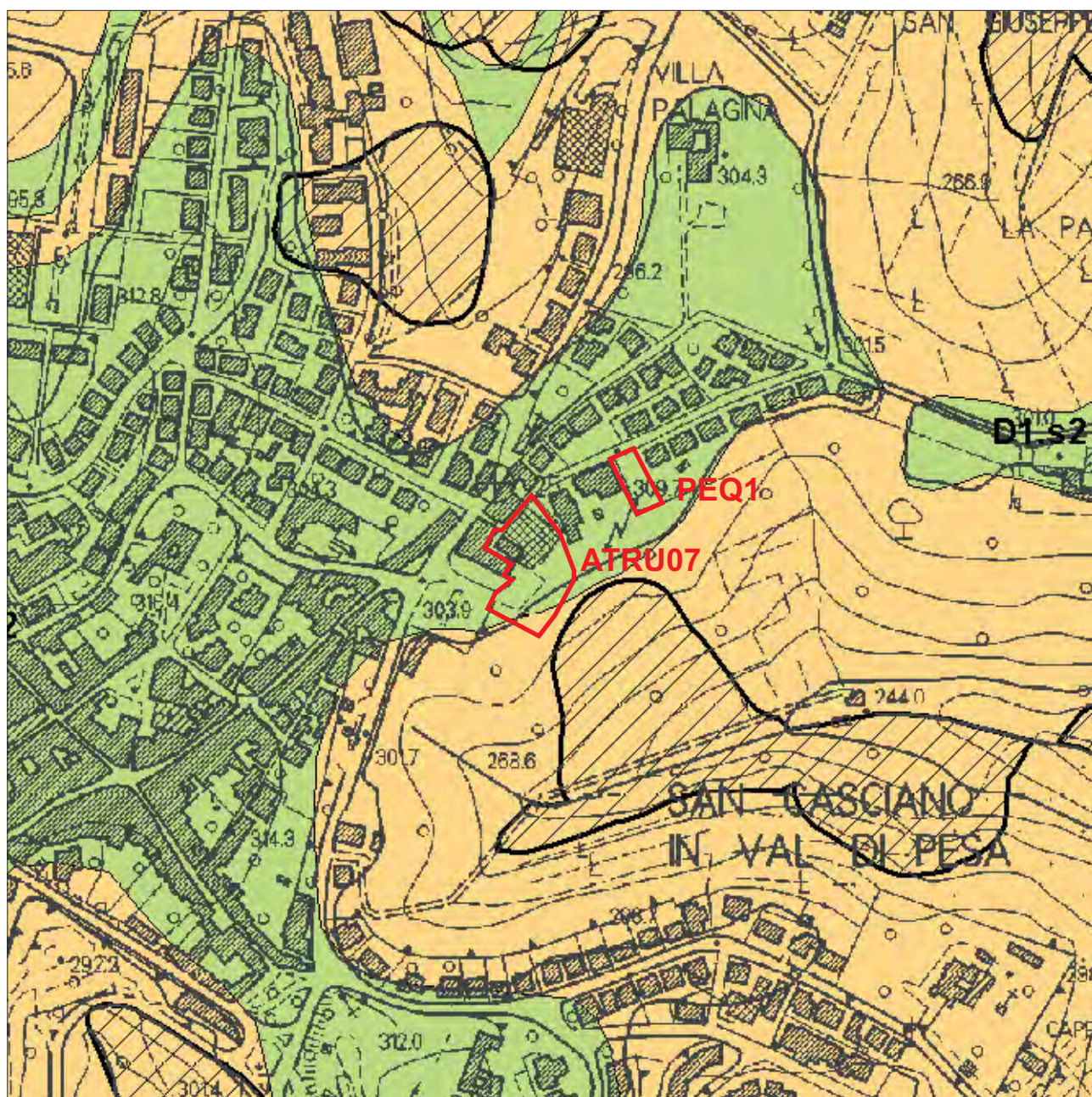


## Legenda

1. Unità dei depositi alluvionali recenti a granulometria eterogenea in prevalenza grossolana. Materiali sciolti, localmente, dove prevale il materiale fine il comportamento geotecnico è scadente.
2. Unità dei ciottolami e delle ghiaie, costituiti da materiale granulare grossolano, con numerose lenti e livelli cementati (conglomerati), allorché fessurato è sede di locali falde. Il materiale è dotato di discrete caratteristiche geotecniche, ma che variano in relazione al grado di cementazione, alle intercalazioni di differente litologia, all'assetto morfologico (rilassamenti ai bordi di scarpata).
3. Unità dei depositi ciottoloso-ghiaiosi e sabbiosi. Costituita da ghiaie prevalenti, ciottoli e sabbie da grossolane a fini, talora limo-argillose in particolare nelle porzioni a nord-ovest del territorio.
4. Unità dei depositi sabbioso-ghiaiosi. Costituita in prevalenza da materiale sabbioso, talora da sabbie limo-argillose, con numerosi livelli di ghiaie e rari ciottolami. Nelle nei versanti della Pesa e del Virgino da Cerbaia a San Pancrazio, presentano numerosi livelli più fini.
5. Unità dei depositi sabbiosi e sabbioso-limo-argillosi. Costituita da sabbie prevalenti, talora cementate alternate a livelli sciolti, limo-argillosi. Livelli limo-argillosi alla base dei versanti nelle aree nord-orientali del territorio (T. Virgino, sinistra Pesa base pendii San Pancrazio).
6. Unità a prevalente componente argillosa ed argillitica strutturalmente complessa e caoticizzata. Costituita da argilliti, marne e siltiti con intercalazioni di calcarei marnosi calcareniti, arenarie, breccie. L'assetto è molto disturbato, scompaginato e caoticizzato, con formazioni di argille inglobanti le varie litologie. Le caratteristiche geotecniche sono estremamente variabili ma nel complesso risultano fortemente scadenti per la presenza di argille di differente grado di consolidazione, cementazione e fessurazione, talora di medio-alta plasticità, in particolare nella fasce di alterazione più superficiali ed al contatto con i materiali lapidei fratturati e scompaginati. Costituiscono terreni ad elevata potenzialità di instabilità.
7. Unità dei flysch calcareo-marnosi. Costituita da calcarei marnosi, e da marne, con intercalazioni di argilliti. È stratificata, con comportamento meccanico intermedio tra rocce dure e rocce tenere, buone in generale le caratteristiche geotecniche.
8. Unità strutturalmente complessa di flysch arenaceo. Unità costituita da strati e banchi arenacei torbiditici intercalati a siltiti e talora argilliti. La resistenza meccanica è variabile in relazione alla degradabilità, in genere se non presenti coperture, è dotata di elevate caratteristiche geotecniche.
9. Unità a comportamento di roccia dura in ammassi da mediamente a intensamente fratturati.
10. Unità detritica di frana di grande spessore.



TAV. 5B  
CARTA LITOTECNICA da Variante 2016 P. S.  
SCALA 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 10000



#### UNITA' LITOLOGICO-TECNICA "C"

##### Materiali granulari cementati



**C2.r7**

Conglomerati e breccie matrice sostenuti (matrice prevalentemente granulare - sabbiosa e/o sabbioso limosa); roccia debole, terreno lievemente cementato.  
(VILa, VILe - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

#### UNITA' LITOLOGICO-TECNICA "D"

##### Materiali coesivi consistenti



**D1.s2**

Terreni prevalentemente coesivi (limi) da consistenti a molto consistenti.  
(VILb - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

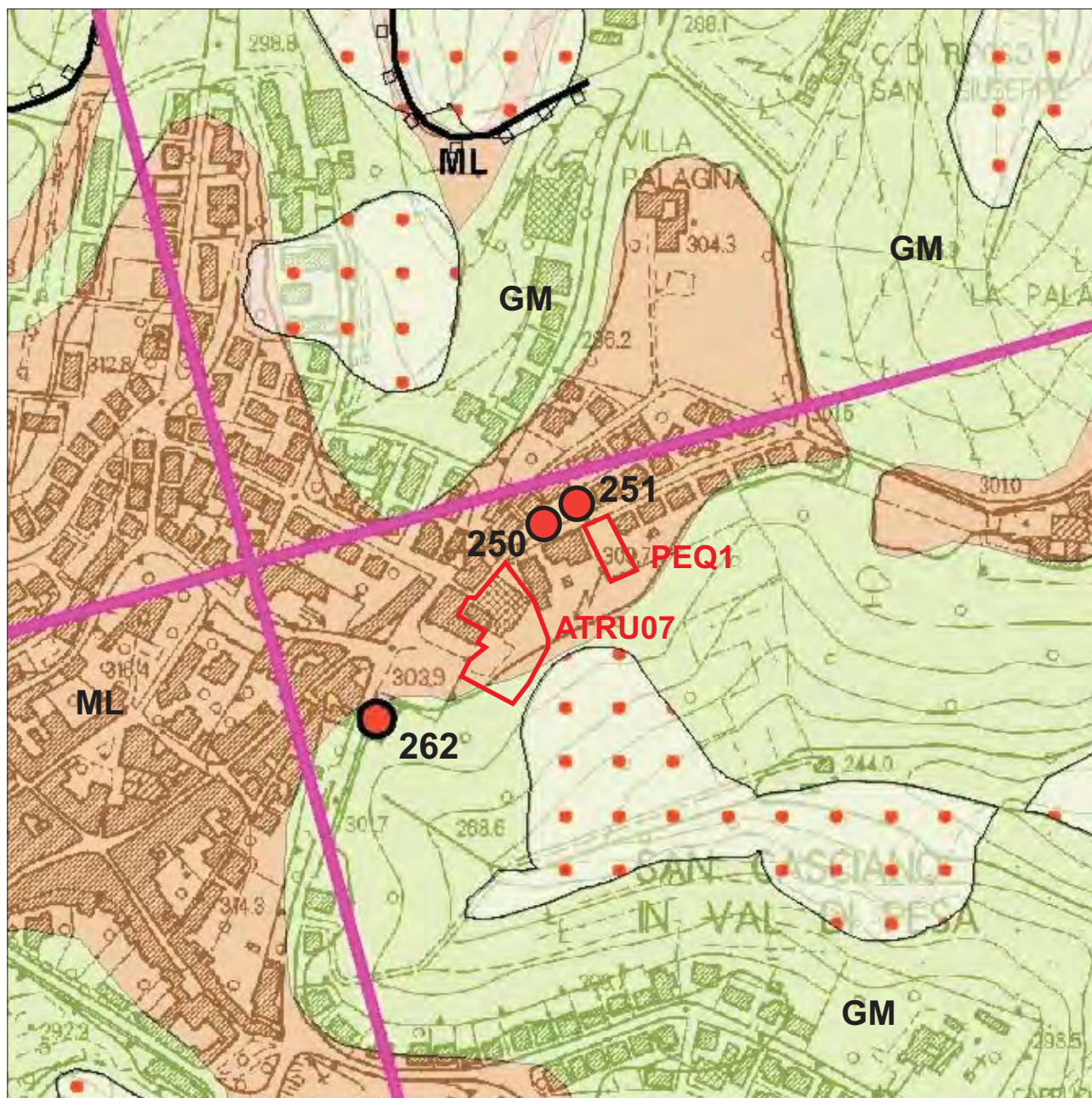


**D2.s2**

Terreni prevalentemente coesivi (argille) da consistenti a molto consistenti.  
(VILh, VILc - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)



TAV. 6 - CARTA GEOLOGICO-TECNICA (mod.) Da Variante 2016 P. S.  
SCALA 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 10000



### TERRENI DI COPERTURA

GM

Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla  
(VILa, VILe - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

GC

Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla  
(b, bna - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

ML

Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o  
argillose, limi argillosi di bassa plasticità  
(VILb, bnb - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

CL

Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille  
ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre  
(VILh, VILc - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)



