

# COMUNE DI PIANCASTAGNAIO

Provincia di Siena

## RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

- ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020 e relative Direttive Tecniche  
LR. 65/2014 (Norme che governano il Territorio) -

-----

### VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

-----

#### ANALISI SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO

-----

Loc. Viale Roma - Piancastagnaio (SI)



PROPRIETA': Società CO.R.I.M. – Montepulciano (SI)

LOCALITA': Viale Roma – Piancastagnaio (SI)

Comune di Piancastagnaio (SI)

Montepulciano, li settembre 2021

S. G. A.  
Studio di Geologia Ass.to  
Dr. Geol. Formichi Renzo



## PREMESSA

Su incarico del Signor SANTONI UMBRIO, direttore commerciale della Conad di Piancastagnaio (SI) e per conto della Società CO.RI.M., è stata effettuata una indagine geologico-sismica e geotecnica sulle indagini e redatta la presente relazione di fattibilità geologica con la quale si descrivono le caratteristiche dei terreni esistenti presso la zona nella quale è ubicata la Conad, funzione del progetto di riqualificazione e ampliamento della superficie commerciale del supermercato esistente, oltre alla realizzazione di un vano ascensore nel lato nord est, al fine di definire la pericolosità ed i criteri di fattibilità geologica dell'area oggetto di Variante Semplifica al Piano Regolatore Generale.

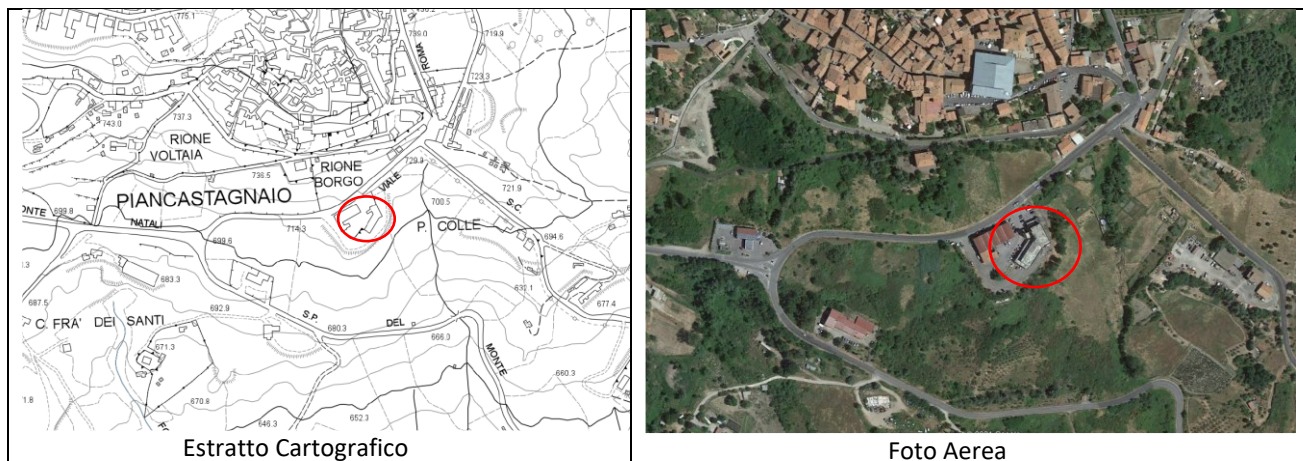
Per l'indagine, in questa prima fase di studio, ci si è basati sul rilievo geologico e geomorfologico di superficie, mediante lo studio da foto aeree e attraverso la consultazione dei dati geologici e delle indicazioni della cartografia del Piano Strutturale comunale. Si è fatto riferimento anche alle indagini eseguite in passato dallo scrivente (anno 2005) comprendenti n° 2 sondaggi a carotaggio continuo e n° 1 rilievo sismico a rifrazione e varie analisi geotecniche di laboratorio. In questa fase della progettazione (anno 2021) sono stati eseguiti n° 2 rilievi sismici: a rifrazione (tomografia sismica) e masw per la classificazione del sottosuolo. Questi rilievi ci hanno permesso di avere informazioni e dati sia sulla stratigrafia che sulle caratteristiche geotecniche dei terreni e ricavare alcuni dei parametri geotecnici e sismici per la progettazione delle strutture necessarie agli interventi edilizi.

Per la stesura della presente relazione si è tenuto conto e si è fatto riferimento alle normative di legge vigenti e più precisamente ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020, alle disposizioni normative dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e alle indicazioni del P.S. vigente.

La zona in esame è censita al Catasto Terreni al Foglio n. 13, particella n.14

### Inquadramento dell'area

La zona si trova in loc. Viale Roma Capoluogo del Comune di Piancastagnaio (SI) posta a Sud dal centro storico di cui si allega estratto cartografico e foto aerea con indicazione dell'area.



## RELAZIONE GEOLOGICA

### Geologia e geomorfologia

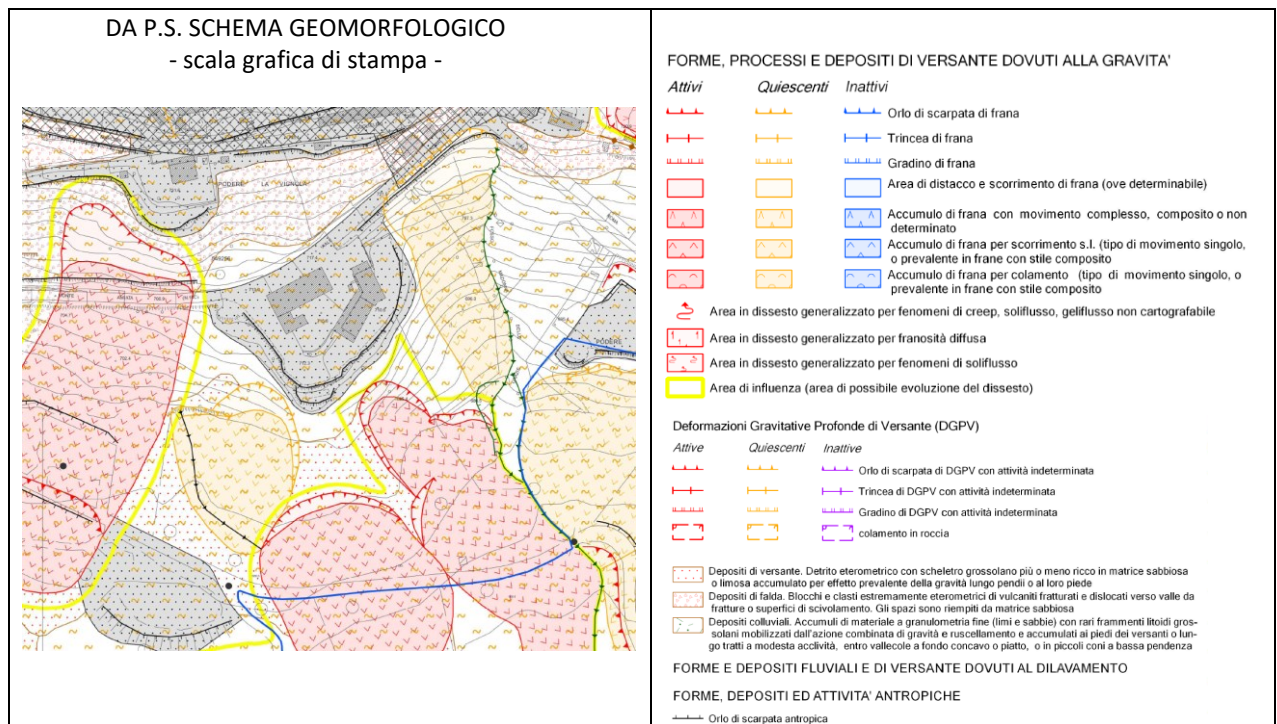
La zona in esame appartiene dal punto di vista amministrativo al Comune di Piancastagnaio (prov. di Siena). L'area è posta alle pendici del cono vulcanico del Monte Amiata che in passato (0.2/0.3 m.a.) ha prodotto materiale lavico di varia composizione in più episodi.

Si tratta di un'area esposta a Sud e Sud est che degrada rispetto al paese di Piancastagnaio a partire dalla zona immediatamente sottostante il centro storico con pendenze variabili e comprese tra il 20 ed il 35%, localmente anche maggiori.

L'area si presenta con pendii variamente acclivi e con versanti "tagliati" anche da incisioni di tipo calanchivo che risalgono verso monte fino quasi alle zone periferiche di Piancastagnaio.

Un'area quindi abbastanza tormentata dal punto di vista geomorfologico, laddove le caratteristiche dei terreni, le pendenze e la non sempre adeguata regimazione delle acque e manutenzione dei terreni hanno finito per accentuare i fenomeni che già naturalmente e da tempo si manifestavano.

La zona in esame si trova in corrispondenza del passaggio litologico tra i depositi vulcanici e i sottostanti depositi in facies di Flysch costituiti da sedimenti argilloso-calcarei appartenenti all'Unità Ofiolitifera (Dominio Ligure Esterno – Unità di Santa Fiora). Al margine dell'affioramento delle vulcaniti si individua tutta una serie di depositi detritici ai limiti dei quali si possono manifestare emergenze d'acqua di importanza diversa.



## DESCRIZIONE DELL'AREA

La zona circostante al fabbricato CONAD in esame appare come un piccolo rilievo formato da materiale di riporto nella sua porzione verso valle; lateralmente si individuano i materiali detritici delle vulcaniti e del Flysch, in blocchi di varie dimensioni, depositatisi in seguito a frane avvenute dopo la messa in posto delle vulcaniti dell'Amiata.

Si tratta quindi di zone di accumulo di materiali sopra i depositi argillosi del Flysch, interessati da movimenti gravitativi di entità diversa. Come per le porzioni a monte che si trovano al contatto tra depositi Vulcanici ed il Flysch si manifestano piccole emergenze d'acqua.

Si ha quindi una circolazione idrica che interessa le porzioni superficiali detritiche e quelle alterate dei depositi argillosi affioranti.

Tali depositi, argilloso-calcarei, evidenziano nella zona peculiari caratteristiche di plasticità e quindi sono facilmente mobilizzabili in presenza di acqua e per pendenze accentuate. (vd. dati di laboratorio).

Le fotografie aeree e la cartografia di Piano Strutturale rendono conto che la zona è interessata da fenomeni di creep e soliflusso che si traducono generalmente in movimenti della coltre più superficiale dei terreni; vale a dire i primi metri (in genere dai 4 ai 6 metri) rispetto alla superficie di campagna, quella che più precisamente si definisce come porzione alterata della formazione argillosa, sede di una minima circolazione d'acqua che lubrifica il sedimento fine limoso ed argilloso fino a renderlo plastico e soggetto a deformazioni. (si tratta come messo in evidenza dal rilievo sismico di uno spessore di circa 6 metri).

Del resto tutti i versanti che si aprono verso la Val di Paglia, ai margini del Monte Amiata sono soggetti a fenomeni morfologici più o meno intensi.

Tale quadro è oggi in condizioni di equilibrio limite e dovrebbe essere oggetto di una accurata e costante opera di regimazione idraulica.

Vicino al fabbricato in esame, nella parte retrostante, verso valle era presente un cedimento del piazzale che si evidenziava con un gradino e un abbassamento del terreno rispetto alla quota originaria per circa 50/60 cm.

Nel 2005/2006 furono fatte delle opere di consolidamento mediante la realizzazione di pali collegati in testa da una trave in c.a. nella zona del piazzale sottostante.

A distanza di 15 anni in una piccola porzione si è manifestato un nuovo cedimento di pochi centimetri. Zona verso l'ingresso al piazzale di accesso ai magazzini retrostanti.

Alcune delle opere di sostegno già esistenti (gabbioni) appaiono ancora sostanzialmente integre. Di fatto l'evoluzione del versante mostra fenomeni erosivi accentuati in corrispondenza della zona di impluvio e creep dei terreni a valle della Conad. E ancora più a valle lungo la strada che da Piancastagnaio conduce a Casa del Corto, si sono verificati fenomeni franosi di varia entità.



## §2. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

La locale situazione geologica e idrogeologica è diretta conseguenza dell'assetto strutturale e delle deformazioni che i "terreni" hanno avuto in tale zona : si tratta di fenomeni dovuti alla tettonica distensiva che hanno determinato la fuoriuscita di materiale lavico cristallino. Tali fenomeni si evidenziano nel Monte Amiata che rappresenta il rilievo più importante del sud della Provincia di Siena e costituisce il serbatoio idrico dell'intera area.