Frana attiva



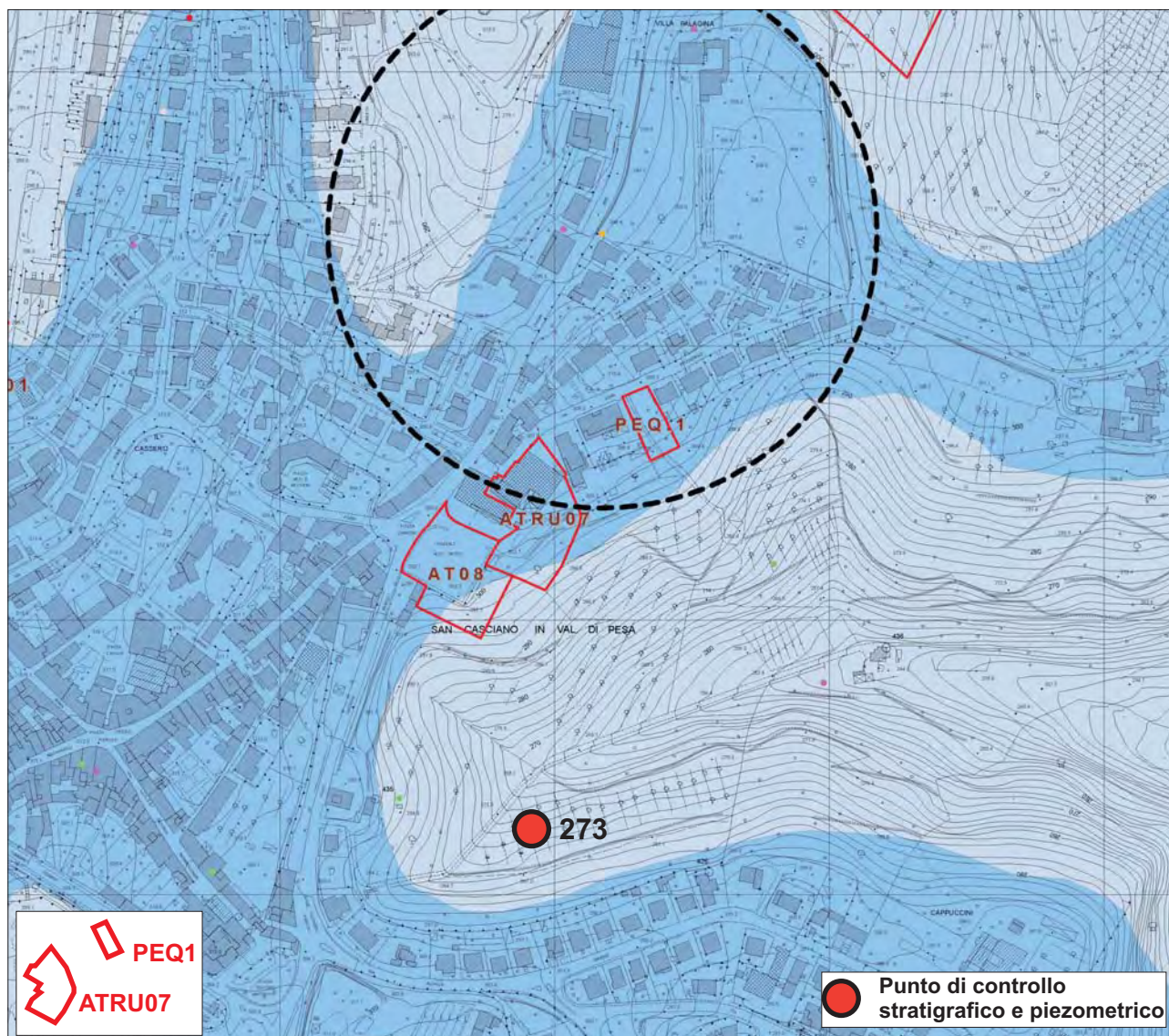
Frana quiescente












Punto di  
controllo stratigrafico



TAV. 7A - CARTA DELLA PERMEABILITÀ  
RIDUZIONE 1 : 5000 da R. U. C. scala 1 : 2000









-  **IMP** Unità litologica a permeabilità molto scarsa
-  **SP-P** Unità litologica a permeabilità medio-scarso per porosità
-  **SP-S** Unità litologica a permeabilità medio scarsa per fratturazione
-  **MP-P** Unità litologica a permeabilità media per porosità
-  **MP-S** Unità litologica a permeabilità media per fratturazione secondaria
-  **AP-P** Unità litologica a permeabilità alta per porosità
-  Linee di flusso della falda
-  Linee isofreatiche
-  Zona di rispetto D. Lgs 152/06 art.94



TAV. 7B  
 CARTA DELLA VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI  
 RIDUZIONE 1 : 5000 da R. U. C. scala 1 : 2000

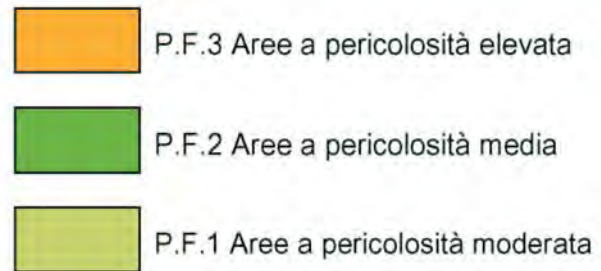


- |   |   |
|---|---|
|  | <b>E</b> Acquifero libero in materiali alluvionali<br>(da grossolani a medi, senza alcuna protezione)                                     |
|  | <b>A</b> Falde sospese in genere o sistemi multifalda<br>con limitate connessioni o semiconfinanti in sabbie e ghiaie                     |
|  | <b>MB</b> Rete acquifera in arenarie più o meno fratturate  |
|  | <b>B</b> Falde basse isolate in terreni sabbiosi o<br>ciottolami alternati a notevoli livelli fini e con coperture                        |
|  | <b>B</b> Flysh calcarei marnosi, più o meno fratturati<br>o corpi litici inglobati in argilliti, con modesta e locale circolazione idrica |
|  | <b>BB</b> Complessi sedimentari a grana fine,<br>praticamente privi di circolazione sotterranea   |

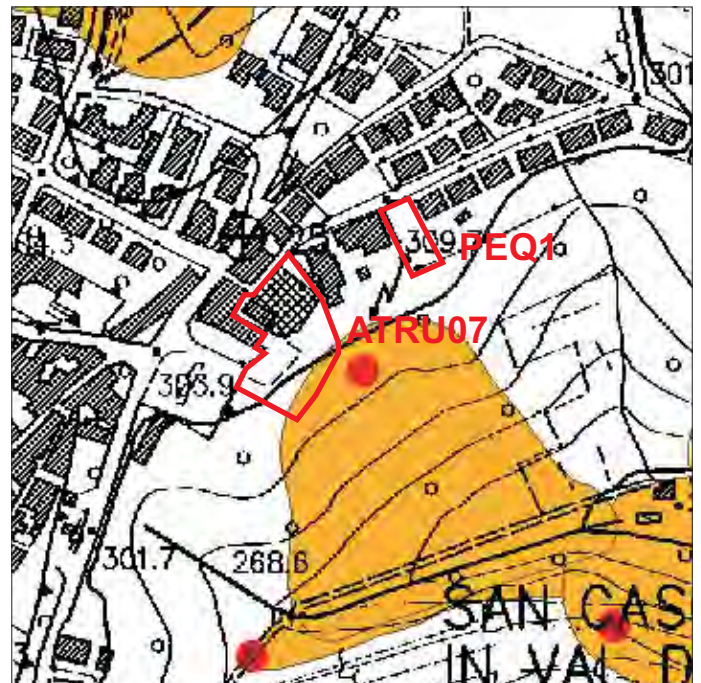
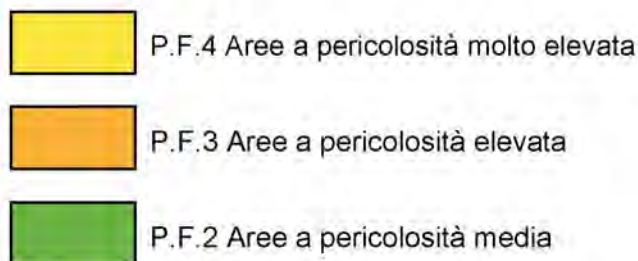


TAV. 8 - CARTE DELLA PERICOLOSITÀ  
da P. A. I. e P. G. R. A.

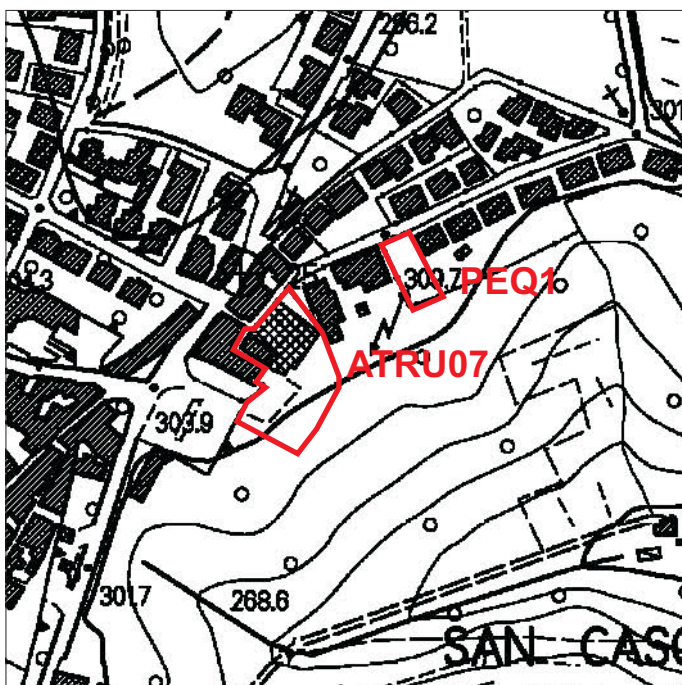
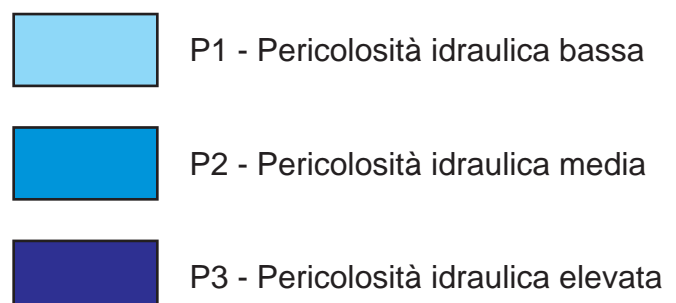
PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON  
PERICOLOSITÀ DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI  
DI VERSANTE livello di sintesi  
scala 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 25000



PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON  
PERICOLOSITÀ DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI  
DI VERSANTE livello di dettaglio  
scala 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 10000

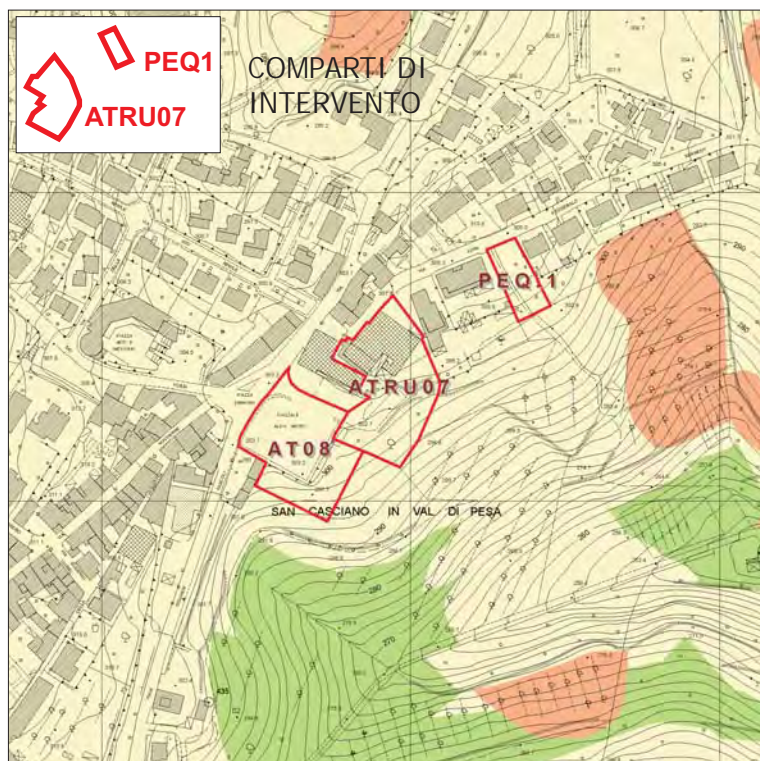


PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI  
PERICOLOSITÀ IDRAULICA  
scala 1 : 5000 sviluppo da scala 1 : 10000

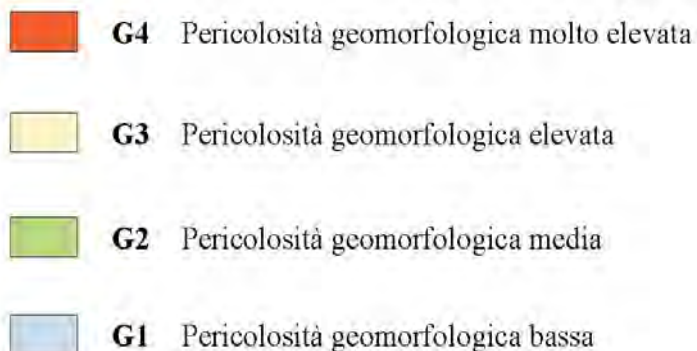




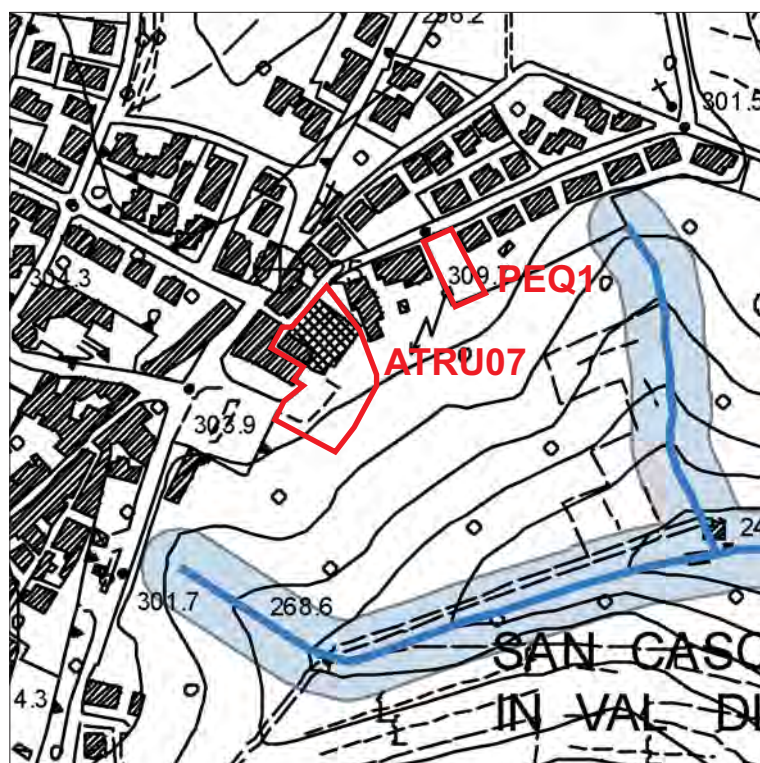
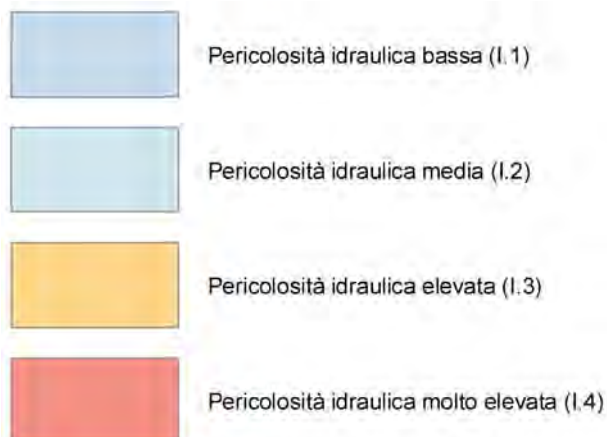
TAV. 9A  
PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA  
da R. U. C. E P. S.