Nell'area affiorano:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. <u>depositi detritici</u>                              | (Pleistocene - Olocene) |
| 2. <u>depositi vulcanici</u>                              | (Pleistocene)           |
| 3. <u>depositi argilloso calcarei in facies di Flysch</u> | (Cretaceo - Oligocene)  |

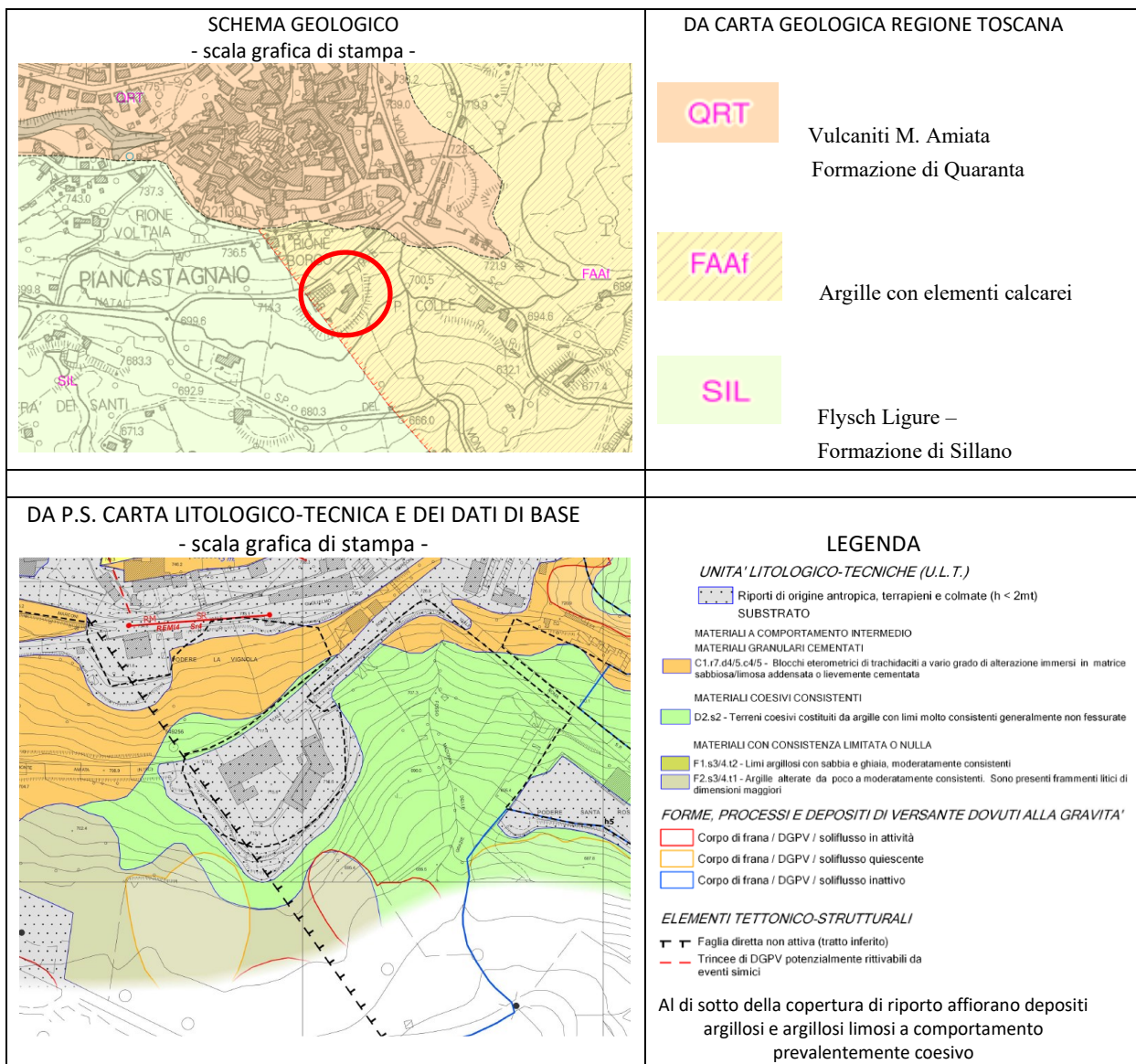
il detrito si individua al margine dei depositi vulcanici in s.s. e si sviluppa lateralmente e più a valle rispetto alla zona in esame con accumuli in forma di piccoli rilievi formati da un insieme eterometrico di blocchi e frammenti litici variamente disposti con matrice sabbiosa e limosa, derivante dall'alterazione dei depositi stessi. In molti casi è frammisto al detrito proveniente dal Flysch.

si individuano lave a composizione quarzo-latitica, riolitica che si trovano nelle parti periferiche del rilievo vulcanico; a quote maggiori quindi più tardive sono i duomi trachitici e altre colate anche di composizione latitica. Sono depositi fratturati, quindi a permeabilità elevata; le porzioni detritiche poi sono spesso intervallate ai depositi argillosi sottostanti.

3. si individuano depositi argillosi con calcareniti, arenarie e siltiti laminari, calcari marnosi in una facies pelitico-arenacea con la parte argillitica predominante; subordinatamente si trovano associati elementi ofiolitici. L'insieme si presenta caotico, con stratificazione spesso rotta e contorta. La frazione argillosa nelle porzioni superficiali risulta maggiormente alterata ed in presenza di acqua tende a trasformarsi in argilla raggiungendo e superando in molti casi i limiti di plasticità.

Le deformazioni di tali materiali sono infatti di tipo plastico. Il grado di permeabilità decresce con l'aumentare della profondità.

Si può avere quindi una discreta circolazione di acqua nelle porzioni superficiali alterate ed in quelle di riporto, che risentono sia delle deformazioni sia delle variazioni climatiche. Come già osservato nelle zone periferiche dell'Amiata si hanno numerose manifestazioni sorgive ed anche nella zona in esame si osservano emergenze d'acqua. Durante le indagini i tubi piezometrici inseriti nei fori di sondaggio hanno evidenziato la presenza di acqua nei primi metri. (rispettivamente a 2.0 e 3.6 m da p.c.)



### Assetto geologico

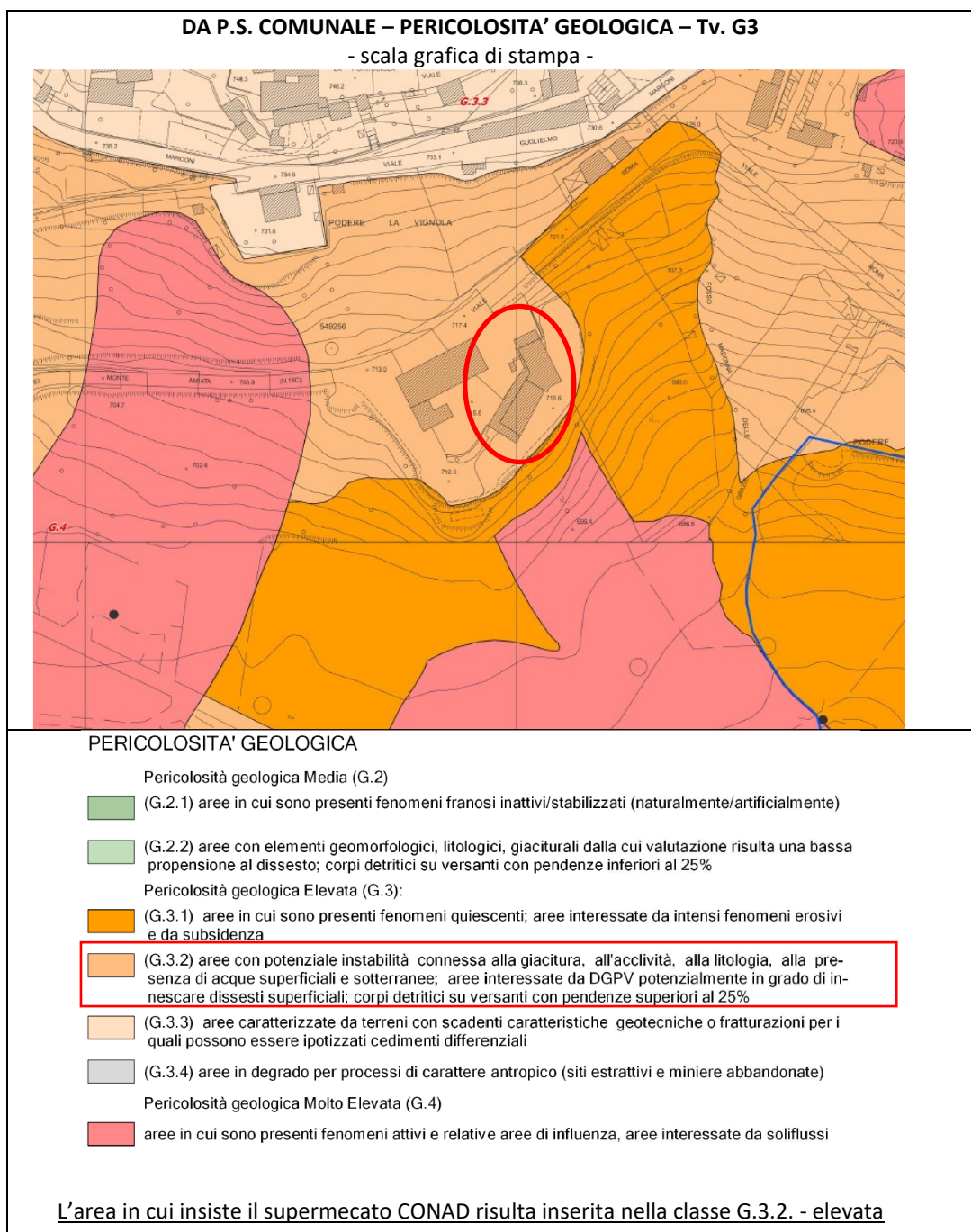
La Toscana meridionale e il Lazio settentrionale, area che si estende dal Monte Amiata sino a Roma lungo il margine tirrenico della catena appenninica, è stata interessata da una complessa storia geologica durante il Neogene. Di fatto è stata sede di una ripetuta serie di eventi di subsidenza, dovuti ad una tettonica distensiva con lo sviluppo di bacini sedimentari di origine marina e/o continentale e da fenomeni di sollevamento. A partire dal Plio-Pleistocene), si è sviluppata una intensa attività magmatica, i cui centri di emissione hanno subito una migrazione nel tempo e nello spazio in direzione S-SW.

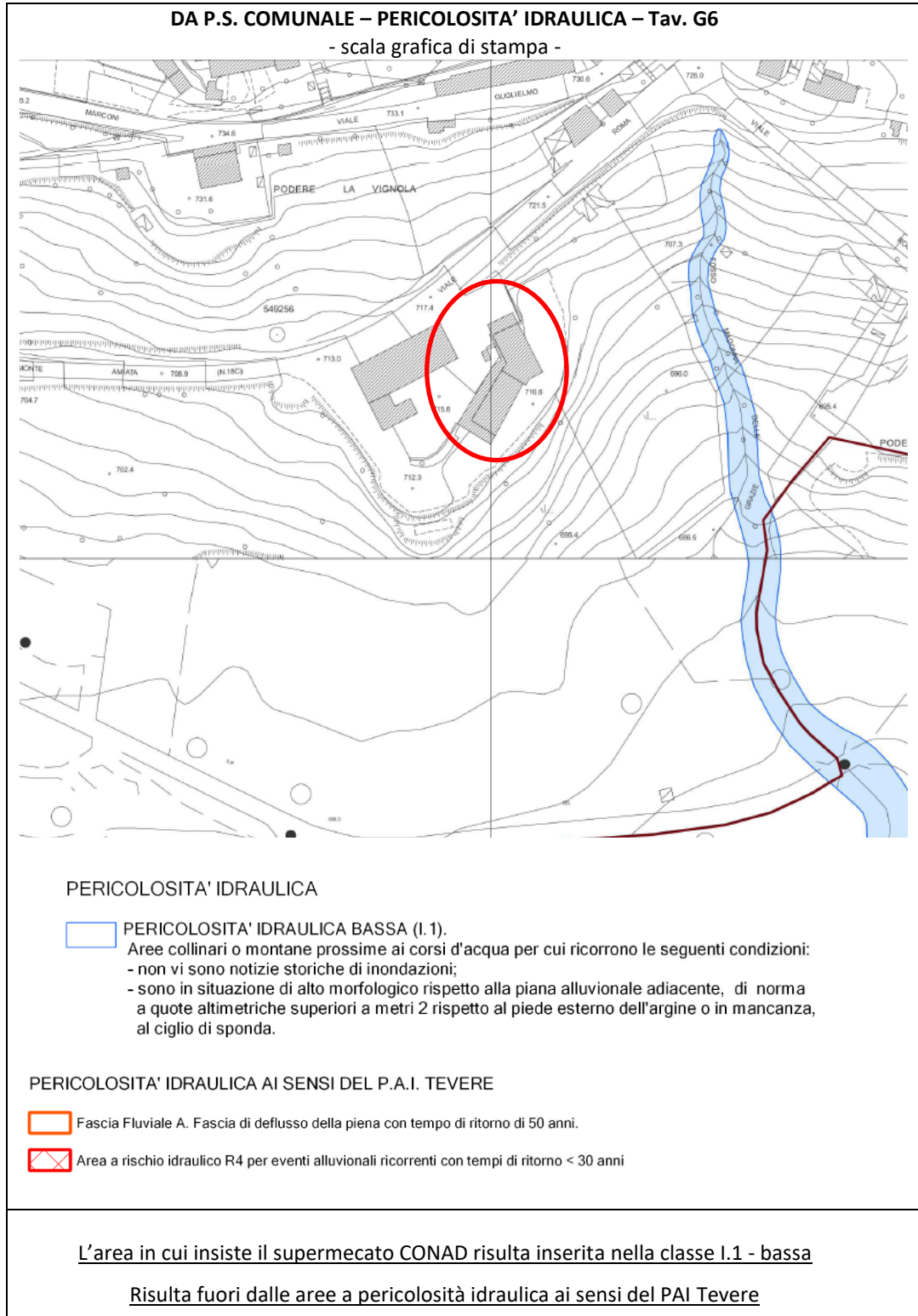
L'assetto geologico dell'Italia centrale è il risultato di due processi tettonici principali, una prima fase compressiva che ha prodotto l'impilamento di falde delle unità liguri e toscane sulla serie umbro-marchigiana (Oligocene-Miocene) ed il sollevamento della catena appenninica (Miocene-Plio Pleistocene), a

cui segue una fase estensionale (Miocene sup. Pleistocene sup) che ha modificato l'assetto delle strutture compressive precedentemente impostate dando origine ad una serie di bacini orientati NW-SE e riempiti da sedimenti neogenici.



**DA P.S. PERICOLOSITA' DELL'AREA ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011**

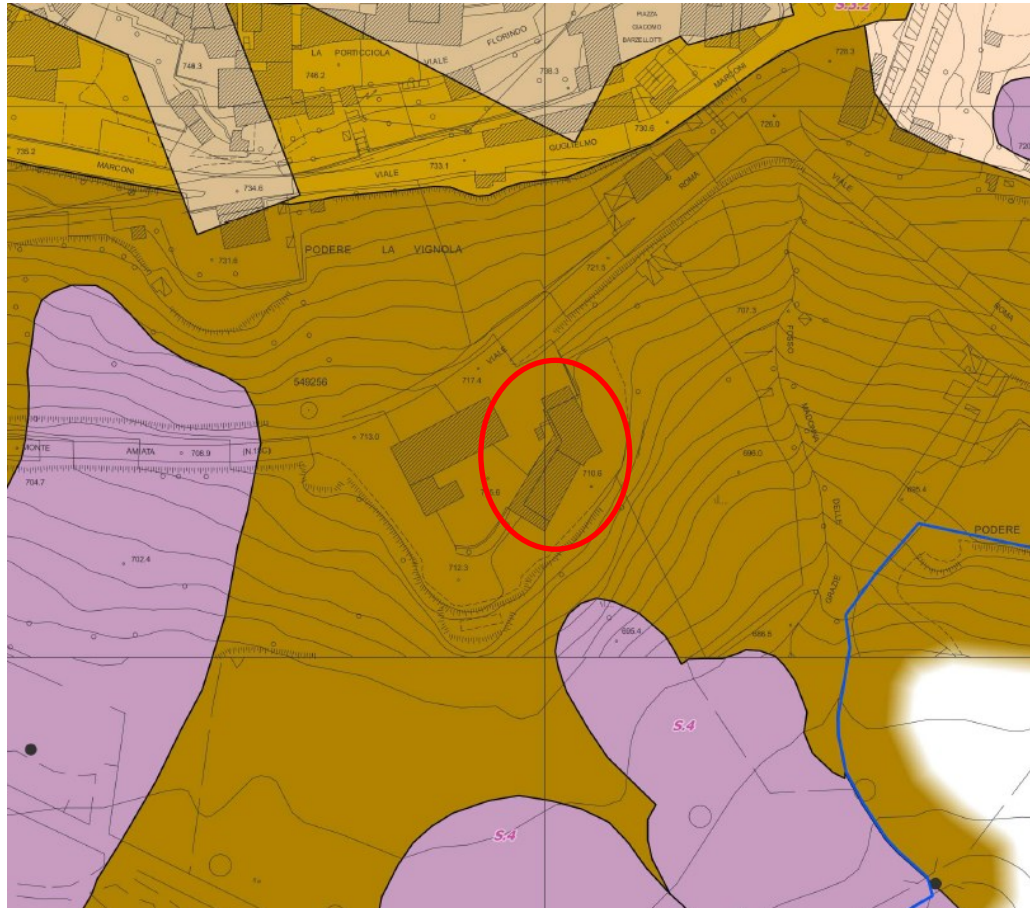







**DA P.S. COMUNALE – PERICOLOSITA' SISMICA – Tav. G7**

- scala grafica di stampa -





**PERICOLOSITA' SISMICA**


Pericolosità sismica Molto Elevata (S.4)


 zone suscettibili di instabilità di versante attiva che potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici

Pericolosità sismica Elevata (S.3):

 (S.3.1) zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici. Versanti interessati da DGPV


 (S.3.2) zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono causare cedimenti diffusi

 (S.3.3) aree interessate da deformazioni legate a presenza di fratture riattivabili (fratture che possono potenzialmente creare deformazione in superficie)

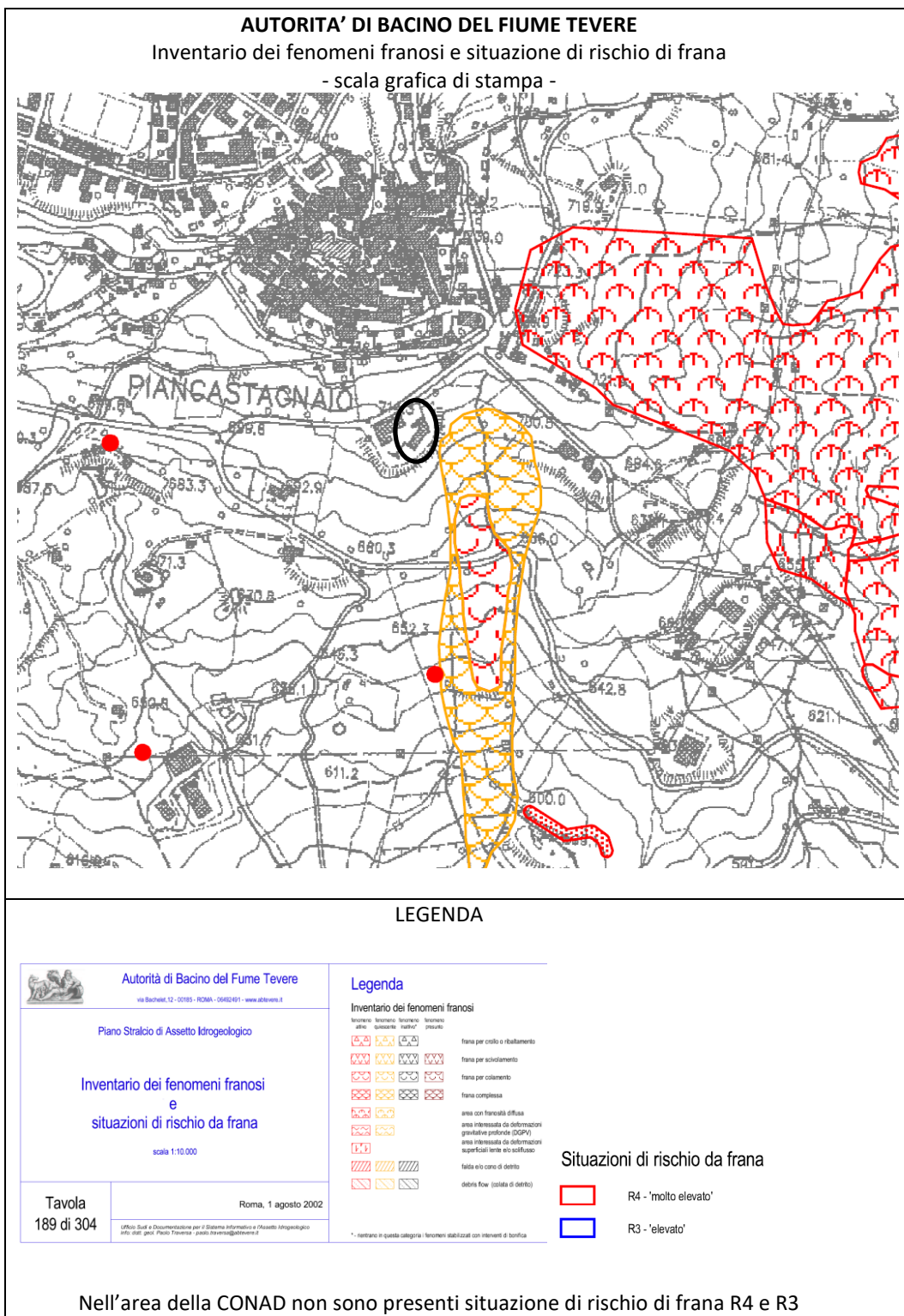
 (S.3.4) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

Pericolosità Sismica Media (S.2)

 (S.2.1) aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi/stabilizzati (naturalmente o artificialmente)

 (S.2.2) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da basso contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

L'area in cui insiste il supermercato CONAD risulta inserita nella classe S.3.1- elevata





**DA PIANO OPERATIVO – L.R. 10 novembre 2014**  
**CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA – IDRAULICA E SISMICA**  
- scala grafica di stampa -




**LEGENDA**

**FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE**


Fattibilita' in relazione agli aspetti geologici

 Fattibilita' F.2 - Fattibilita' con normali vincoli

 Fattibilita' F.3 - Fattibilita' condizionata


 Fattibilita' F.4 - Fattibilita' limitata


Fattibilita' in relazione agli aspetti idraulici

 Fattibilita' F.2 - Fattibilita' con normali vincoli  
\*ove non specificato, si assegna fattibilita' F.1

Fattibilita' in relazione agli aspetti sismici

 Fattibilita' F.3 - Fattibilita' condizionata  
\*ove non specificato, si assegna fattibilita' F.2

 Aree a pericolosità Geologica Molto Elevata G.4  
nelle quali sono consentite solo aree a verde  
senza variazioni morfologiche

 Interventi in ambito urbano la cui fattibilità  
è assegnata da tabella

L'area risulta inserita nelle classi di fattibilità Fg3 – F11 – Fs3

### Vincoli ambientali

L'area risulta inserita nel vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923: adeguamento dell'archivio del vincolo idrogeologico alle specifiche tecniche approvate con Decreto 21/11/2003 n.7227 pubblicato su B.U.R.T N.52 del 24/12/2003 , mentre risulta fuori dal Vincolo paesaggistico (Ln.1497/1939; Dlgs 42/2004 art. 136): immobili ed aree di notevole interesse pubblico.

## ANALISI SINTETICA SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO

### Descrizione area

**a. stabilità dei versanti** - Per quanto rilevato e riportato nel P.S. l'area risulta inserita nella classe G.3.2 pericolosità elevata; aree con potenziale instabilità connesse alla presenza di corpi detrici su versanti con pendenza maggiore del 25% .

**c. regimazione delle acque** - La zona risulta inserita nella classe 2 di sensibilità. Il drenaggio delle acque è sicuramente da migliorare; da controllare il sistema drenante delle acque del piazzale e di quelle provenienti da monte. Lateralmente al pendio si osservano fenomeni di erosione del fossetto campestre.