CARTA DELLA  
PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA  
da R. U. C. Giugno 2012 scala 1 : 2000  
RIDUZIONE SCALA 1 : 5000

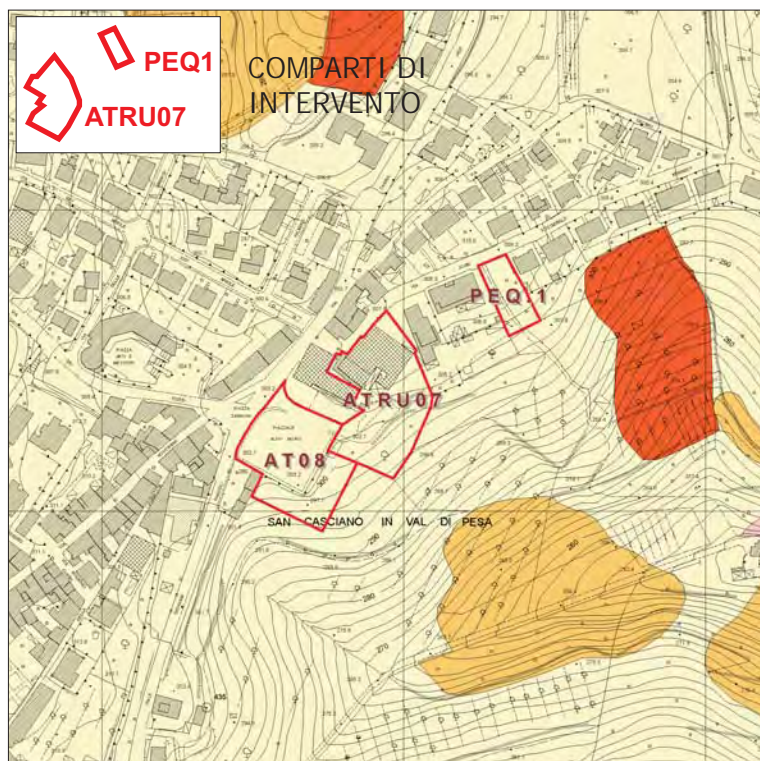


CARTA DELLA  
PERICOLOSITÀ IDRAULICA  
DA P. S. Dicembre 2008 scala 1 : 10000  
SVILUPPO SCALA 1 : 5000









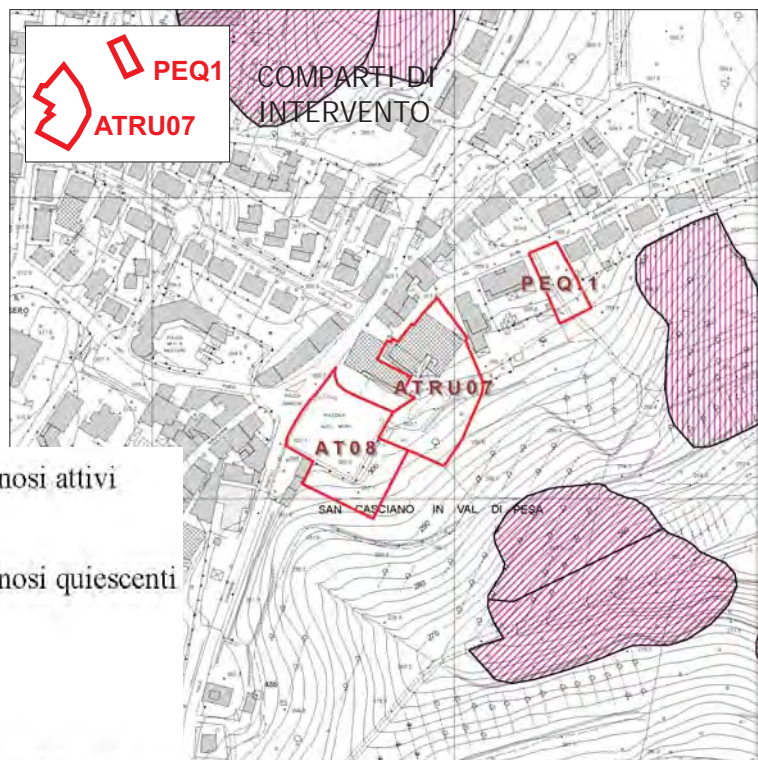
TAV. 9B  
PERICOLOSITÀ SISMICA da R. U. C.







CARTA DELLA  
PERICOLOSITÀ SISMICA  
da R. U. C. Giugno 2012 scala 1 : 2000  
RIDUZIONE SCALA 1 : 5000

- |   |           |                                    |
|---|-----------|------------------------------------|
|    | <b>S4</b> | Pericolosità sismica molto elevata |
|    | <b>S3</b> | Pericolosità sismica elevata       |
|   | <b>S2</b> | Pericolosità sismica media         |
|  | <b>S1</b> | Pericolosità sismica bassa         |

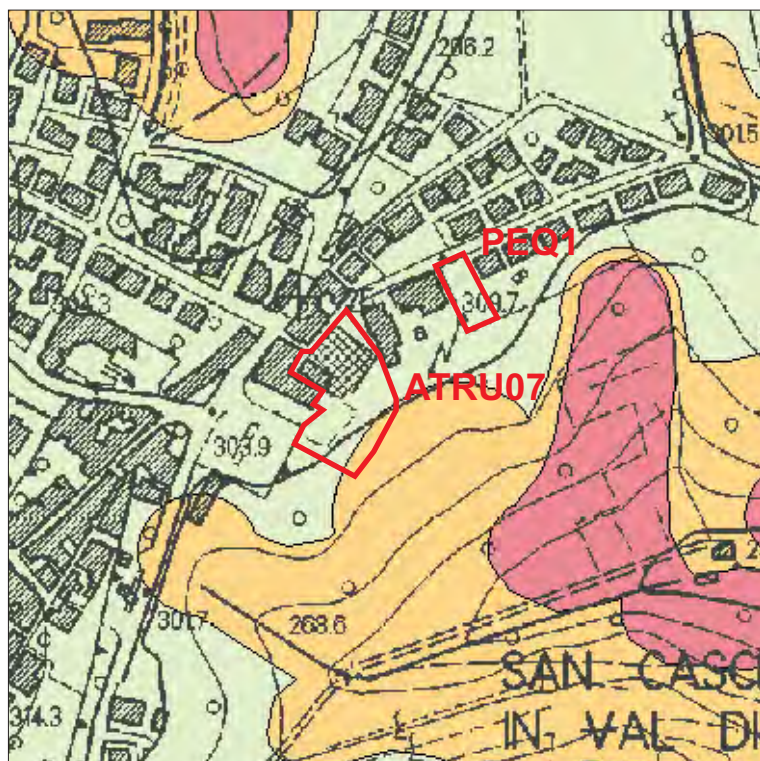
CARTA DELLE ZONE A  
MAGGIOR PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE  
da R. U. C. Giugno 2012 scala 1 : 2000  
RIDUZIONE SCALA 1 : 5000



- |   |           |   |
|---|-----------|---|
|  | <b>1</b>  | Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi     |
|  | <b>2a</b> | Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti |
|  | <b>2b</b> | Zona potenzialmente franose                         |
|  | <b>3</b>  | Zona caratterizzata da movimenti franosi inattivi   |







TAV. 10  
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA E IDRAULICA  
da P. S. VARIANTE 2016







CARTA DELLA  
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA  
scala 1 : 10000 SVILUPPO SCALA 1 : 5000

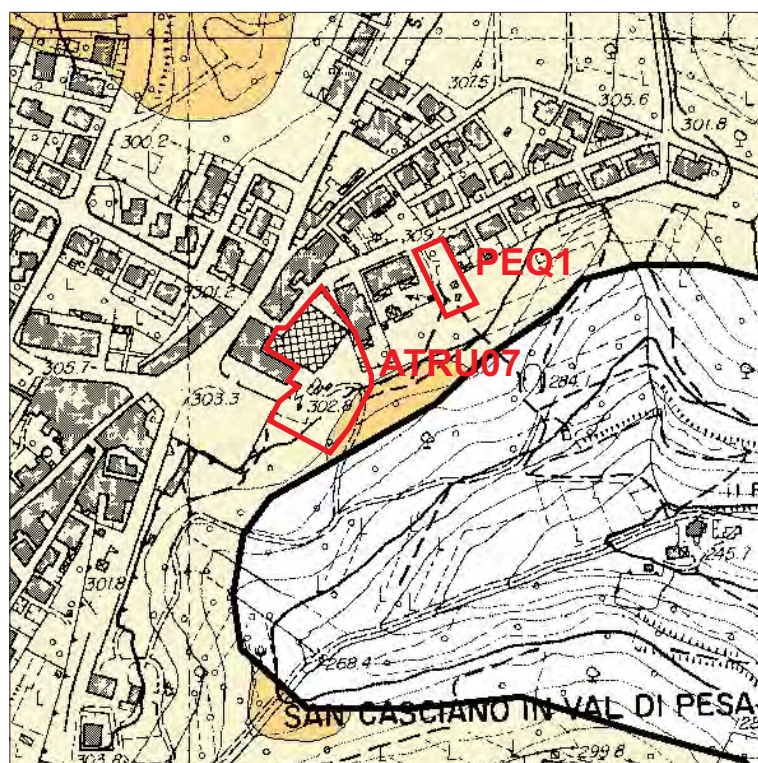
CLASSI DI  
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA LOCALE  
ai sensi del D. P. G. R. 53/R del 25/10/2011

- |   |  |
|---|--|
|    | <b>G1</b> Pericolosità geologica bassa         |
|    | <b>G2</b> Pericolosità geologica media         |
|   | <b>G3</b> Pericolosità geologica elevata       |
|  | <b>G4</b> Pericolosità geologica molto elevata |

CARTA DELLA  
PERICOLOSITÀ SISMICA  
SCALA 1 : 5000

CLASSI DI  
PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE  
ai sensi del D. P. G. R. 53/R del 25/10/2011

- |  |   |
|--|---|
|  | <b>S1</b> Pericolosità sismica locale bassa         |
|  | <b>S2</b> Pericolosità sismica locale media         |
|  | <b>S3</b> Pericolosità sismica locale elevata       |
|  | <b>S4</b> Pericolosità sismica locale molto elevata |





TAV. 11 - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE  
IN PROSPETTIVA SISMICA (M. O. P. S.)  
da VARIANTE 2016 P. S. SCALA 1 : 5000



ZONE STABILI SUSCETTIBILI  
DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

#### ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ



ZA<sub>FR\_A</sub> - Zona di Attenzione per instabilità di versante attiva



ZA<sub>FR\_G</sub> - Zona di Attenzione per instabilità di versante quiescente

#### TIPOLOGIE LITOLOGICHE



Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo (GC)  
(b, bna - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)



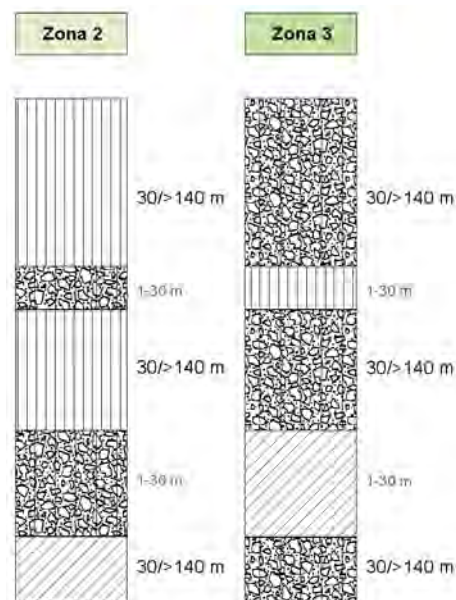
Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo (GM)  
(VILa, VILe - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)



Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità (ML)  
(VILb, bnb - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

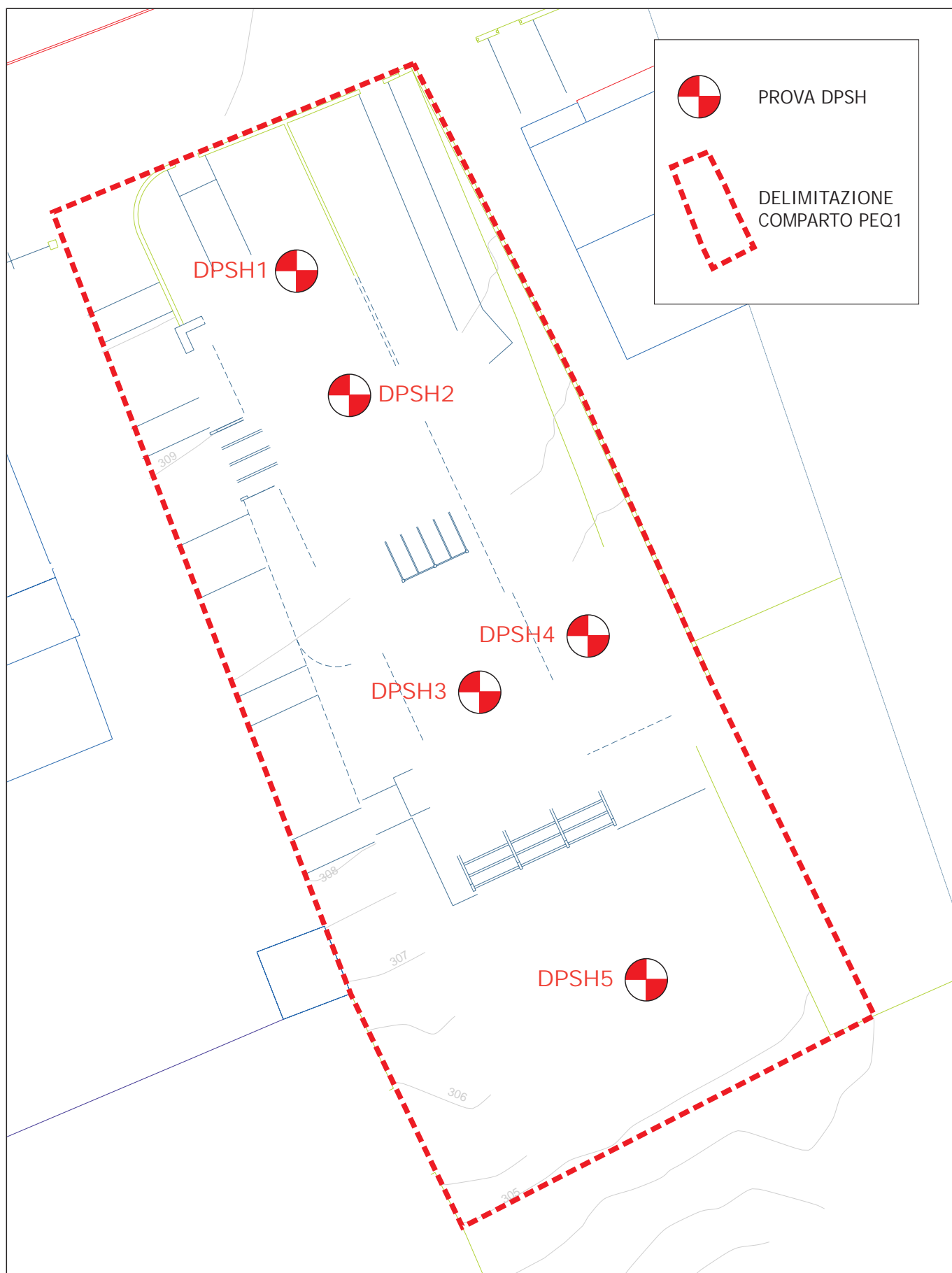


Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre (CL)  
(VILh, VILc - Unità geologiche e depositi superficiali; vedi Tav.G01)

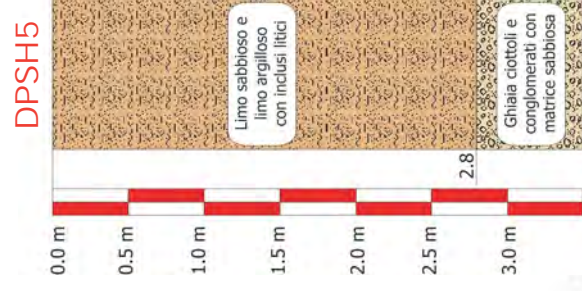
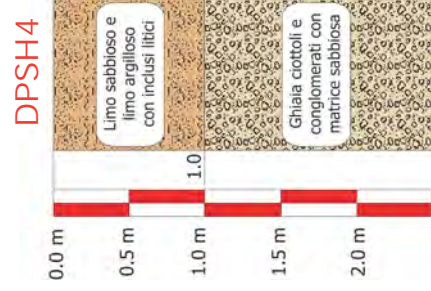
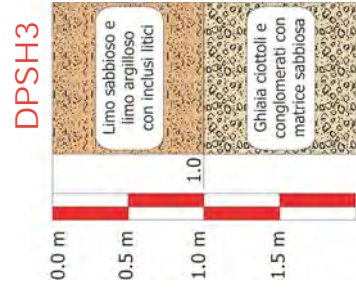
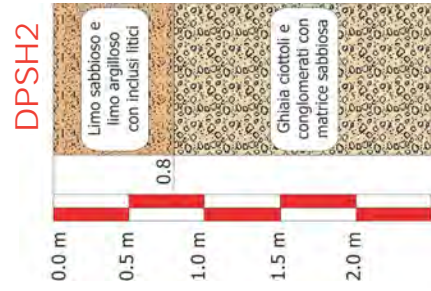
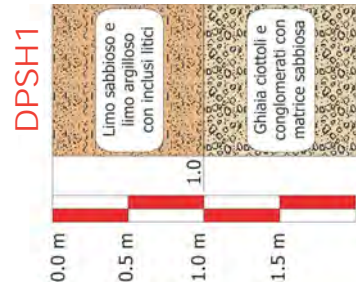




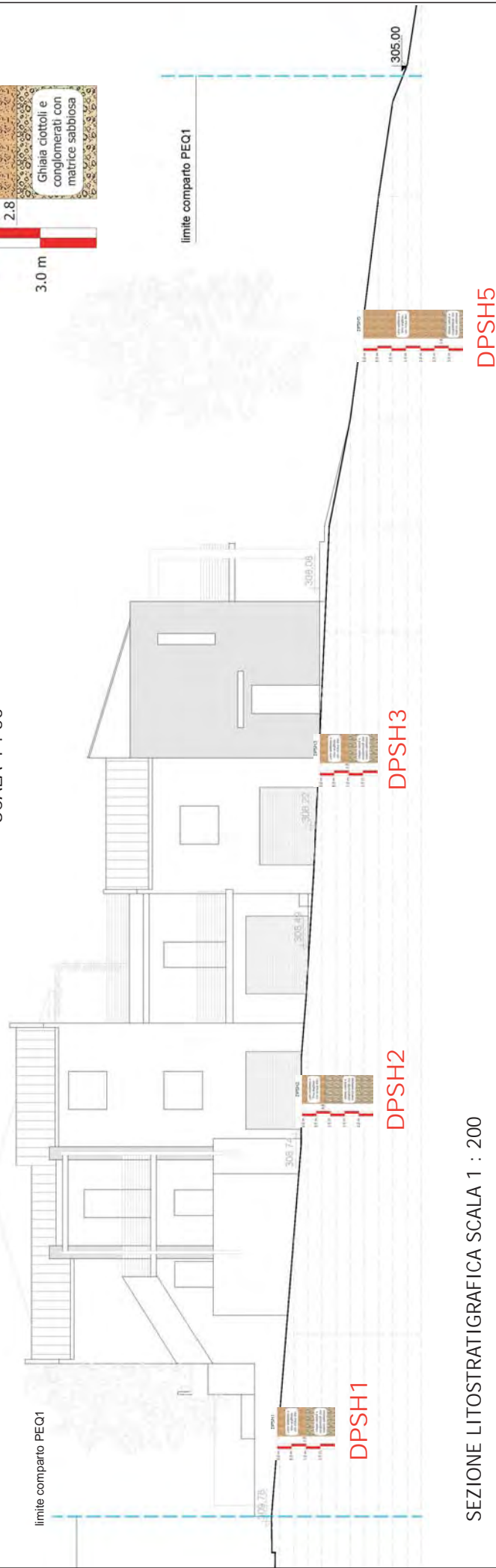
TAV. 12A  
UBICAZIONE INDAGINI COMPARTO PEQ1  
SCALA 1 : 250



TAV. 12B - COMPARTO PEQ1  
RICOSTRUZIONE LITOSTRATIGRAFICA

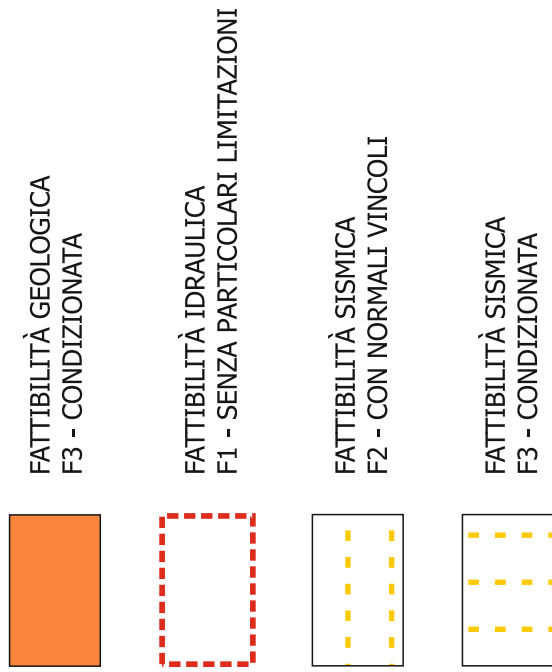



COLONNE STRATIGRAFICHE  
SCALA 1 : 50



SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA SCALA 1 : 200

TAV. 13  
CARTA DELLA FATTIBILITÀ  
SCALA 1 : 1000



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA**n. **1**  
GPD-Z-92PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Kennedy - MODI

Località : S. Casciano (FI)

note : nn

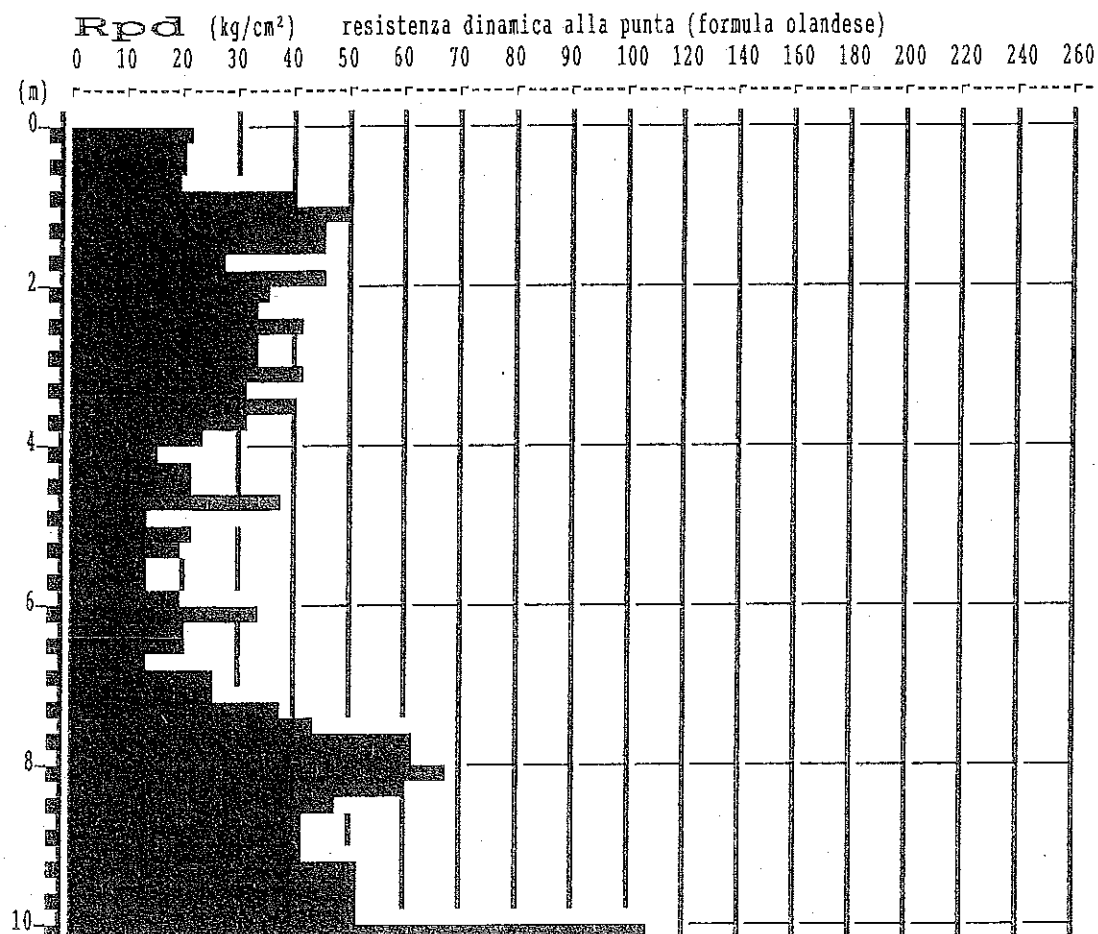
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [δ = 20 cm]

quota inizio : p.c.

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

data : 08/11/2003



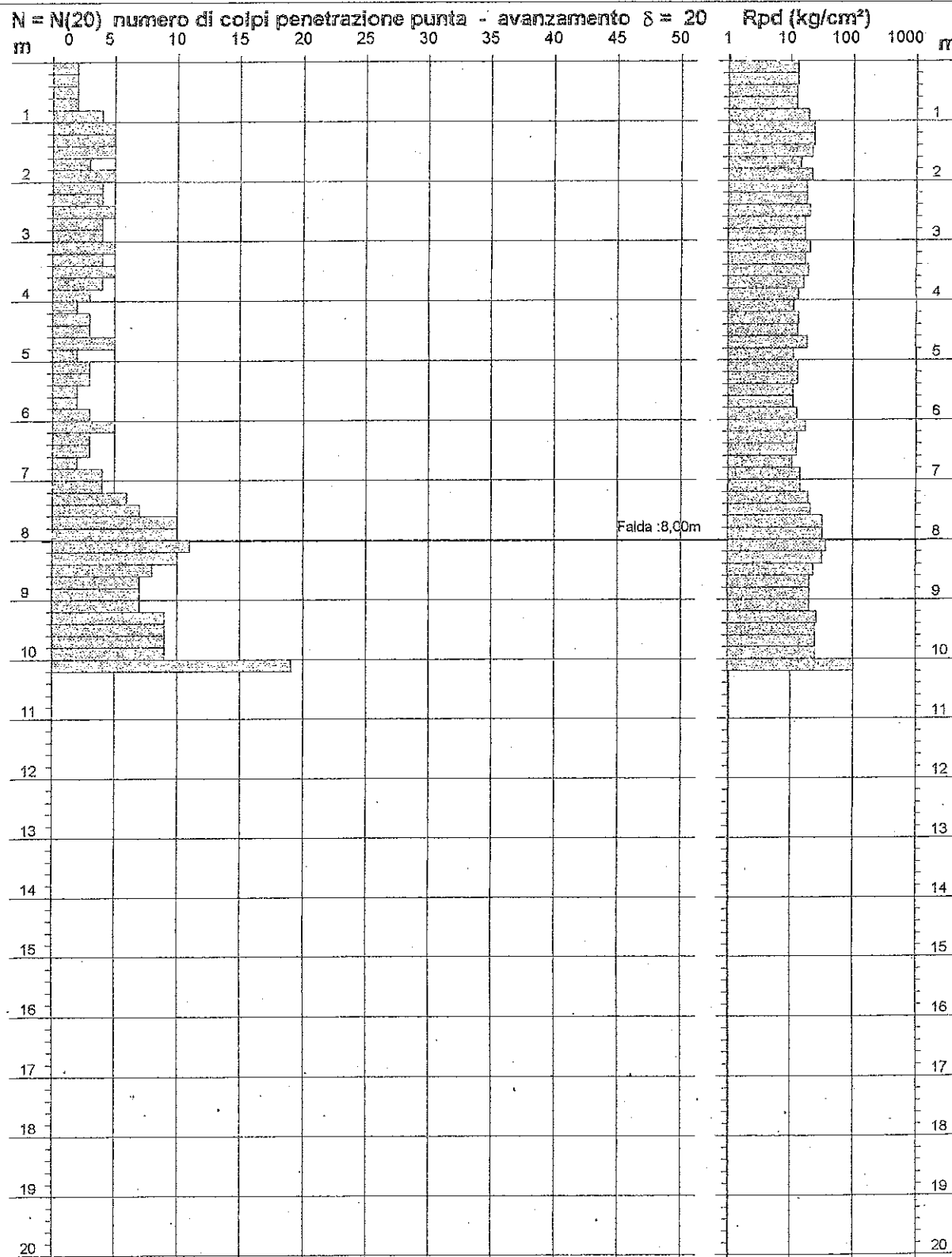
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 100