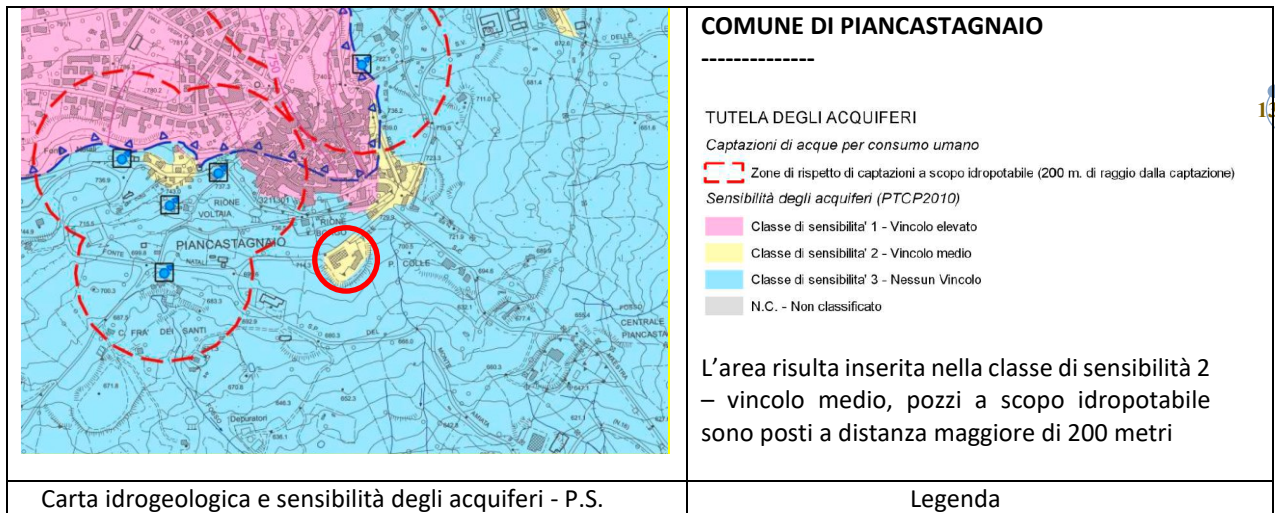
**d. indagini eseguite** - Si è fatto riferimento a sondaggi geognostici e rilievi sismici (rifrazione e Masw).

### Piano Territoriale di Coordinamento

#### Elaborati di Progetto

Geologia	→	Nell'area affiorano depositi di riporto costituiti da limo e argilla sabbiosa con ciottoli fino ad una profondità di circa 6 metri (vd. sondaggi geognostici) – elemento geologico principale è rappresentato dai DEPOSITI OLOCENICI: Depositati di versante, non cartografati e da depositi antropici rimaneggiati E depositi argillosi attribuiti al Pliocene
Uso del suolo		Aree industriali o commerciali
Unità e tipo di paesaggio		Forme dei rilievi –16: Monte Amiata Senese Categoria morfologica: Strutture dei rilievi Appenninici
Permeabilità	→	Classe e grado di permeabilità: 2a – Medio e medio-basso
Vulnerabilità intrinseca		Classe e grado di Vulnerabilità 2 – Media
Sensibilità degli acquiferi		Classe e grado di sensibilità: 2 – Vincolo medio
Vincoli ambientali	→	Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923: adeguamento dell'archivio del vincolo idrogeologico alle specifiche tecniche approvate con Decreto 21/11/2003 n.7227 pubblicato su B.U.R.T N.52 del 24/12/2003
Vincolo paesaggistico		Non presente
Zone di protezione della risorsa idrica		Non presente





Alla luce di quanto sopra descritto e analizzato si può affermare che gli interventi previsti nell'analisi di fattibilità geologica in oggetto non creeranno problemi di carattere geologico e ambientale né risulteranno ostativi per quanto riguarda il rischio idraulico e idrogeologico.

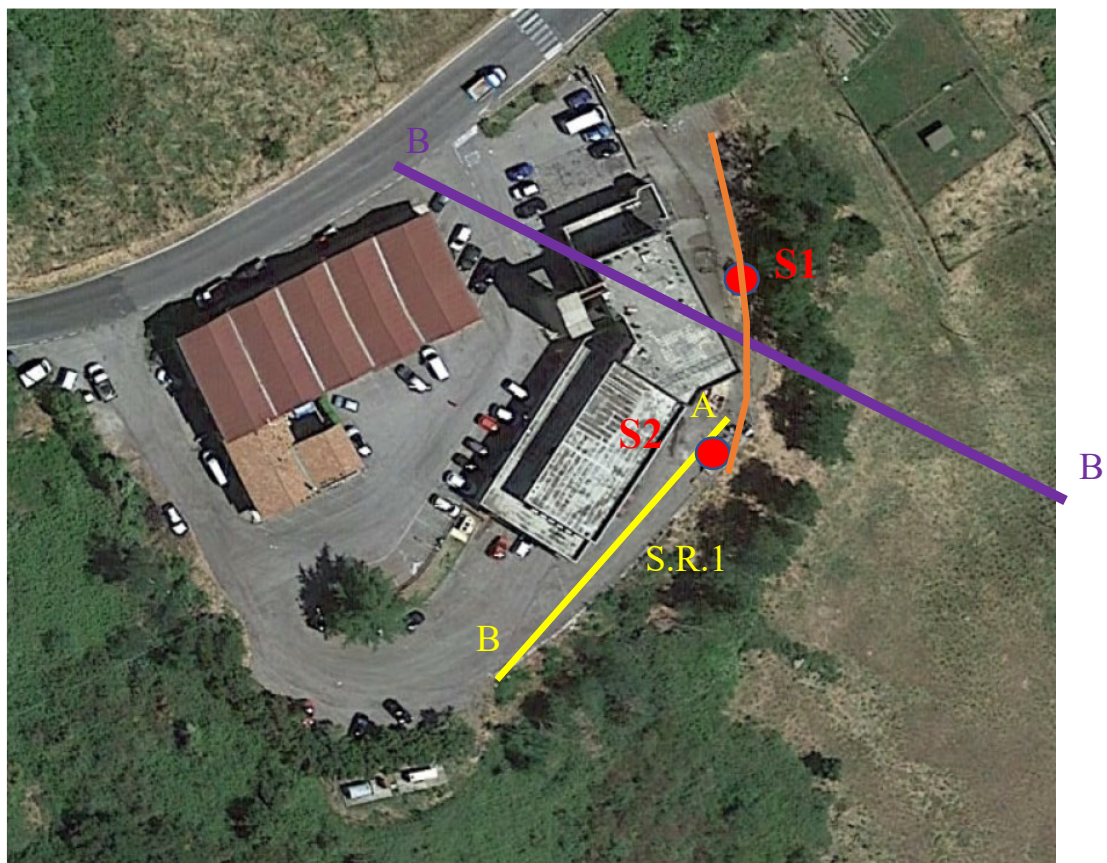
## MODELLAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

### §3. INDAGINI SVOLTE

(anni 2002 – 2005 - 2021)

Al fine di valutare la tipologia e le caratteristiche dei terreni presenti nella zona d'intervento si è proceduto alla esecuzione di indagini geognostiche consistenti in n° 2 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti dalla Ditta "ANSELMINI" di Pienza, oltre ad un rilievo geofisico (Sismica a rifrazione mediante l'analisi della velocità delle onde P), la cui ubicazione è riportata in planimetria che ha permesso di ricostruire l'andamento spaziale dei terreni. Inoltre ad integrazione è stato eseguito un rilievo di sismica a rifrazione e masw. Si può affermare quindi che gli elementi acquisiti permettono di avere un sufficiente quadro della situazione litostratigrafica della zona di studio.

SCHEMA FOTOGRAMMETRICO UBICAZIONE INDAGINI - scala grafica di stampa -

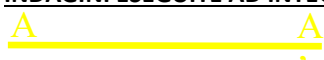



#### INDAGINI ESEGUITE NEL 2005

 S1-S2 - Sondaggi Geognostici

 Sismica a rifrazione

#### INDAGINI ESEGUITE AD INTEGRAZIONE ANNO 2021

 S.R.1 - Sismica a rifrazione e Masw

 Traccia sezione geologico-tecnica - per verifica di stabilità

## INDAGINI ESEGUITE NEL 2005 (INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PIAZZALE ZONA A VALLE)

### SONDAGGI GEOGNOSTICI

Durante la perforazione sono stati prelevati dei campioni di terreno, disturbati ed indisturbati che hanno permesso di effettuare delle analisi di laboratorio. I risultati delle indagini sono descritte e commentate nella presente relazione tecnica e geotecnica, nella quale si forniscono le indicazioni sui possibili rimedi per la sistemazione che interessa il piazzale della Conad.

In entrambi i sondaggi sono stati posizionati tubi piezometrici che hanno evidenziato nel S.1 il livello dell'acqua alla quota di circa 2.00 m dal p.c. e nel sondaggio S.2 a circa 3.60 m. dal p.c.

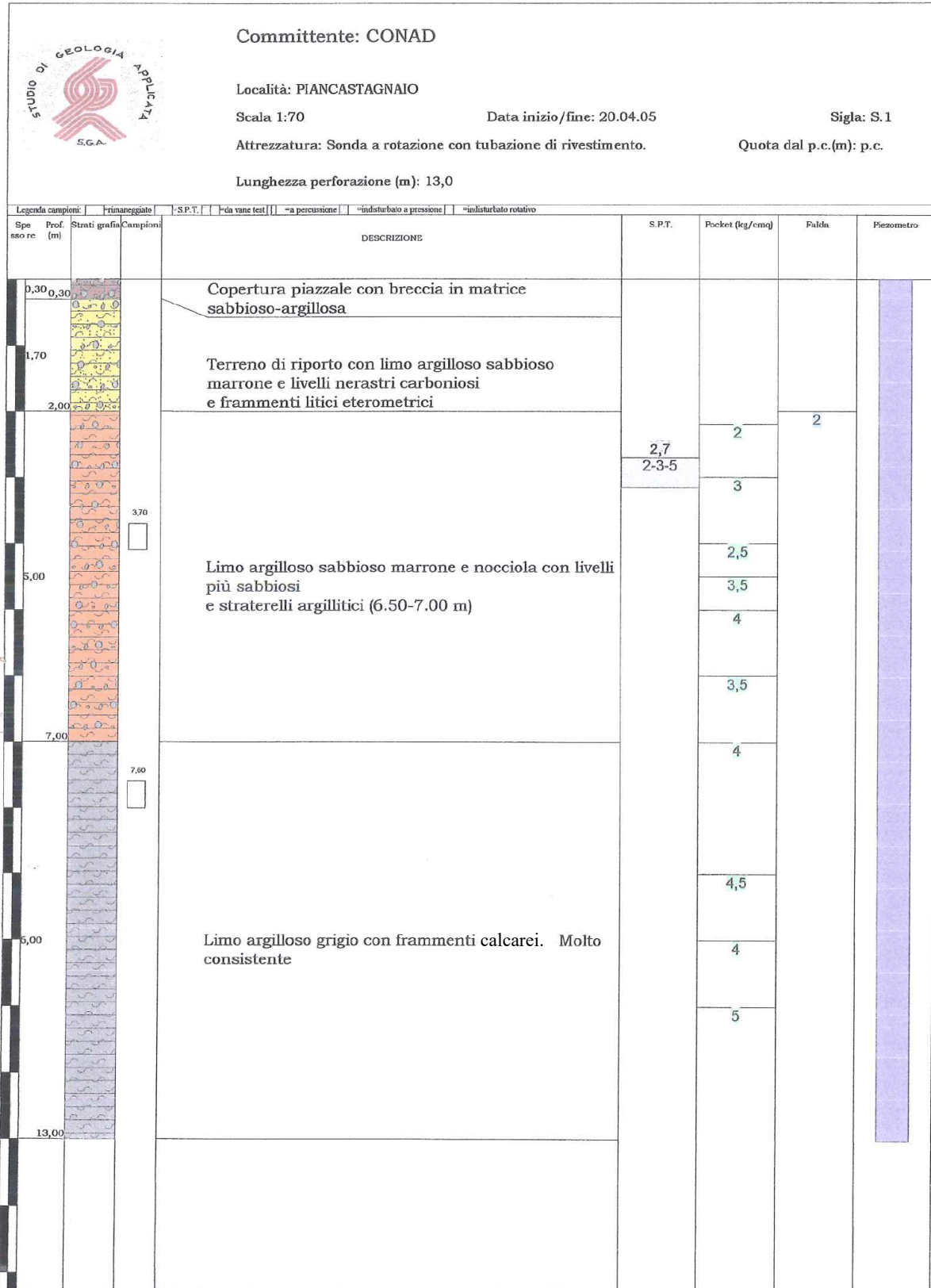
Di seguito si riportano schematicamente le stratigrafie dei sondaggi eseguiti e le relative stratigrafie:

#### Sondaggio 1 (lato Nord Est - zona ascensore)

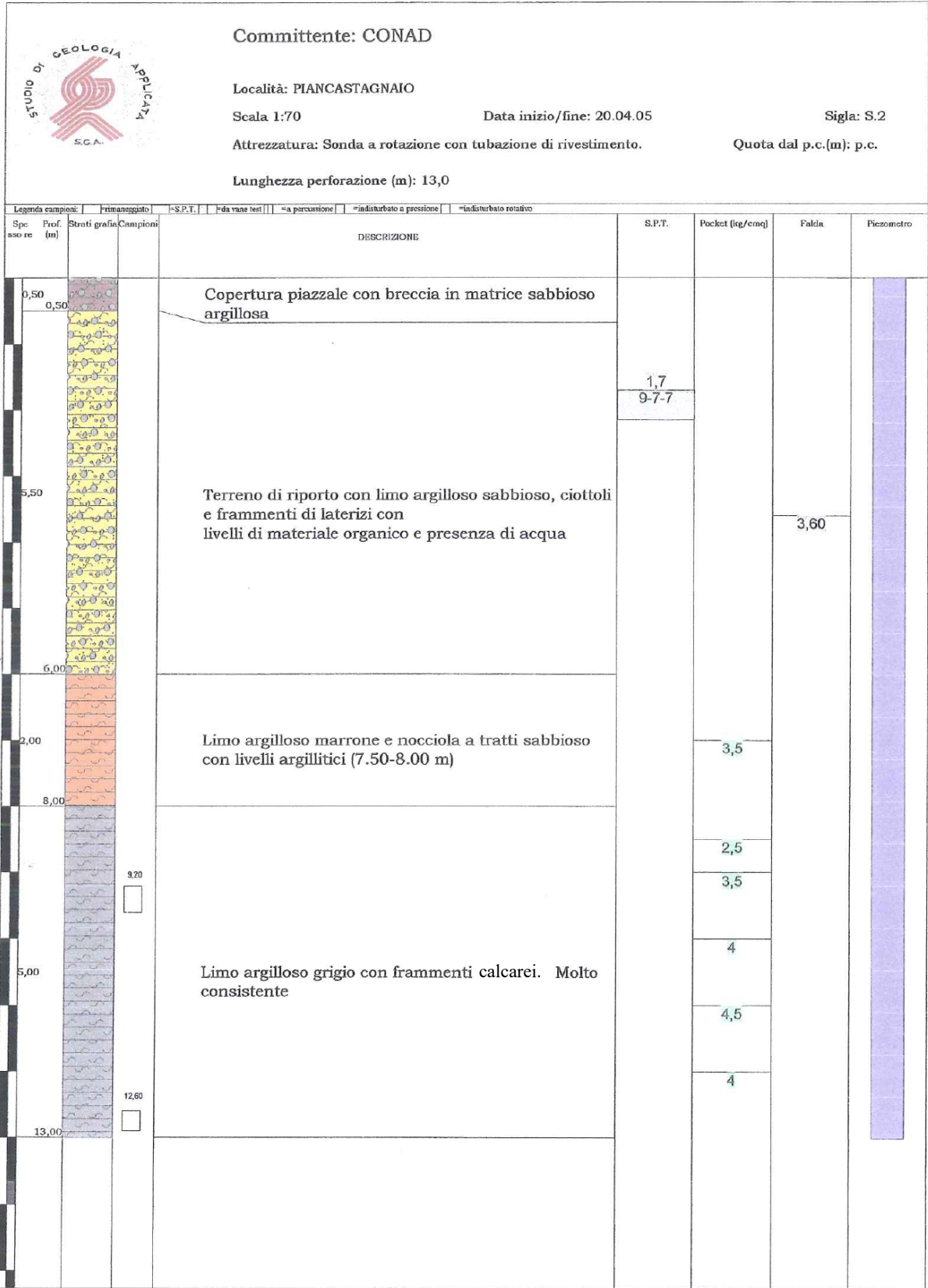
<u>Profondità m</u>	<u>Livelli</u>	<u>Caratteristiche dei terreni</u>
0.00 – 0.30	A	Copertura del piazzale con breccia in matrice sabbioso-argillosa
0.30 – 2.00	A1	Terreno di riporto con sabbia limosa e ciottoli
2.00 – 7.00	B	Limo argilloso sabbioso marrone con sfumature grigie, talora con frammenti lapidei $\Phi = 30/40$ mm
7.00 – 13.00	C	Limo argilloso grigio consistente

#### Sondaggio 2 (lato Sud Ovest - di fronte magazzini)

<u>Profondità m</u>	<u>Livelli</u>	<u>Caratteristiche dei terreni</u>
0.00 – 0.50	A	Copertura del piazzale con breccia in matrice sabbioso-argillosa
0.50 – 6.00	A1	Terreno di riporto con limo e sabbia marroni e ciottoli $\Phi = 40$ mm
6.00 – 8.00	B	Limo argilloso marrone con sfumature nocciola e grigie, con rari frammenti litici
8.00 - 13.00	C	Limo argilloso grigio a tratti cementato – molto consistente







### ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Sono stati prelevati dei campioni semi-disturbati ed indisturbati sui quali sono state eseguite alcune analisi geotecniche di laboratorio.

Nel sondaggio S.1 sono stati analizzati i campioni prelevati alle profondità di 3.70 m e di 7.60 m da p.c.

Nel sondaggio S.2. sono stati analizzati i campioni prelevati alle profondità di 9.20 m e di 12.60 m. da p.c.

Sono state eseguite prove di taglio diretto C.D. (consolidate-drenate e di taglio residuo) per valutare i valori della coesione e l'angolo di attrito interno sia di picco che in condizioni residue;

le prove di classificazione con "Limiti di Atterberg" hanno fornito utili indicazioni sul comportamento dei terreni presenti, che mostrano un elevato grado di plasticità (> 30).

Sono state eseguite inoltre prove di compressione semplice (E.L.L.: espansione laterale libera) per valutare la resistenza al taglio non drenata (Su) e la coesione non drenata (Cu).

Elaborati i dati ricavati dalle indagini, si è proceduto ad effettuare le verifiche di stabilità del pendio, sia in condizioni statiche che dinamiche.(rif.to NTC 2018)

Il terreno incontrato durante la perforazione è costituito da un primo livello di limi sabbiosi di colore marrone con frammenti litici e di laterizi (RIPORTO) fino alla profondità di 5.0/6.0 m dal p.c. (vedi sondaggio n°2);

un secondo livello di limi argillosi sabbiosi grigi con sfumature marroni e nocciola, granuli e frammenti litici oltre a nuclei di calcite, fino alla profondità di circa 7.00/8.00 m dal p.c.,

un terzo livello (di base) costituito da argille limose e argille sabbiose grigie molto consistenti.

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI DATI DI LABORATORIO**

Sond	Cam N°	Prof. m.	Contenuto d' H <sub>2</sub> O W% valori medi	$\phi$ (°)	$\phi_r$ (°) residuo	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	C' (Kpa)	C <sub>r</sub> (Kpa) residuo	Su (Kpa)	Cu (Kpa)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	I <sub>c</sub>
1	C1	3.70-4.10	23	20° ----- 25° da Nsp <sub>t</sub>	9	2.0	91	32			53	18	35	0.89
1	C2	7.60-8.00	22.5			2.1			340	170				
2	C1	9.20-9.60	18	26		2.0	127				45	13	31	0.82
2	C2	12.60-12.90	20			2.1			378	189				

### **RILIEVO SISMICO A RIFRAZIONE (anno 2005)**

La scelta di tale indagine è stata fatta per verificare l'andamento dei terreni in profondità e quello laterale ed individuare così gli spessori della massa mobilizzata e della coltre alterata superficiale (riporti) e quello di base (in posto).

Questa tecnica ha permesso, attraverso l'analisi delle velocità delle onde sismiche, artificialmente provocate, di valutare l'andamento spaziale dei terreni, le eventuali discontinuità, le caratteristiche di omogeneità e di addensamento/consistenza dei litotipi

affioranti. Con questo rilievo sono state misurate le onde P (longitudinali).

In allegato è riportata la sezione sismica successivamente inserita in un quadro più ampio comprendente l'intero pendio in esame. Con la sismica sono stati rilevati tre livelli principali:

LIVELLO A. Si tratta della zona aerata superficiale con velocità comprese tra 460 e 640 m/sec ed avente scarse proprietà meccaniche.

E' la porzione interessata dal gradino di frana. In questo livello può instaurarsi una circolazione di acqua, data la presenza di materiale detritico permeabile. Dal punto di vista litologico tale livello è costituito da materiale di riporto, detrito e resti vegetali.

LIVELLO B. Si tratta della coltre alterata della Formazione del Flysch con velocità medie di 700 m/sec e caratteristiche meccaniche mediocri. Può essere stata interessata dal dissesto in passato e rappresentare lo spessore ulteriormente interessato dal dissesto per cedimento, dovuto alla plasticizzazione delle argille per la presenza di acqua.

LIVELLO C. Si tratta del livello di base, con velocità maggiori ai 1700 m/sec. Per la zona in esame rappresenta la porzione non alterata e comunque quella non interessata dal dissesto. Le caratteristiche meccaniche sono migliori rispetto ai livelli soprastanti. Ciò risulta anche dalla perforazione eseguita e da quella per la realizzazione di micropali all'interno dell'edificio.

Da quanto sopra si evince che oltre i 7 metri di profondità si trovano depositi argillosi l.s. del Flysch maggiormente compatti e stabili.

Essendo l'edificio costruito su pali, questi sicuramente sono stati inseriti nel terreno di base e quindi non sussistono al momento problemi di carattere strutturale. Occorre tuttavia fare presente che i pali stessi già esercitano la loro azione alle forze di taglio determinate dal cedimento a valle.

Si ritiene che il versante, esposto a sud, nel suo insieme sia oggetto di deformazioni di tipo plastico, dovute sia alla presenza di acqua e alle pendenze esistenti, sia all'azione erosiva e regressiva del fosso.

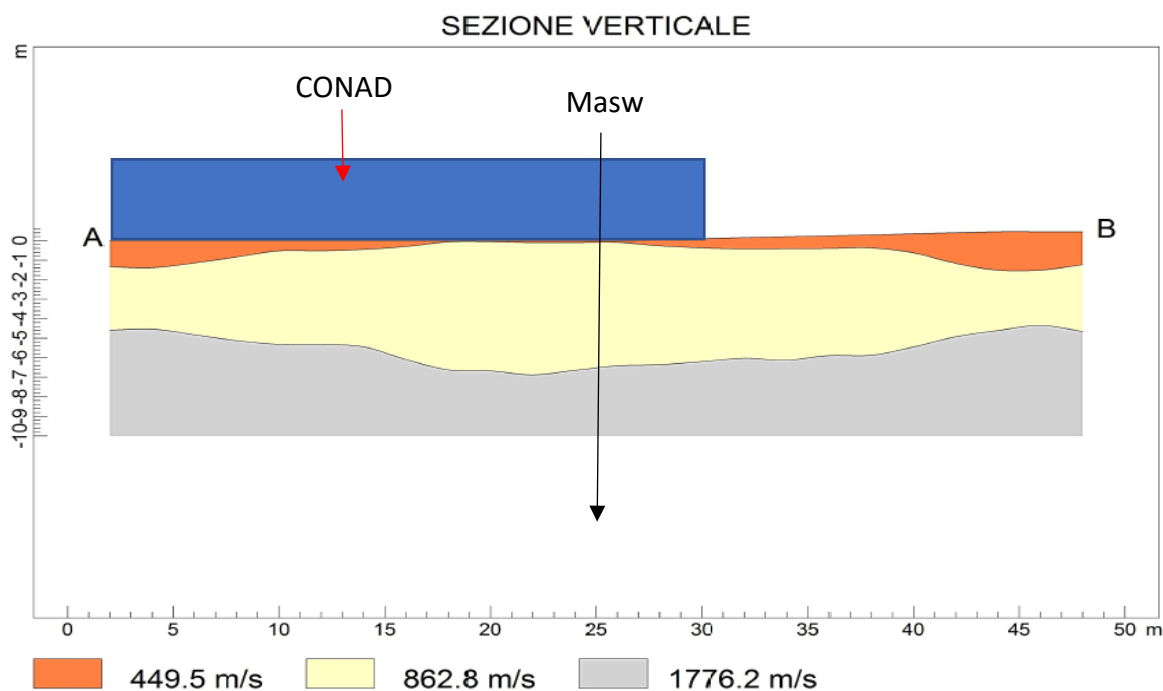
## INDAGINI ESEGUITE ANNO 2021 PER GLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE SUPERMERCATO CONAD

### Sismica a rifrazione – Masw (anno 2021)

L'indagine eseguita è stata condotta sulla base di n.1 prospezioni di sismica a rifrazione e MASW con uno stendimento geofonico di 48 m (24\*2m), ubicate in modo tale da essere significative e al fine di una completa individuazione delle caratteristiche spaziali sismostratigrafiche del sottosuolo nell'area oggetto di studio. Per l'indagine è stato utilizzato un sismografo M.A.E. A6000S a 24 bit e 24/48 canali, strumento compatto e versatile appositamente studiato per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (sismica a rifrazione e riflessione) e non convenzionali Re.Mi. (Refraction Microtremor) – M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) - S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves) La sorgente sismica è costituita da una mazza battente (mazza dal peso di 8 Kg) che esercita un'azione su una piastra di alluminio. Lo starter viene collegato nelle vicinanze della piastra a mezzo di un trigger che a sua volta è collegato al sismografo. I segnali sismici sono stati successivamente elaborati con appositi programmi (SurfSeis 2 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo e vari software della MAE e della Geo&Soft.