- indagine : DPSH  
- cantiere : Via Kennedy - MODI  
- località : S. Casciano (FI)

- data : 08/11/2003  
- quota inizio : p.c.  
- prof. falda : 8,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

- M (massa battente)= 83,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m

- Numero Colpi Punta N = N(20) [ $\delta = 20$  cm]- A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D (diam. punta)= 51,00 mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO



**GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA**

Geologo BEGGIATO GIANCARLO  
Via Ada Negri, 9 - 50047 PRATO

Riferimento: CarradModi

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 1

- indagine : DPSH  
- cantiere : Via Kennedy - MODI  
- località : S. Casciano (FI)  
- note : nn

- data : 08/11/2003  
- quota inizio : p.c.  
- prof. falda : 8,00 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1	5,20 - 5,40	3	21,8	----	6
0,20 - 0,40	2	21,0	----	1	5,40 - 5,60	2	13,7	----	7
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2	5,60 - 5,80	2	13,7	----	7
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2	5,80 - 6,00	3	20,5	----	7
0,80 - 1,00	4	38,6	----	2	6,00 - 6,20	5	34,2	----	7
1,00 - 1,20	5	48,2	----	2	6,20 - 6,40	3	20,5	----	7
1,20 - 1,40	5	48,2	----	2	6,40 - 6,60	3	19,4	----	8
1,40 - 1,60	5	44,6	----	3	6,60 - 6,80	2	12,9	----	8
1,60 - 1,80	3	26,7	----	3	6,80 - 7,00	4	25,8	----	8
1,80 - 2,00	5	44,6	----	3	7,00 - 7,20	4	25,8	----	8
2,00 - 2,20	4	35,6	----	3	7,20 - 7,40	6	38,7	----	8
2,20 - 2,40	4	35,6	----	3	7,40 - 7,60	7	42,8	----	9
2,40 - 2,60	5	41,4	----	4	7,60 - 7,80	10	61,2	----	9
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	7,80 - 8,00	10	61,2	----	9
2,80 - 3,00	4	33,1	----	4	8,00 - 8,20	11	67,3	----	9
3,00 - 3,20	5	41,4	----	4	8,20 - 8,40	10	61,2	----	9
3,20 - 3,40	4	33,1	----	4	8,40 - 8,60	8	46,5	----	10
3,40 - 3,60	5	38,7	----	5	8,60 - 8,80	7	40,7	----	10
3,60 - 3,80	4	30,9	----	5	8,80 - 9,00	7	40,7	----	10
3,80 - 4,00	3	23,2	----	5	9,00 - 9,20	7	40,7	----	10
4,00 - 4,20	2	15,5	----	5	9,20 - 9,40	9	52,4	----	10
4,20 - 4,40	3	23,2	----	5	9,40 - 9,60	9	49,9	----	11
4,40 - 4,60	3	21,8	----	6	9,60 - 9,80	9	49,9	----	11
4,60 - 4,80	5	36,3	----	6	9,80 - 10,00	9	49,9	----	11
4,80 - 5,00	2	14,5	----	6	10,00 - 10,20	19	105,3	----	11
5,00 - 5,20	3	21,8	----	6					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETR. STATICA  
DIAGRAMMI DI RESISTENZACPT 1  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

Cantiere : Via Kennedy - MODI

Località : S. Casciano (FI)

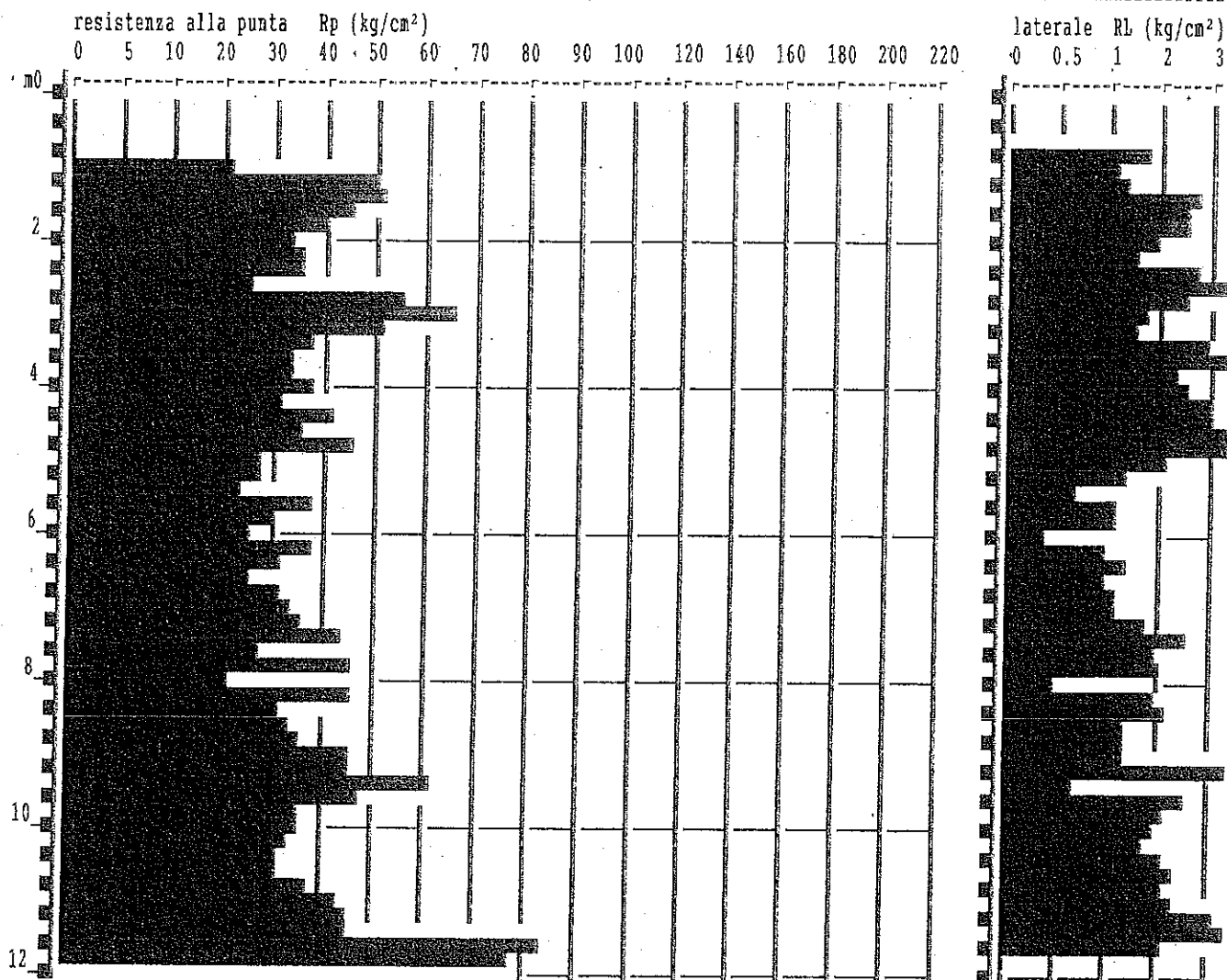
note : mn

data : 08/11/2003

quota inizio : p.c.

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

scala profondità = 1 : 100







# PROVA PENETROMETR. STATICA

## VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

Cantiere : Via Kennedy - MODI

Località : S. Casciano (FI)

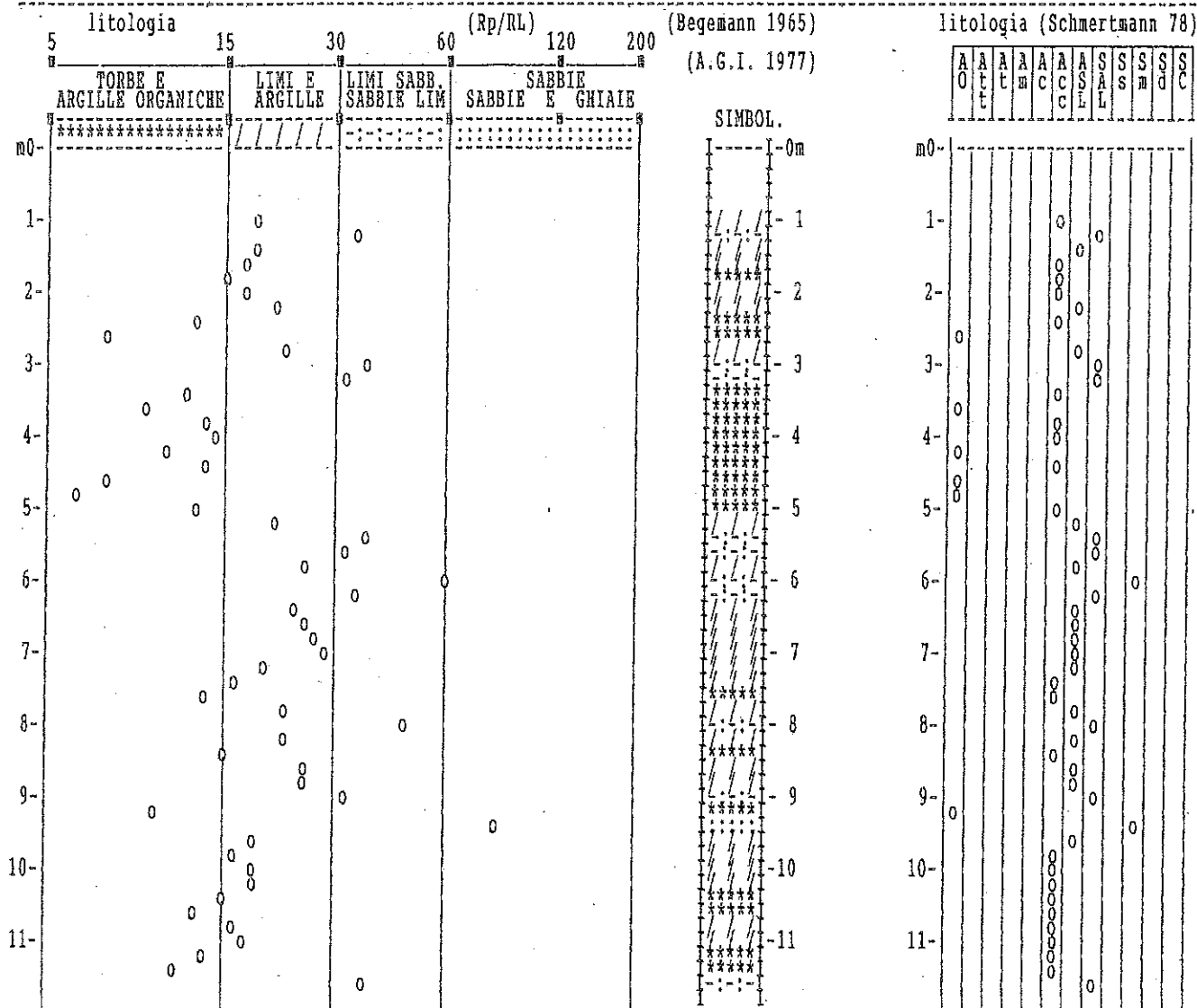
note : nn

data : 08/11/2003

quota inizio : p.c.

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

scala profondità = 1 : 100





# PROVA PENETROMETR. STATICA PARAM. GEOTECNICI tabelle

**CPT 1**  
 RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

Cantiere : Via Kennedy - MODI

Località : S. Casciano (FI)

data : 08/11/2003

quota inizio : p.c.