#### 1. Sismica a Rifrazione S.R.1

Il rilievo è stato eseguito con intervallo geofonico di 2 metri; gli shoots sono stati 5 con disposizione diretta, diretta intermedia, centrale, inversa intermedia, inversa. Si sono misurate le Vp (onde sismiche longitudinali) con geofoni verticali da 4.5 Hz che hanno poi permesso anche la misura Masw.





## ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

### POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	3dirR.sg2
13.00	0.00	5dirRint.sg2
25.00	0.00	7centrR.sg2
37.00	0.25	9invRint.sg2
50.00	0.45	10invR.sg2

### POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 13 [ms]	FBP da 25 [ms]	FBP da 37 [ms]	FBP da 50 [ms]
1	2.00	0.00	1.60	21.32	29.80	32.00	37.05
2	4.00	0.00	5.60	19.20	28.80	30.90	36.00
3	6.00	0.00	10.67	15.99	26.40	30.10	35.71
4	8.00	0.00	14.40	12.53	25.10	28.50	34.39
5	10.00	0.00	16.53	9.05	23.70	27.50	33.59
6	12.00	0.00	18.93	3.20	23.20	26.10	32.53
7	14.00	0.00	21.07	2.10	21.60	25.60	31.46
8	16.00	0.00	22.93	7.50	20.50	24.00	31.20
9	18.00	0.00	25.07	10.70	17.30	23.20	29.59
10	20.00	0.00	26.67	16.00	11.50	22.70	28.53
11	22.00	0.00	27.73	18.60	7.50	20.80	26.93
12	24.00	0.00	28.80	21.00	1.30	18.90	26.13
13	26.00	0.00	30.13	22.40	1.60	18.10	25.33
14	28.00	0.05	31.73	22.70	4.00	16.50	23.99
15	30.00	0.10	32.80	24.00	6.10	14.60	22.93
16	32.00	0.15	33.60	24.80	9.60	12.50	22.13
17	34.00	0.20	34.67	25.60	14.70	7.70	20.80
18	36.00	0.25	35.47	26.90	17.60	1.60	19.73
19	38.00	0.30	36.53	27.70	19.20	1.60	18.11
20	40.00	0.35	37.33	29.30	20.00	6.67	16.79
21	42.00	0.40	38.40	29.80	21.10	10.13	15.47
22	44.00	0.45	39.73	31.20	22.40	13.87	13.60
23	46.00	0.45	40.80	32.50	24.00	16.27	6.93
24	48.00	0.45	41.07	33.30	24.80	17.60	2.40

### DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	1.3	4.6
2	1.4	4.5
3	1.1	4.8
4	0.8	5.1
5	0.5	5.3
6	0.5	5.3
7	0.4	5.4
8	0.3	6.1
9	0.1	6.6
10	0.1	6.7
11	0.1	6.9
12	0.1	6.6
13	0.1	6.4
14	0.3	6.4
15	0.5	6.3
16	0.6	6.2
17	0.6	6.3
18	0.6	6.1
19	0.7	6.2
20	1.0	5.8
21	1.6	5.3
22	2.0	5.1
23	2.0	4.8
24	1.7	5.1

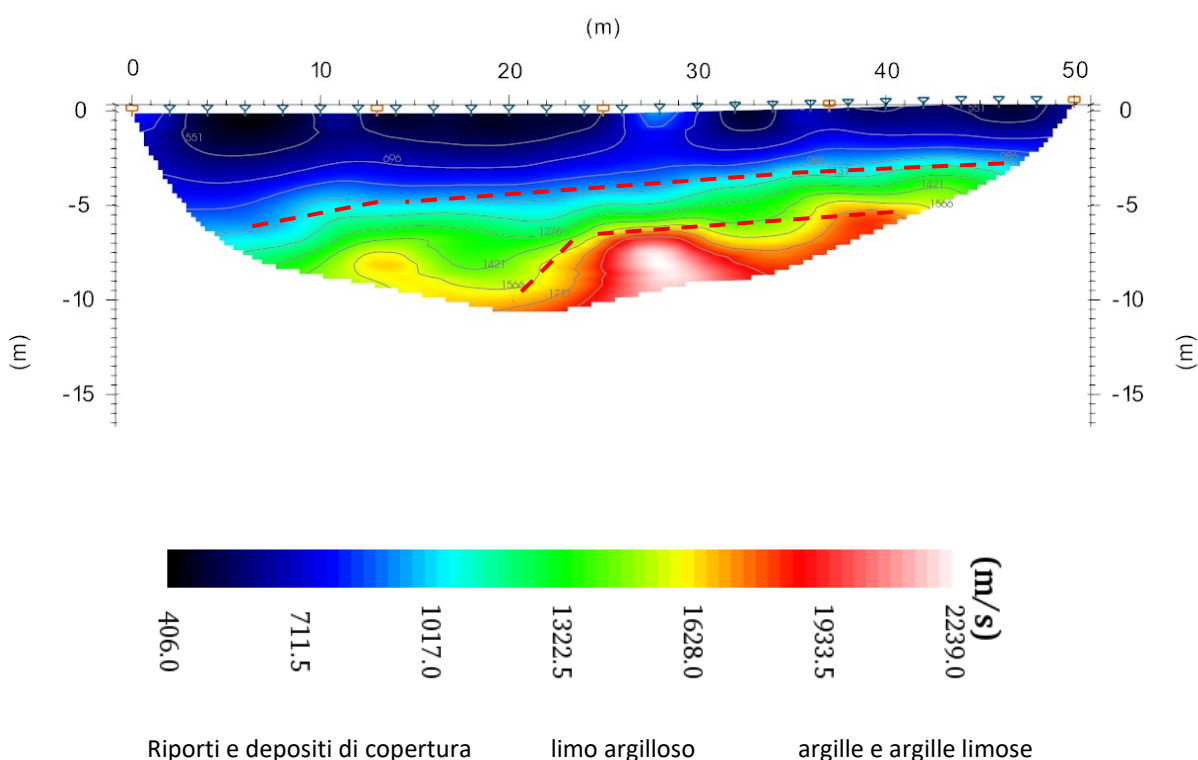
### VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	449.5
2	862.8
3	1776.2

**S.R.1 (profilo A → B) - stratigrafia generale**

Profondità in m	Livelli	Caratteristiche terreni
0 – 1 → 3	A	Riporto limoso sabbioso e argilloso sabbioso - Vp = 450 m/sec
1 → 2 – 4 → 6	B	c.s. - depositi di copertura e di riporto limoso sabbiosi e argilloso sabbiosi con ciottoli - Vp = 860 m/sec
Oltre 4 → 6	C	Formazione S. Fiora - Vp = 1775 m/sec

**Elaborazione tomografica del profilo sismico A – B**



I depositi di copertura aumentano di spessore verso il lato ovest (sinistra immagine)

## **2. Rilievo Masw (Multichannel Analysis of Surface Waves)**

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh – Masw è un'efficiente metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio Vs. tale metodo utilizza le onde superficiali Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegate ad un sismografo multicanale. Le onde Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

In sintesi l'intera procedura per una Masw consiste in 3 passi fondamentali:

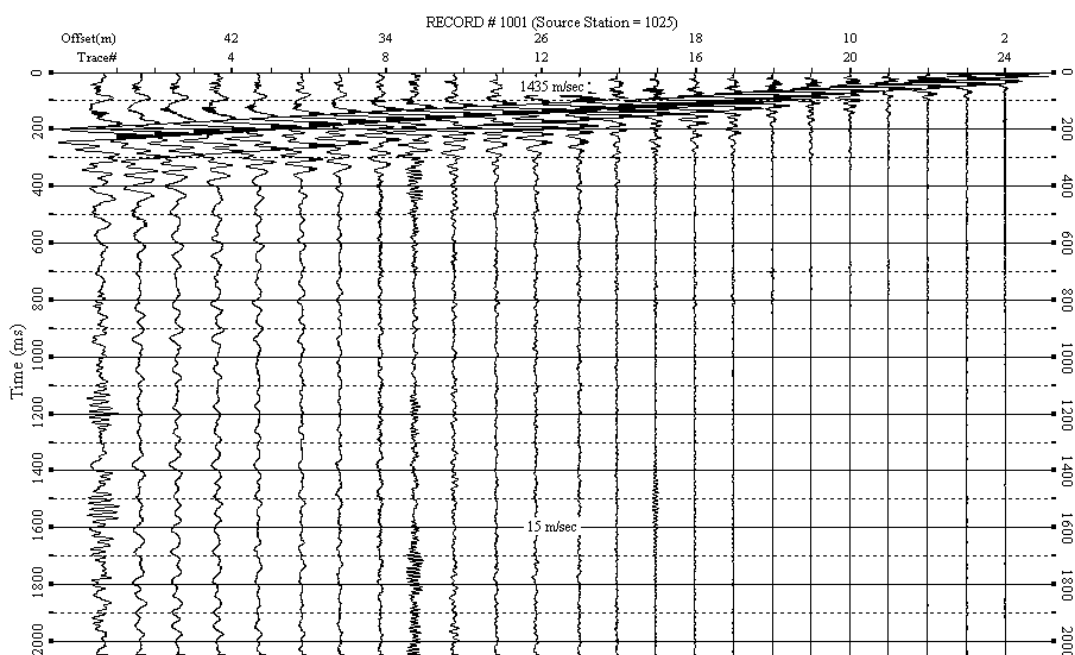
Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (mazza battente su piastra), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni.

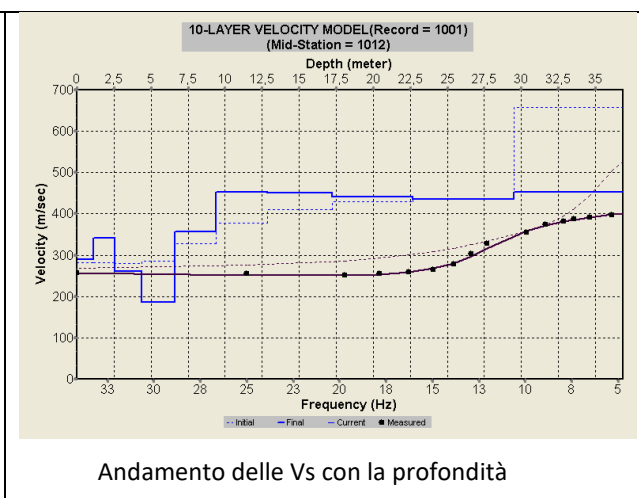
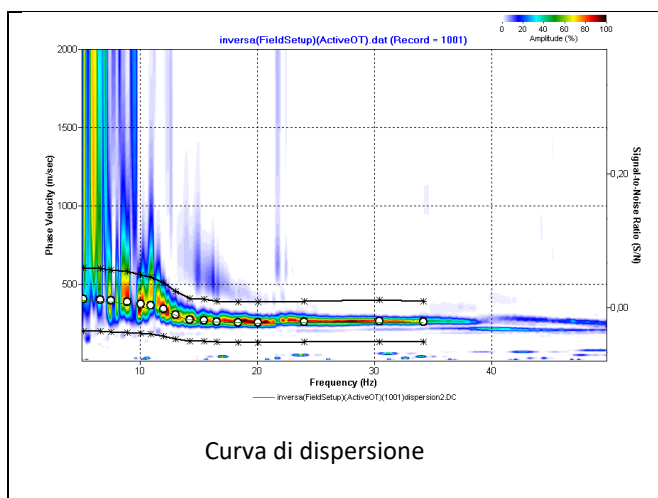
Estrazione del modo fondamentale delle curve di dispersione delle velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione)

Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle Vs (un profilo verticale per ogni curva di dispersione).