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
prof.	Rp	Rp/RL	NATURA	Y'	σ'vo	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	φ1s	φ2s	φ3s	φ4s	φdm	φny	Amax/g	E'50	E'25	Mo
(m)	kg/cm²	(-)	LITOL.	t/m³	kg/cm²	kg/cm²	(-)	kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(-)	kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²
0.20	-	-	?	1.85	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	-	-	?	1.85	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60	-	-	?	1.85	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80	-	-	?	1.85	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	21	19	4	1.85	0.19	0.82	40.6	140	210	63	60	36	38	41	43	38	27	0.129	35	53	63
1.20	49	35	3	1.85	0.22	-	-	-	-	-	84	40	41	43	45	41	31	0.204	82	123	147
1.40	51	19	4	1.85	0.26	1.70	66.0	289	434	153	82	39	41	43	45	40	31	0.196	85	128	153
1.60	46	17	4	1.85	0.30	1.53	49.1	261	391	138	75	39	40	42	44	39	31	0.174	77	115	138
1.80	40	15	4	1.85	0.33	1.13	35.6	227	340	120	67	37	39	41	43	38	30	0.151	67	100	120
2.00	34	17	4	1.85	0.37	1.13	25.4	193	289	102	59	36	38	40	43	37	29	0.128	57	85	102
2.20	36	22	4	1.85	0.41	1.20	24.3	204	306	108	59	36	38	40	43	36	30	0.127	60	90	108
2.40	36	13	4	1.85	0.44	1.20	21.8	204	306	108	57	36	38	40	43	36	30	0.121	60	90	108
2.60	26	7	4	1.85	0.48	0.93	14.3	158	237	78	44	34	36	39	41	34	28	0.088	43	65	78
2.80	56	22	4	1.85	0.52	1.87	31.2	317	475	168	68	38	39	41	43	37	31	0.154	93	140	168
3.00	65	38	3	1.85	0.56	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	38	32	0.164	108	163	195
3.20	52	33	3	1.85	0.59	-	-	-	-	-	62	37	39	41	43	36	31	0.137	87	130	156
3.40	37	12	4	1.85	0.63	1.23	14.6	210	315	111	49	35	37	39	42	34	30	0.102	62	93	111
3.60	33	9	4	1.85	0.67	1.10	11.8	187	281	99	44	34	37	39	42	33	29	0.089	55	83	99
3.80	33	14	4	1.85	0.70	1.10	11.0	187	281	99	42	34	36	39	41	33	29	0.086	55	83	99
4.00	37	15	4	1.85	0.74	1.23	11.9	210	315	111	45	34	37	39	42	33	30	0.092	62	93	111
4.20	32	11	4	1.85	0.78	1.07	9.3	185	278	96	39	33	36	38	41	32	29	0.077	53	80	96
4.40	41	14	4	1.85	0.81	1.37	12.0	232	349	123	46	34	37	39	42	33	30	0.095	68	103	123
4.60	36	7	4	1.85	0.85	1.20	9.6	206	308	108	41	34	36	39	41	32	30	0.082	60	90	108
4.80	46	6	4	1.85	0.89	1.53	12.4	261	391	138	48	35	37	39	42	33	31	0.099	77	115	138
5.00	28	13	4	1.85	0.93	0.97	6.6	237	355	84	30	32	35	38	40	30	28	0.058	47	70	84
5.20	28	21	4	1.85	0.96	0.97	6.3	251	376	84	29	32	35	37	40	30	28	0.056	47	70	84
5.40	24	36	3	1.85	1.00	-	-	-	-	-	23	31	34	37	40	29	28	0.044	40	60	72
5.60	37	33	3	1.85	1.04	-	-	-	-	-	37	33	36	38	41	31	30	0.073	62	93	111
5.80	30	25	4	1.85	1.07	1.00	5.7	288	431	90	29	32	35	37	40	30	29	0.055	50	75	90
6.00	25	63	3	1.85	1.11	-	-	-	-	-	22	31	34	37	40	29	28	0.041	42	63	75
6.20	37	35	3	1.85	1.15	-	-	-	-	-	34	33	35	38	41	31	30	0.067	62	93	111
6.40	32	24	4	1.85	1.18	1.07	5.5	321	481	96	29	32	35	37	40	30	29	0.055	53	80	96
6.60	26	26	4	1.85	1.22	0.93	4.5	341	511	78	21	31	34	37	40	28	28	0.040	43	65	78
6.80	32	27	4	1.85	1.26	1.07	5.1	346	519	96	27	32	35	37	40	29	29	0.052	53	80	96
7.00	34	28	4	1.85	1.29	1.13	5.3	354	530	102	29	32	35	37	40	30	29	0.055	57	85	102
7.20	36	20	4	1.85	1.33	1.20	5.5	361	541	108	30	32	35	38	40	30	30	0.058	60	90	108
7.40	43	17	4	1.85	1.37	1.43	6.6	350	525	129	35	33	35	38	41	31	30	0.069	72	108	129
7.60	28	14	4	1.85	1.41	0.97	3.9	394	591	84	20	31	34	37	40	28	28	0.038	47	70	84
7.80	45	23	4	1.85	1.44	1.50	6.6	370	555	135	36	33	36	38	41	30	31	0.070	75	113	135
8.00	22	47	3	0.86	1.46	-	-	-	-	-	11	30	33	36	39	26	28	0.022	37	55	66
8.20	45	22	4	1.00	1.48	1.50	6.4	384	576	135	35	33	35	38	41	30	31	0.068	75	113	135
8.40	32	15	4	0.97	1.50	1.07	4.1	419	628	96	23	31	34	37	40	28	29	0.044	53	80	96
8.60	33	25	4	0.97	1.52	1.10	4.2	424	636	99	24	31	34	37	40	28	29	0.045	55	83	99
8.80	36	26	4	0.98	1.54	1.20	4.6	429	643	108	26	32	34	37	40	29	30	0.050	60	90	108
9.00	46	33	3	0.91	1.56	-	-	-	-	-	34	33	35	38	41	30	31	0.067	77	115	138
9.20	45	10	4	1.00	1.58	1.50	5.9	420	629	135	33	33	35	38	41	30	31	0.065	75	113	135
9.40	62	85	3	0.94	1.60	-	-	-	-	-	44	34	37	39	42	32	32	0.090	103	155	186
9.60	47	19	4	1.01	1.62	1.57	6.0	427	640	141	34	33	35	38	41	30	31	0.067	78	118	141
9.80	36	16	4	0.98	1.64	1.20	4.3	457	685	108	25	31	34	37	40	29	30	0.047	60	90	108
10.00	36	19	4	0.98	1.66	1.20	4.2	462	693	108	25	31	34	37	40	28	30	0.047	60	90	108
10.20	34	19	4	0.98	1.67	1.13	3.9	471	706	102	22	31	34	37	40	28	29	0.042	57	85	102
10.40	32	15	4	0.97	1.69	1.07	3.5	478	717	96	20	31	34	37	40	28	29	0.038	53	80	96
10.60	32	13	4	0.97	1.71	1.07	3.5	483	724	96	20	31	34	37	40	28	30	0.046	62	93	111
10.80	37	16	4	0.99	1.73	1.23	4.1	484	726	111	24	31	34	37	40	29	31	0.058	73	110	132
11.00	44	18	4	1.00	1.75	1.47	5.0	484	725	132	30	32	35	38	40	29	31	0.059	75	113	135
11.20	45	14	4	1.00	1.77	1.50	5.1	488	732	135	31	32	35	38	40	29	31	0.060	77	115	138
11.40	46	12	4	1.00	1.79	1.53	5.2	492	739	138	31	32	35	38	40	29	31	0.060	77	115	138
11.60	83	38	3	0.97	1.81	-	-	-	-	-	51	35	37	40	42	33	33	0.107	138	208	249
11.80	78	-	3	0.96	1.83	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	32	33	0.101	130	195	234

# PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 1 PARAM. GEOTECNICI diagrammi RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10.t

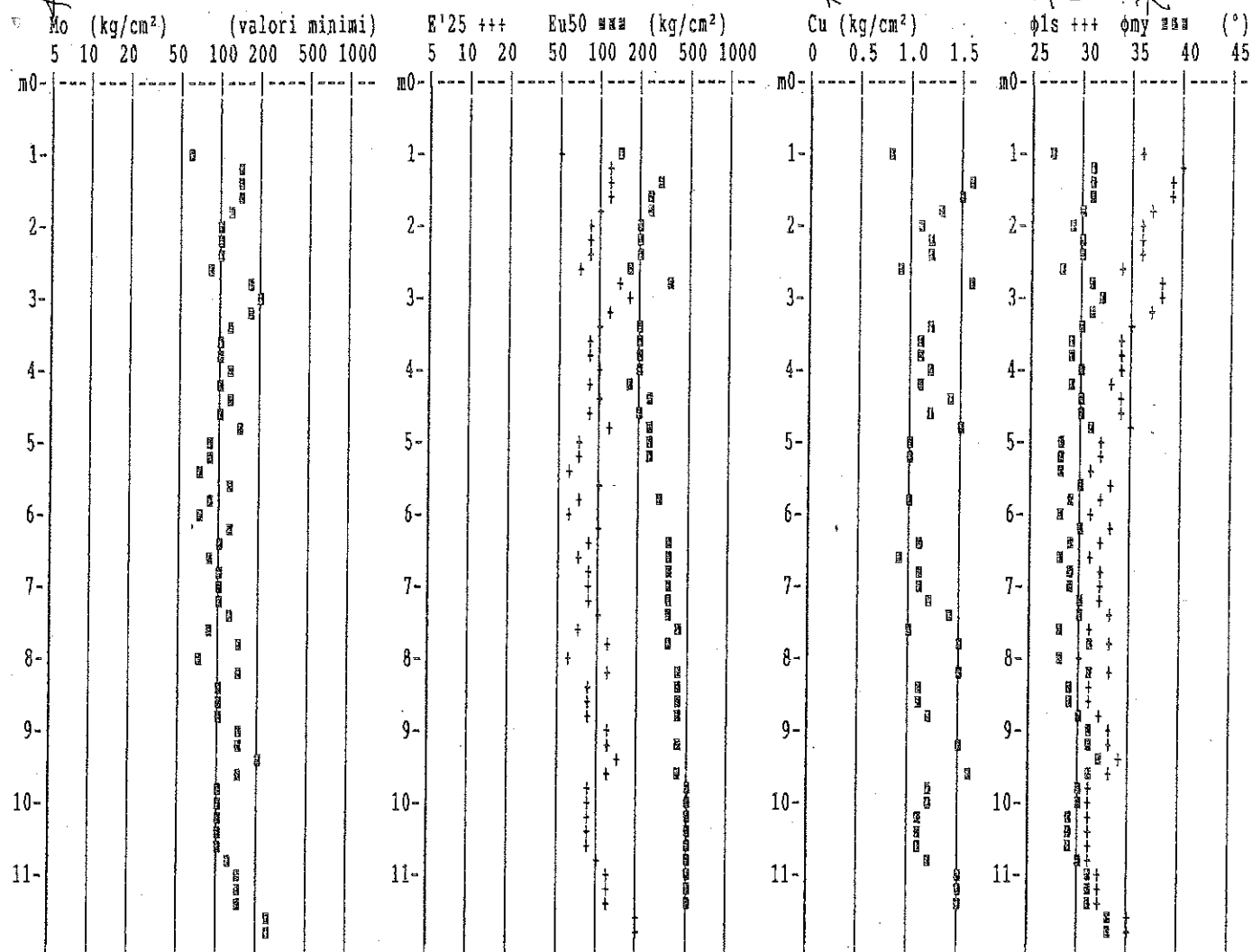
Cantiere : Via Kennedy - MODI

Località : S. Casciano (FI)

data : 08/11/2003

quota inizio : p.c.

prof. falda = 8.00 m da quota inizio





Committente: ING. MARCO ANGELI

Località: S. Casciano - Cabina Pascoli - Via Pascoli 1

Impresa esecutrice: TECNA - AREZZO

Diametro del carotiere: 101 mm


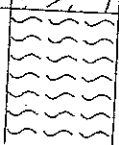

C = SPT con campionatore PC = SPT con punta conica

Sondaggio: S1

Quota: 303 m s.l.m.

Data: 29-30/11/01

Assistente: Dott. Geol. Nicolò Sbolci

Scala 1:100	Profondità	Potenza	LITOLOGIA	Descrizione	Prel. %	PP	VT	Campioni	SPT	Piezometro	Falda	Prove di K	
	0.30	0.30		Massicciata superficiale a fognatura in plastica.	20 40 60 80								
1	1.00	0.70		Riparti bituminosi prevalentemente costituiti da sabbia e ghiaia (Dmax= 3 cm).									
2				Riparti argilloso-limosi e/o limosi/argillosi con laterizi e resti antropici vari. Color nocciola variegato grigio scuro. Assetto destrutturato. Consistenza scarsa.		2.2	1.0						
3							1.7	0.8					
4							1.2	0.6					
5								0.6					
6	5.50	0.60				1.2	0.6	4.20 Indisturbato 4.60					
7	6.10			Riparti limoso sabbiosi con argilla e limoso argillosi con sabbia. Presenza di frammenti grossolani di laterizio (Dmed= 3-4 cm) e ghiaie. Color marrone, consistenza media.									
8		1.80		Limi sabbiosi con argille e limi argillosi con sabbia inglobanti un minuto ghiaietto con clasti arrotondati (Dmax=0.8-1.0 cm). Presenza di noduli millimetrici di ossidi di Fe e Mn piuttosto arrotondati. Nella parte bassa presenza di concrezioni calcaree autigene (Dmed= 2 cm) in percentuale < 5%. Color nocciola, consistenza medio-alta.		3.2	1.5	6.20 Indisturbato 6.80					
9	7.90					3.2	1.6						
10				Ghiaie limose con sabbia. Clasti calcarei e calcarenitici arrotondati di dimensioni centimetriche (Dmed= 2 cm, Dmax= 6 cm) in matrice limoso-sabbiosa di color nocciola rosato. Presenza di livelli decimetrici con minor percentuale di matrice e ciottoli più grossolani. Tra 12 e 13 m sono presenti 2 livelli decimetrici argilloso-limosi poco consistenti.					9.50 PC 21-26-30				
11													
12							2.6		11.10 Disturbato 11.50				
13							3.0						
14	14.00								14.00 PC 18/22/17				

273

Contatti | Mappa | Ricerca

**ISPR**Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca AmbientaleIndagini nel  
sottosuolo (L. 464/84)

## Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

## Scheda indagine

**Codice:** 191066  
**Regione:** TOSCANA  
**Provincia:** FIRENZE  
**Comune:** SAN CASCIAO IN VAL DI PESA  
**Tipologia:** PERFORAZIONE  
**Uso:** DOMESTICO  
**Profondità (m):** 74.00  
**Quota pc slm (m):** 300  
**Anno realizzazione:** 2001  
**Numero diametri:** 1  
**Presenza acqua:** SI  
**Portata massima (l/s):** 0.25  
**Portata esercizio (l/s):** 0.13  
**Numero falde:** 2  
**Numero filtri:** 1  
**Numero piezometrie:** 1  
**Stratigrafia:** SI  
**Certificazione(\*):** SI  
**Numero strati:** 13  
**Longitudine ED50 (dd):** 11.190556  
**Latitudine ED50 (dd):** 43.657223  
**Longitudine WGS84 (dd):** 11.189600  
**Latitudine WGS84 (dd):** 43.656242

(\*)Indica la presenza di un professionista  
nella compilazione della stratigrafia

## Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



## DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	74	74	300

## FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	30	40	10
2	63	68	5

## POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	28	58	30	200

## MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
NOV / 2001	51	59	8	0.13

## STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	3	3.0		GHIAIA IN MATRICE ARGILLOSA LIMI
2	3	24	21.0		ARGILLA LIMOSA MARRONE
3	24	26	2.0		GHIAIA IN MATRICE SABBIOSA LIM.
4	26	28	2.0		ARGILLA MARRONE
5	28	30	2.0		GHIAIA
6	30	40	10.0		GHIAIA IN MATRICE ARGILLOSA MARRONE
7	40	42	2.0		ARGILLA MARRONE



8	42	45	3.0	GHIAIA CEMENTATA
9	45	47	2.0	ARGILLA LIMOSA MARRONE
10	47	58	11.0	GHIAIA CEMENTATA FRATTURATA
11	58	63	5.0	ARGILLA LIMOSA MARRONE
12	63	68	5.0	GHIAIA IN MATRICE ARGILLOSA
13	68	74	6.0	ARGILLA LIMOSA MARRONE

ISPRA - Copyright 2010



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE DPSH

Committente	Geol. L. Cioni	Località	San Casciano V. Pesa
Ubicazione indagine	Via Kennedy PEQ1	Comune	San Casciano V. Pesa

Prova n° 1  
Data 03-05-2017

z	N	Rd	Nspt	z	N	Rd	Nspt
20	2	21,56	3	620			
40	5	53,89	8	640			
60	6	64,67	9	660			
80	6	64,67	9	680			
100	7	68,91	11	700			
120	5	49,22	8	720			
140	30	295,33	46	740			
160	RIF			760			
180				780			
200				800			
220				820			
240				840			
260				860			
280				880			
300				900			
320				920			
340				940			
360				960			
380				980			
400				1000			
420				1020			
440				1040			
460				1060			
480				1080			
500				1100			
520				1120			
540				1140			
560				1160			
580				1180			
600				1200			

Penetrometro dinamico superpesante DPSH FONDECO cingolato

Area punta 20 cm<sup>2</sup> - Passo 20 cm - Massa battente 63,5 kg - Altezza caduta 75 cm - Peso aste 6,65 kg/ml

z = profondità dal p.c. (cm) - N = Numero colpi - Rd = resistenza dinamica (kg/cm<sup>2</sup>) calcolata con la "formula degli Olandesi" - Nspt = Numero colpi Spt correlati.





## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE DPSH

Committente	Geol. L. Cioni	Località	San Casciano V. Pesa
Ubicazione indagine	Via Kennedy PEQ1	Comune	San Casciano V. Pesa

Prova n° 2  
Data 03-05-2017

z	N	Rd	Nspt	z	N	Rd	Nspt
20	2	21,56	3	620			
40	5	53,89	8	640			
60	10	107,78	15	660			
80	13	140,11	20	680			
100	14	137,82	21	700			
120	17	167,35	26	720			
140	17	167,35	26	740			
160	16	157,51	24	760			
180	25	246,11	38	780			
200	RIF			800			
220				820			
240				840			
260				860			
280				880			
300				900			
320				920			
340				940			
360				960			
380				980			
400				1000			
420				1020			
440				1040			
460				1060			
480				1080			
500				1100			
520				1120			
540				1140			
560				1160			
580				1180			
600				1200			

Penetrometro dinamico superpesante DPSH FONDECO cingolato

Area punta 20 cm<sup>2</sup> - Passo 20 cm - Massa battente 63,5 kg - Altezza caduta 75 cm - Peso aste 6,65 kg/ml

z = profondità dal p.c. (cm) - N = Numero colpi - Rd = resistenza dinamica (kg/cm<sup>2</sup>) calcolata con la "formula degli Olandesi" - Nspt = Numero colpi Spt correlati.



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE DPSH

Committente	Geol. L. Cioni	Località	San Casciano V. Pesa
Ubicazione indagine	Via Kennedy PEQ1	Comune	San Casciano V. Pesa

Prova n° 3  
Data 03-05-2017

z	N	Rd	Nspt	z	N	Rd	Nspt
20	2	21,56	3	620			
40	3	32,33	5	640			
60	5	53,89	8	660			
80	6	64,67	9	680			
100	6	59,07	9	700			
120	30	295,33	46	720			
140	RIF			740			
160				760			
180				780			
200				800			
220				820			
240				840			
260				860			
280				880			
300				900			
320				920			
340				940			
360				960			
380				980			
400				1000			
420				1020			
440				1040			
460				1060			
480				1080			
500				1100			
520				1120			
540				1140			
560				1160			
580				1180			
600				1200			

Penetrometro dinamico superpesante DPSH FONDECO cingolato

Area punta 20 cm<sup>2</sup> - Passo 20 cm - Massa battente 63,5 kg - Altezza caduta 75 cm - Peso aste 6,65 kg/ml

z = profondità dal p.c. (cm) - N = Numero colpi - Rd = resistenza dinamica (kg/cm<sup>2</sup>) calcolata con la "formula degli Olandesi" - Nspt = Numero colpi Spt correlati.



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE DPSH

Committente	Geol. L. Cioni	Località	San Casciano V. Pesa
Ubicazione indagine	Via Kennedy PEQ1	Comune	San Casciano V. Pesa

Prova n° 4  
Data 03-05-2017

z	N	Rd	Nspt	z	N	Rd	Nspt
20	2	21,56	3	620			
40	3	32,33	5	640			
60	5	53,89	8	660			
80	5	53,89	8	680			
100	4	39,38	6	700			
120	16	157,51	24	720			
140	19	187,04	29	740			
160	16	157,51	24	760			
180	23	226,42	35	780			
200	48	434,87	73	800			
220	41	371,46	62	820			
240	RIF			840			
260				860			
280				880			
300				900			
320				920			
340				940			
360				960			
380				980			
400				1000			
420				1020			
440				1040			
460				1060			
480				1080			
500				1100			
520				1120			
540				1140			
560				1160			
580				1180			
600				1200			

Penetrometro dinamico superpesante DPSH FONDECO cingolato

Area punta 20 cm<sup>2</sup> - Passo 20 cm - Massa battente 63,5 kg - Altezza caduta 75 cm - Peso aste 6,65 kg/ml

z = profondità dal p.c. (cm) - N = Numero colpi - Rd = resistenza dinamica (kg/cm<sup>2</sup>) calcolata con la "formula degli Olandesi" - Nspt = Numero colpi Spt correlati.





## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPERPESANTE DPSH

Committente	Geol. L. Cioni	Località	San Casciano V. Pesa
Ubicazione indagine	Via Kennedy PEQ1	Comune	San Casciano V. Pesa

Prova n° 5  
Data 03-05-2017

z	N	Rd	Nspt	z	N	Rd	Nspt
20	2	21,56	3	620			
40	4	43,11	6	640			
60	4	43,11	6	660			
80	6	64,67	9	680			
100	6	59,07	9	700			
120	5	49,22	8	720			
140	6	59,07	9	740			
160	5	49,22	8	760			
180	5	49,22	8	780			
200	6	54,36	9	800			
220	6	54,36	9	820			
240	6	54,36	9	840			
260	6	54,36	9	860			
280	5	45,30	8	880			
300	10	83,91	15	900			
320	15	125,87	23	920			
340	RIF			940			
360				960			
380				980			
400				1000			
420				1020			
440				1040			
460				1060			
480				1080			
500				1100			
520				1120			
540				1140			
560				1160			
580				1180			
600				1200			

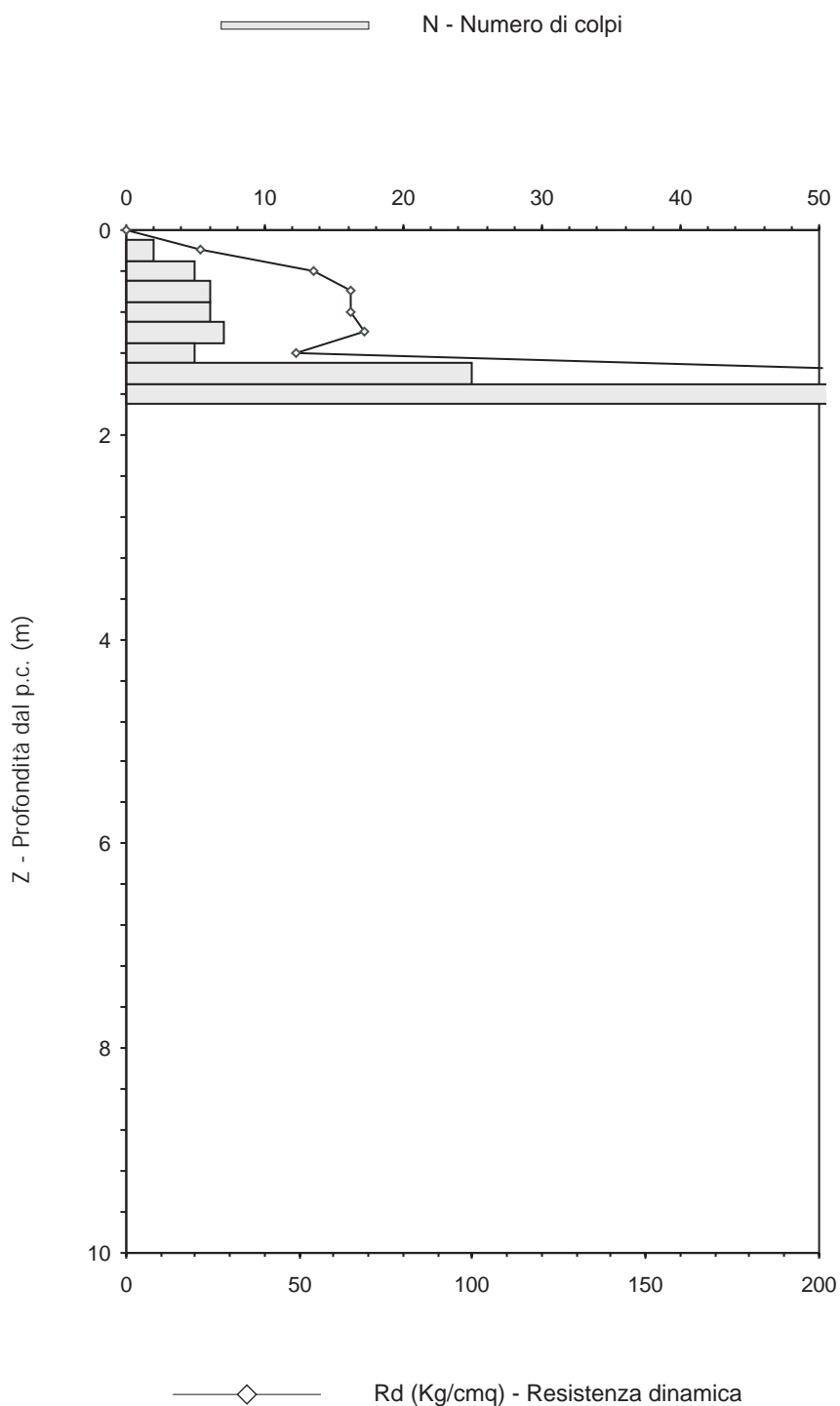
Penetrometro dinamico superpesante DPSH FONDECO cingolato

Area punta 20 cm<sup>2</sup> - Passo 20 cm - Massa battente 63,5 kg - Altezza caduta 75 cm - Peso aste 6,65 kg/ml

z = profondità dal p.c. (cm) - N = Numero colpi - Rd = resistenza dinamica (kg/cm<sup>2</sup>) calcolata con la "formula degli Olandesi" - Nspt = Numero colpi Spt correlati.



## GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH



Committente Geol. Luca Cioni

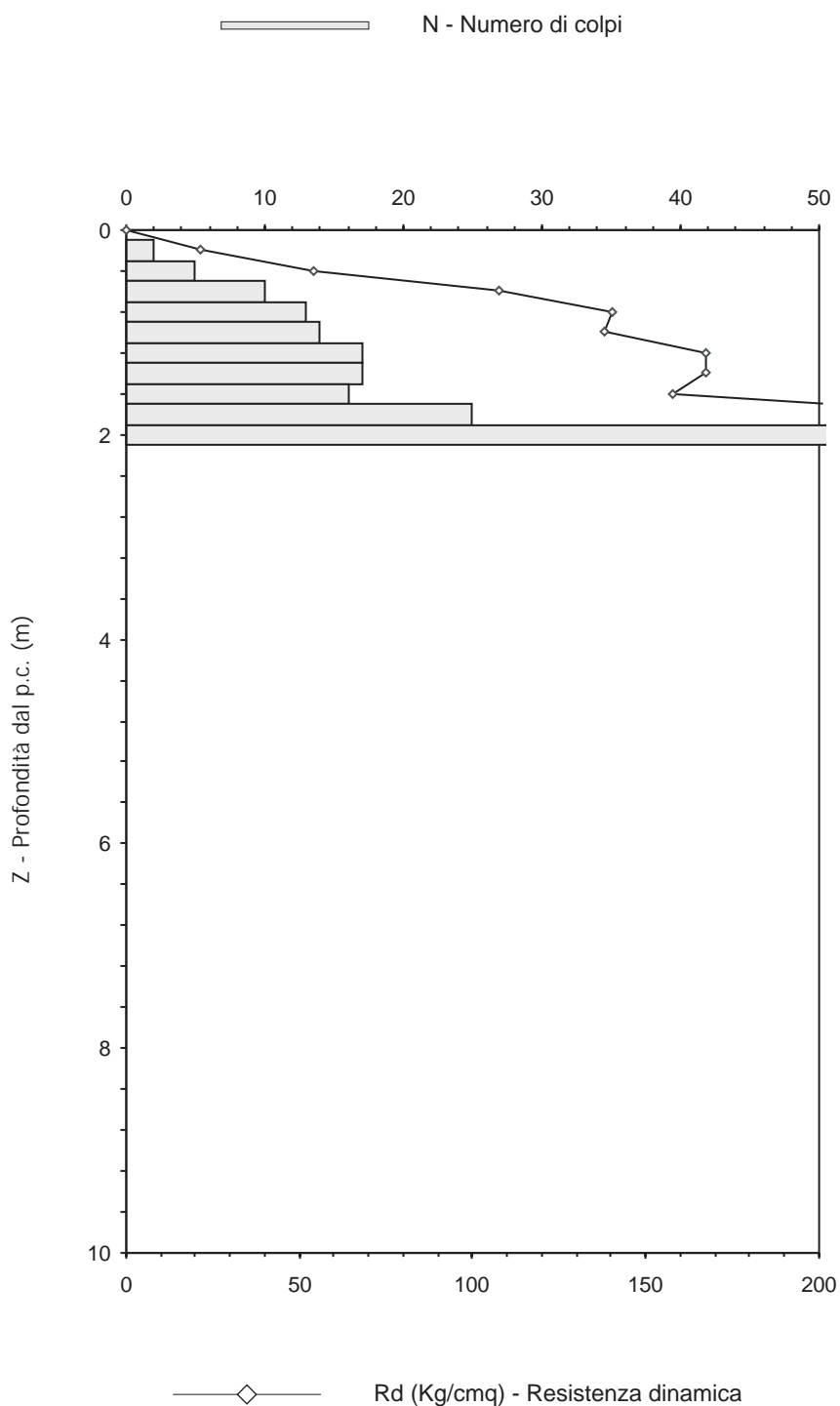
Prova n° 1

Data 03-05-2017

Ubicazione Via Kennedy PEQ1 San Casciano in Val di Pesa



## GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH



Committente Geol. Luca Cioni

Prova n° 2

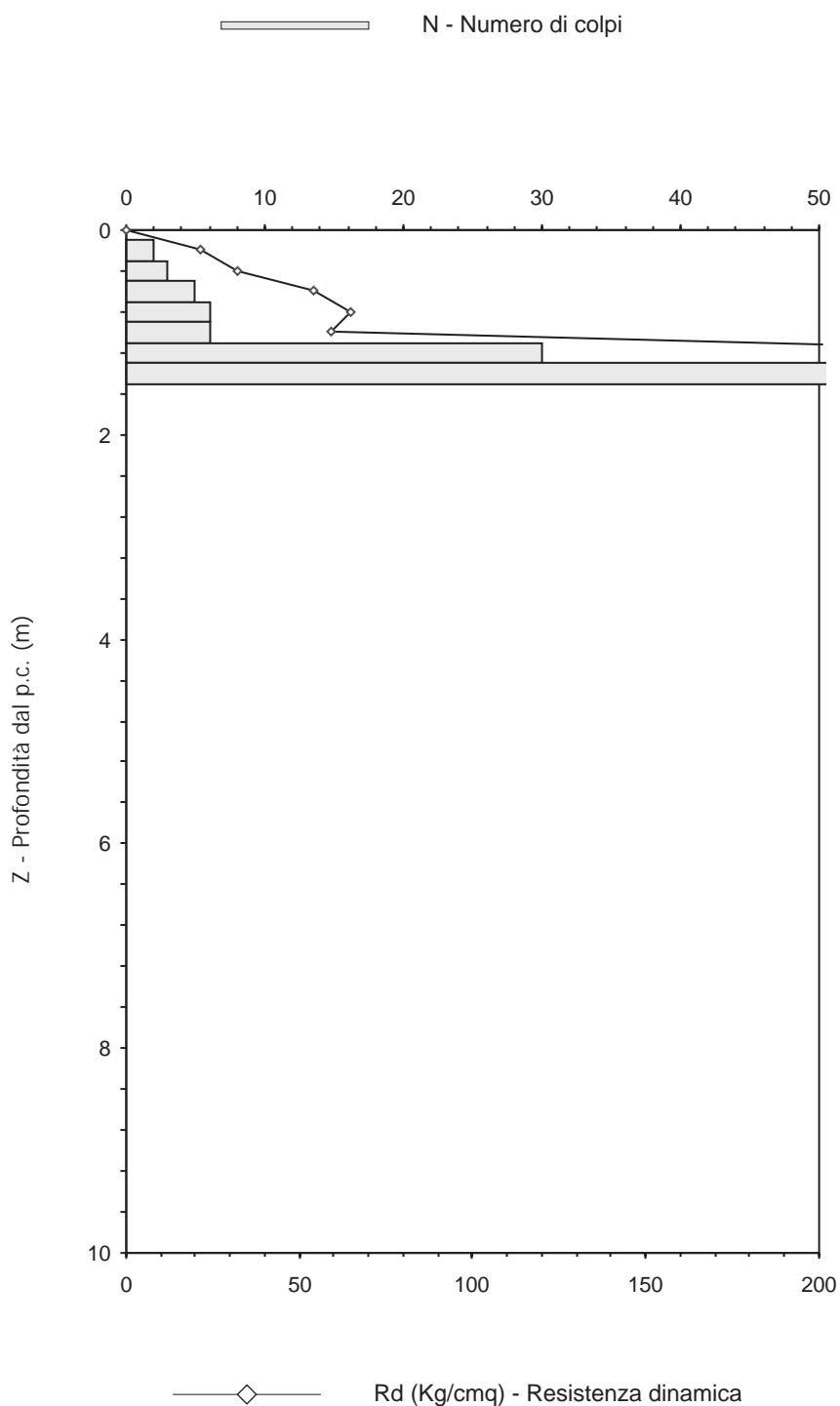
Data 03-05-2017

Ubicazione Via Kennedy PEQ1 San Casciano in Val di Pesa





## GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH



Committente Geol. Luca Cioni

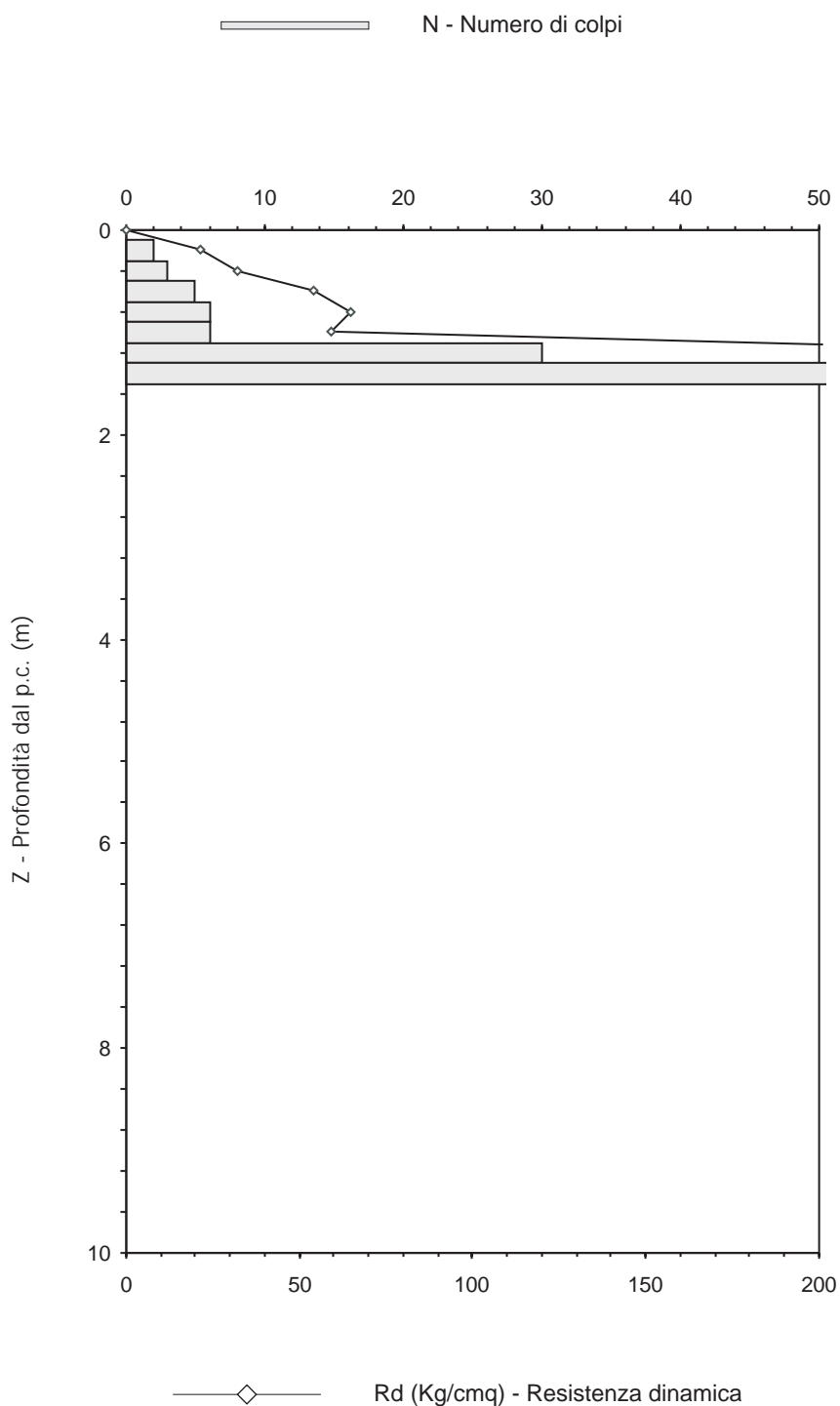
Prova n° 3

Data 03-05-2017

Ubicazione Via Kennedy PEQ1 San Casciano in Val di Pesa



## GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH



Committente Geol. Luca Cioni

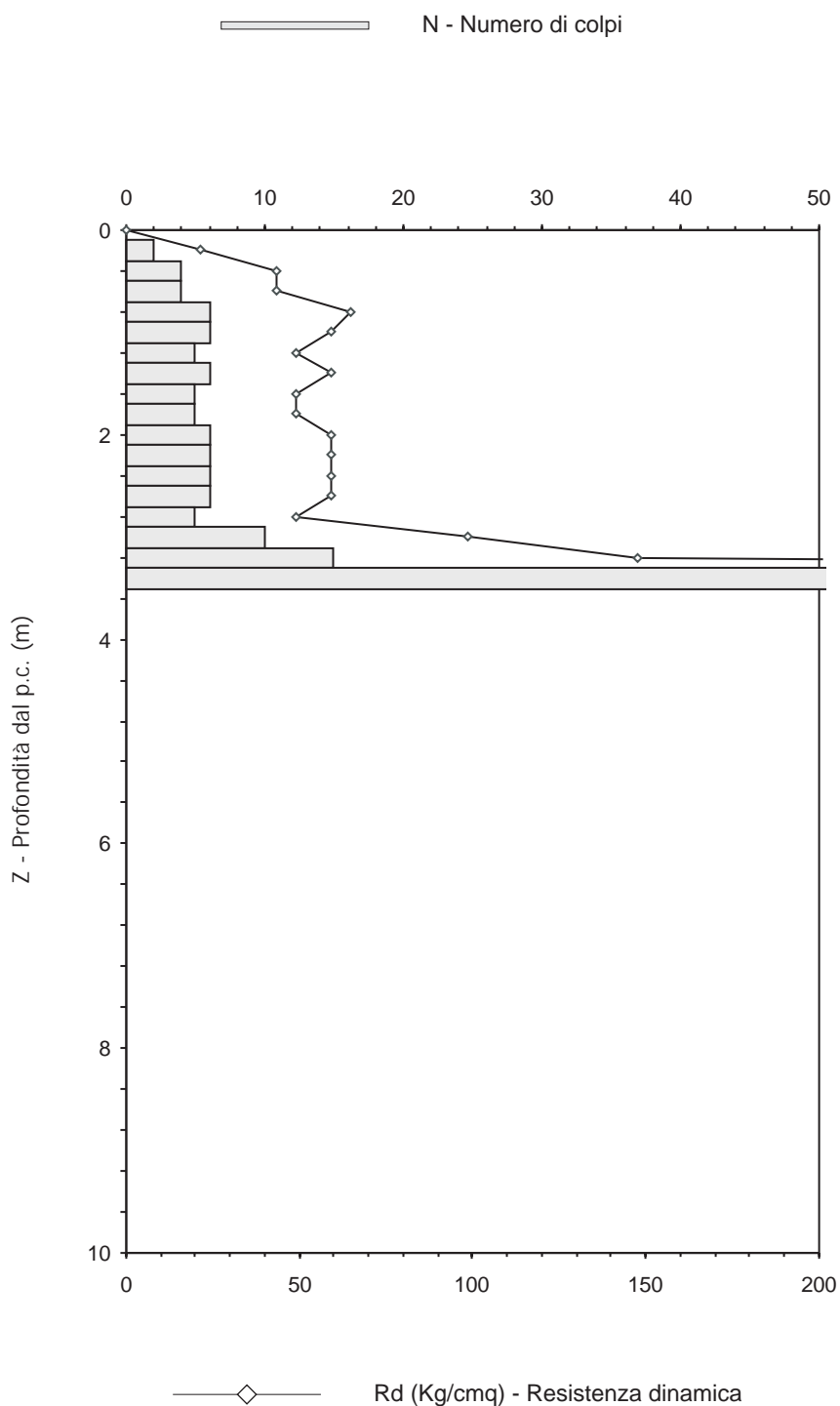
Prova n° 4

Data 03-05-2017

Ubicazione Via Kennedy PEQ1 San Casciano in Val di Pesa



## GRAFICO PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH



Committente Geol. Luca Cioni

Prova n° 5

Data 03-05-2017

Ubicazione Via Kennedy PEQ1 San Casciano in Val di Pesa