In particolare in corrispondenza dello stendimento di sismica a rifrazione SR.1 è stata eseguita la misura delle onde superficiali utilizzando geofoni da 4.5 Hz. (tecnica Masw). L'interpretazione è stata fatta mediante il software SurfSeis (Kansas Geological Service).

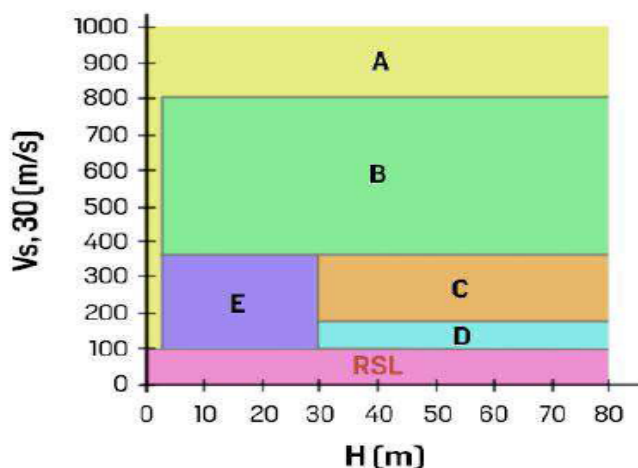
### **MASW 1 SU S.R.1 – BATTUTA INVERA Comune di Piancastagnaio (SI) – Viale Roma - Supermecato CONAD**





Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.



DA NTC 2018  $\rightarrow V_{S,30} = H / (\sum_{i=1}^N (h_i / V_{S,i}))$

Partendo dai dati delle Vs ricavati dal rilievo Masw è stato determinato il valore della Vs equivalente che risulta pari a: **358 m/sec – sottosuolo tipo C**



Alcuni momenti dell'indagine di campagna – sismica rifrazione e Masw (anno 2021)



S.R.1 - Sismica a rifrazione e masw



S.R.1 - Sismica a rifrazione e masw

## RELAZIONE SISMICA

### Azione sismica e pericolosità sismica

E' stata effettuata l'analisi del rischio sismico in base alle nuove normative dato che oggi il Comune di Piancastagnaio (SI) risulta classificato sismico ed è inserito in classe 2 di pericolosità sismica a cui può essere associato un valore di accelerazione di picco orizzontale  $a = 0.25 a_g/g$ .

Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo i valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ( $a_g/g$ )
1	$> 0.25$	0.35
2	<b>0.15 – 0.25</b>	<b>0.25</b>
3	0.05 – 0.15	0.15
4	$< 0.05$	0.05

In base al D.M. 17.01.2018, la stima della pericolosità sismica viene effettuata mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite il criterio "zona dipendente".

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica, dipendente altresì dalle condizioni litologico-stratigrafiche, geomorfologiche.

Le indagini effettuate ci hanno permesso di individuare la categoria di sottosuolo nella quale ricade l'area oggetto di studio. Il valore del parametro delle  $V_s eq. = 358 m/sec$ . Siamo quindi in presenza di un sottosuolo C. Il calcolo è stato effettuato utilizzando i valori dei rilievi sismici Masw.

Inoltre in riferimento alle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17.01.2018 è stata effettuata una valutazione della sicurezza in funzione della classe d'uso nella quale rientra l'opera, che rientrando tra quelle il cui uso preveda normali affollamenti è stata assegnata una classe II. Le condizioni topografiche locali ricadono nella categoria "T2", corrispondenti a pendii e rilievi con inclinazione media  $i > 15^\circ$  in base a quanto riportato nella Tabella 3.2IV (NTC) cui corrisponde un fattore di amplificazione  $S_T = 1.2$ .

Adottando questi dati di base, salvo diverse indicazioni del progettista, si ottiene per il sito in oggetto i seguenti parametri sismici:



## PARAMETRI SISMICI: STABILITA' DEI PENDII E OPERE DI FONDAZIONE

### Comune di Piancastagnaio (SI) – Viale Roma – Supermercato CONAD

#### Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e fondazioni  
Muro rigido: 0

#### Sito in esame.

latitudine: 42,847163  
longitudine: 11,695466  
Classe: 3  
Vita nominale: 50

#### Siti di riferimento

Sito	ID	Lat	Lon	Distanza
Sito 1	ID: 24060	Lat: 42,8702	Lon: 11,6480	Distanza: 4638,118
Sito 2	ID: 24061	Lat: 42,8713	Lon: 11,7163	Distanza: 3169,581
Sito 3	ID: 24283	Lat: 42,8213	Lon: 11,7176	Distanza: 3399,836
Sito 4	ID: 24282	Lat: 42,8202	Lon: 11,6495	Distanza: 4800,351

#### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T2  
Periodo di riferimento: 75anni  
Coefficiente cu: 1,5

#### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81%  
Tr: 45[anni]  
ag: 0,057 g  
Fo: 2,531  
Tc\*: 0,255[s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10%  
Tr: 712[anni]  
ag: 0,159 g  
Fo: 2,520  
Tc\*: 0,284[s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63%  
Tr: 75[anni]  
ag: 0,071 g  
Fo: 2,507  
Tc\*: 0,263[s]

#### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 1462[anni]  
ag: 0,195 g  
Fo: 2,552  
Tc\*: 0,290[s]

#### Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

##### SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,650  
St: 1,200  
Kh: 0,021  
Kv: 0,010  
Amax: 1,015  
Beta: 0,200

##### SLV:

Ss: 1,460  
Cc: 1,590  
St: 1,200  
**Kh: 0,067**  
**Kv: 0,033**  
Amax: 2,731  
Beta: 0,240

##### SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,630  
St: 1,200  
Kh: 0,026  
Kv: 0,013  
Amax: 1,262  
Beta: 0,200

##### SLC:

Ss: 1,400  
Cc: 1,580  
St: 1,200  
Kh: 0,079  
Kv: 0,039  
Amax: 3,221  
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru Coordinate WGS84 latitudine:42.846188 longitudine:11.694508

### PARAMETRI SISMICI: PARATIE/Pali

#### Comune di Piancastagnaio (SI) – Viale Roma – Supermercato CONAD

##### Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Paratie NTC 2018  
Muro rigido: 0

##### Sito in esame.

latitudine: 42,847163  
longitudine: 11,695466  
Classe: 3  
Vita nominale: 50

##### Siti di riferimento

Sito	ID	Lat	Lon	Distanza
Sito 1	ID: 24060	Lat: 42,8702	Lon: 11,6480	Distanza: 4638,118
Sito 2	ID: 24061	Lat: 42,8713	Lon: 11,7163	Distanza: 3169,581
Sito 3	ID: 24283	Lat: 42,8213	Lon: 11,7176	Distanza: 3399,836
Sito 4	ID: 24282	Lat: 42,8202	Lon: 11,6495	Distanza: 4800,351

##### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T2  
Periodo di riferimento: 75anni  
Coefficiente cu: 1,5

##### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81%  
Tr: 45[anni]  
ag: 0,057 g  
Fo: 2,531  
Tc\*: 0,255[s]

##### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10%  
Tr: 712[anni]  
ag: 0,159 g  
Fo: 2,520  
Tc\*: 0,284[s]

##### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63%  
Tr: 75[anni]  
ag: 0,071 g  
Fo: 2,507  
Tc\*: 0,263[s]

##### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5%  
Tr: 462[anni]  
ag: 0,195 g  
Fo: 2,552  
Tc\*: 0,290[s]

#### Coefficienti Sismici Paratie NTC 2018

##### SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,650  
St: 1,200  
Kh: 0,049  
Kv: 0,000  
Amax: 1,015  
Beta: 0,559

##### SLV:

Ss: 1,460  
Cc: 1,590  
St: 1,200  
Kh: 0,132  
Kv: 0,000  
Amax: 2,731  
Beta: 0,559

##### SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,630  
St: 1,200  
Kh: 0,061  
Kv: 0,000  
Amax: 1,262  
Beta: 0,559

##### SLC:

Ss: 1,400  
Cc: 1,580  
St: 1,200  
Kh: 0,156  
Kv: 0,000  
Amax: 3,221  
Beta: 0,559

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru CoordinateWGS84 latitudine:42.846188 longitudine:11.694508

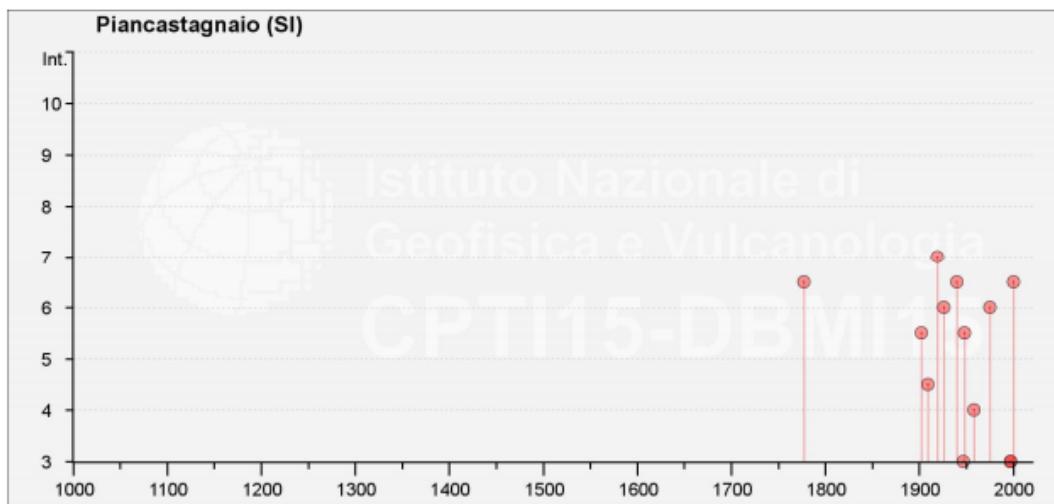


### Database eventi sismici su Piancastagnaio

File downloaded from CPT15 - DBMI15  
Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - Database Macrosismico Italiano 2015  
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

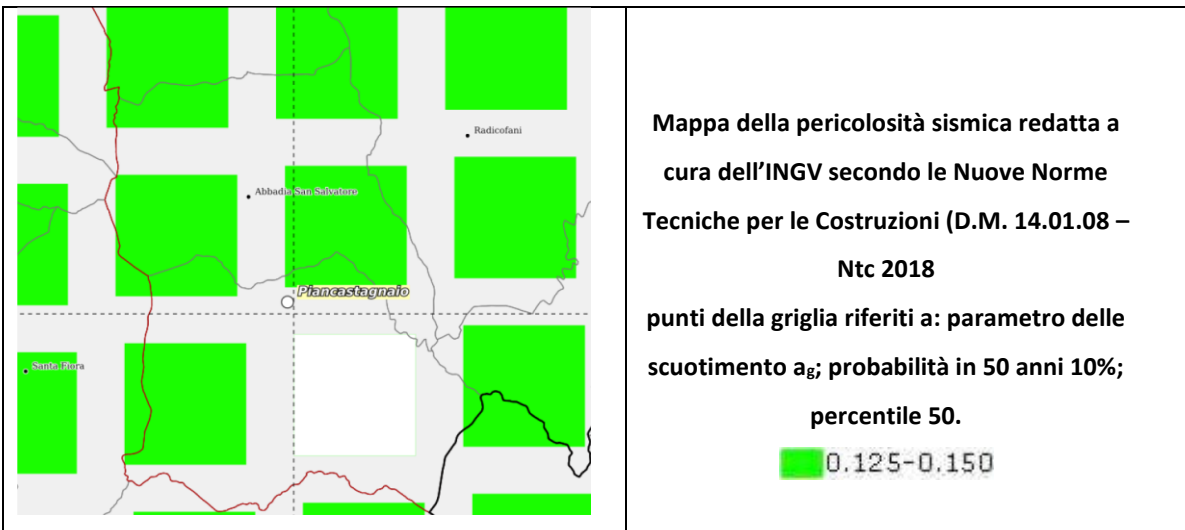
Seismic history of Piancastagnaio  
PlaceID IT\_47791  
Coordinates (lat, lon) 42.850, 11.688  
Municipality (ISTAT 2015 Piancastagnaio)  
Province Siena  
Region Toscana  
No. of reported earthqu 21

Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
6-7	1777 10 05 15 45	Val di Paglia	11	7	5.14
D	1815 01 11 23 30	Monte Amiata	6	6-7	4.86
NF	1861 05 09 01 53	Val di Chiana	28	6-7	5.02
5-6	1902 12 17 05 21	Monte Amiata	30	6-7	4.83
4-5	1909 08 25 00 22	Crete Senesi	259	7-8	5.34
7	1919 09 10 16 57	Val di Paglia	67	7-8	5.36
6	1926 01 08 09 14	Monte Amiata	24	7	4.9
6-7	1940 10 16 13 17	Val di Paglia	106	7-8	5.29
3	1947 12 24	Crete Senesi	26	6	4.46
5-6	1948 11 03 11 40	Monte Amiata	16	6	4.82
4	1958 05 30 06 26	Val di Paglia	18	5	4.05
NF	1965 08 04 11 49 53.00	Alta Valtiberina	44	5	4.48
6	1975 04 16 21 23	Monte Amiata	2	5	4.16
2-3	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1984 04 29 05 02 59.00	Umbria settentrionale	709	7	5.62
NF	1993 06 05 19 16 17.02	Valle del Topino	326	6	4.72
2-3	1997 09 26 00 33 12.88	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
3	1997 09 26 09 40 26.60	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
3	1997 10 14 15 23 10.64	Valnerina	786		5.62
NF	1998 04 05 15 52 21.01	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
6-7	2000 04 01 18 08 03.68	Monte Amiata	68	6	4.52



**Verifica della possibilità di fenomeni di liquefazione**

Dalla mappa del territorio nazionale della pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008 e NTC 2018), indica che il territorio comunale di Piancastagnaio (SI), – Viale Roma (zona Conad), rientra nelle celle contraddistinte da valori di  $a_g$  di riferimento compresi tra 0.125 e 0.150 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento  $a_g$ ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Inoltre dalla mappa interattiva di pericolosità sismica dell'INGV dal relativo grafico di disaggregazione del valore di  $a(g)$ , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, nella zona in esame sono attesi eventi sismici di Magnitudo  $M$  compresi tra 4 e 5.5 per una distanza dal nodo più vicino (coordinate del nodo lat 42,821 log 11,718 – ID:24283) inferiori a 10Km.

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni											
Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	24.7000	33.8000	12.0000	3.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 4.78 ; distanza = 7.84 ; epsilon = 0.927

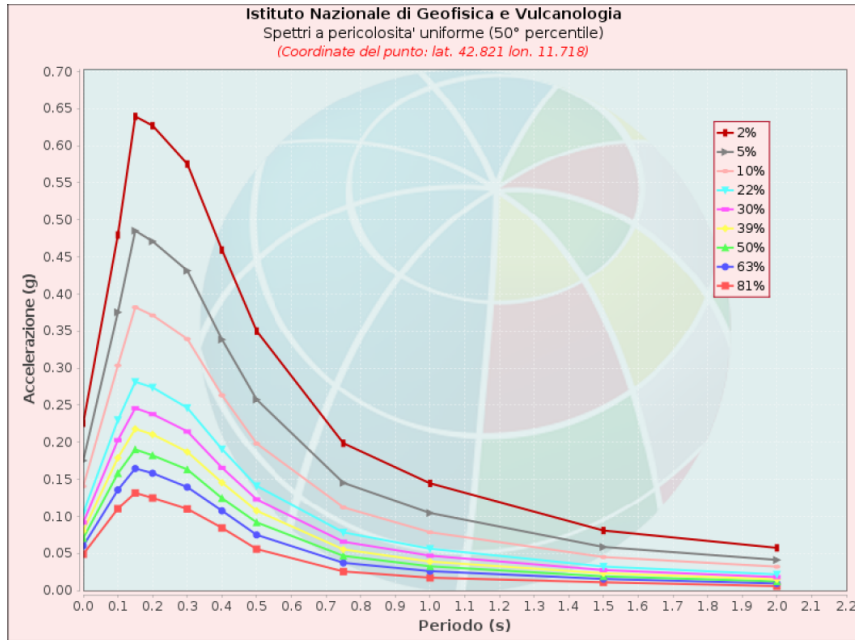
Tab. 1 – Valori attesi di magnitudo  $M$  e relativa probabilità di superamento

In base al NTC 2018 paragrafo 7.11.3.4.2. data la presenza, dopo una copertura costituita da riporti argilloso sabbiosi dello spessore di 3/6 metri, di depositi argillosi e argilloso-limosi a comportamento prevalentemente cotesiso con graduale miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche, la verifica al liquefazione può essere omessa.

### Spettri a pericolosità uniforme

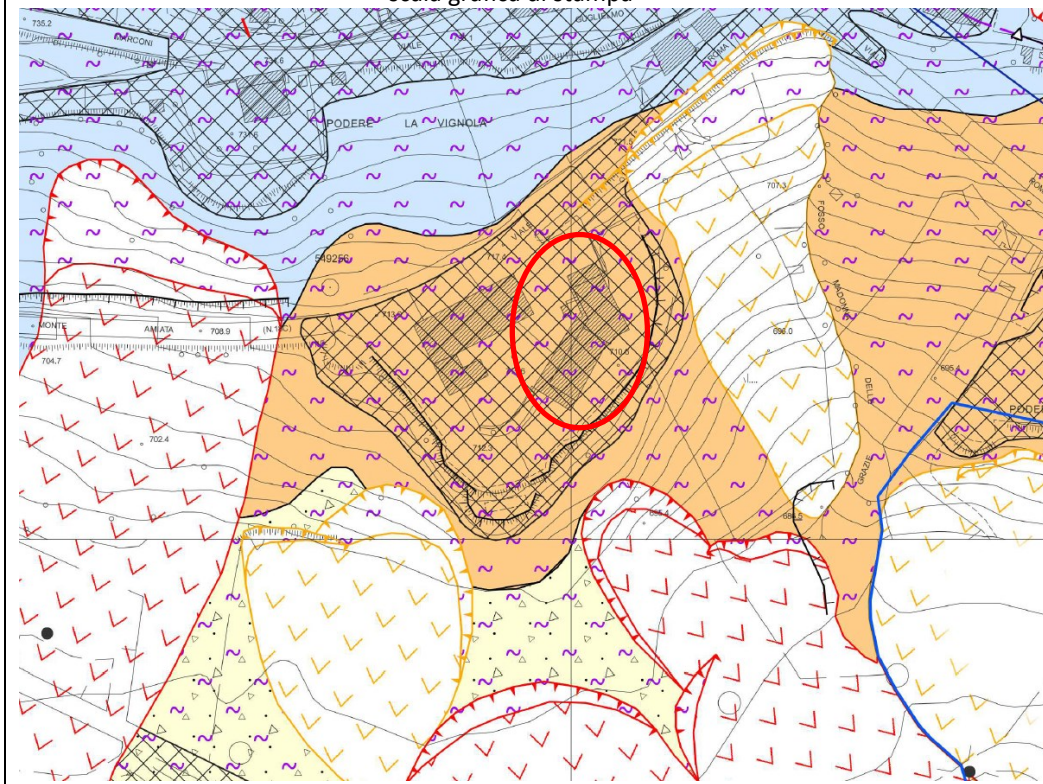
Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.



Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE	Accelerazione (g)										
in 50	Periodo (s)										
anni	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.226	0.480	0.640	0.627	0.576	0.459	0.350	0.199	0.145	0.081	0.057
5%	0.175	0.375	0.485	0.471	0.432	0.339	0.258	0.145	0.105	0.059	0.041
10%	0.141	0.304	0.382	0.371	0.339	0.263	0.198	0.112	0.079	0.045	0.032
22%	0.105	0.230	0.282	0.274	0.246	0.191	0.141	0.078	0.056	0.032	0.022
30%	0.092	0.203	0.246	0.238	0.215	0.166	0.123	0.066	0.047	0.027	0.018
39%	0.080	0.179	0.218	0.211	0.187	0.146	0.108	0.055	0.039	0.023	0.015
50%	0.071	0.158	0.190	0.182	0.163	0.124	0.092	0.047	0.033	0.019	0.012
63%	0.060	0.136	0.165	0.158	0.139	0.108	0.075	0.037	0.026	0.016	0.010
81%	0.049	0.110	0.132	0.125	0.110	0.084	0.056	0.026	0.017	0.011	0.006

**DA P.S. COMUNALE – STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA**  
**CARTA GEOLOGICO TECNICA**  
- scala grafica di stampa -



**TERRENI DI COPERTURA**

- RI - Terreni con resti di attivita' antropica, terreni di riporto, terrapieni
- GW12tf - Ghiaie assortite da poco a moderatamente addensate, con presenza di frazione sabbiosa interstiziale, riferibili a depositi alluvionali terrazzati.
- GW14fl - Ghiaie e ciottoli sciolti, con presenza di frazione sabbiosa interstiziale, dei depositi alluvionali attuali.
- SP12ec - Sabbie e sabbie limose moderatamente addensate a tratti addensate con blocchi lapidei eterometrici
- SM12fd - Sabbie e sabbie limose moderatamente addensate a tratti addensate con elementi litoidi in assetto caotico costituenti depositi di falda
- ML24tf - Limi argillosi con sabbia e ghiaia, moderatamente consistenti appartenenti a depositi alluvionali terrazzati
- CL23 - Argille e argille sabbiose consistenti a tratti molto consistenti non fessurate
- Substrato geologico rigido molto fratturato

**Instabilità di versante**

Inattiva    Quiescente    Attiva

- Nicchia di distacco di frana attiva
- Area di distacco di frana
- Area di accumulo di frana con movimento complesso
- Area di accumulo di frana per scorrimento s.l. (tipo di movimento singolo o prevalente in frane con stile composito)
- Area di accumulo di frana per colamento (tipo di movimento singolo, prevalente in frane con stile composito)
- Area in dissesto generalizzato per fenomeni di franosità diffusa

Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV) quiescenti

**Forme sepolte e di superficie**

- Falda detritica
- Orlo di scarpata morfologica (<10m.)
- Orlo di scarpata morfologica (10-20m.)
- Orlo di scarpata morfologica (>20m.)
- Orlo di terrazzo fluviale (<10m.)
- Cresta





## RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

### Modellazione geologica e geotecnica

Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro nello stato limite considerato. Tali valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni sono stati ottenuti attraverso l'interpretazione dei dati più scarsi acquisiti durante l'indagine di campagna (rilievi sismici e sondaggi geognostici)

I valori di progetto dei parametri geotecnici si ottengono dai valori caratteristici tenendo conto dei coefficienti parziali  $\gamma_M$ . Di seguito si riporta schematicamente il modello geologico e geotecnico generale dei terreni.

### STRATIGRAFIA E MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DEI TERRENI

Dati desunti da prove in sito (**Rif. Sondaggio S1**- e rilievi sismici).

PROFONDITÀ IN METRI E CARATTERISTICHE LITOLOGICHE	LIVELLO	CARATTERISTICHE MECCANICHE E STIMA DI ALCUNI PARAMETRI DINAMICI RICAVATI DA VARIE CORRELAZIONI	
		Parametri geotecnici caratteristici	Moduli sismici
0.00 – 2.00/3.00  <u>Il riporto aumenta verso Ovest da S1 a S2</u> Depositi di copertura e riporto Limoso sabbioso marroni con ciottoli e frammenti di roccia e laterizi Rif. Sondaggio S.1	A	Fino a 3.00 m - <b><math>V_s = 180/200</math></b> m/s <b>RIPORTO</b> ----- $\phi' = 15^\circ - C' = 0.02$ KPa $\gamma = 2.0$ t/m <sup>3</sup>	Modulo di taglio G = 62 MPa  Modulo di compressibilità dinamico Ed = 180 MPa  Rigidità sismica (onde S) = 3400 m/sec*kN/m <sup>3</sup>
3.00 – 9.00  Limo argilloso-sabbioso marrone tendente a grigio talora con frammenti lapidei $\Phi = 30/40$ mm  - da poco a mediamente consistente -	B	<b><math>V_s = 370</math> m/s</b> ----- <b>Sondaggio S.1 campione C1 (3.70 m. da p.c. terreno naturale)</b> $\phi' = 20^\circ - \phi_r = 9^\circ - C' = 91$ KPa $C_r = 32$ KPa - $\gamma = 2.0$ t/m <sup>3</sup> <b>SPT = 2-3-5 → N<sub>spt</sub> 8 a 2.70 m. da p.c. (S.1)</b> ----- <b>Sondaggio S.1 campione C2 (7.60 m. da p.c.)</b> Cu = 170 KPa - $\gamma = 2.1$ t/m <sup>3</sup>	Modulo di taglio G = 280 MPa  Modulo di compressibilità dinamico Ed = 800 MPa  Rigidità sismica (onde S) = 7400 m/sec*kN/m <sup>3</sup>
9.00 – 30.00  Argilla limosa grigia  - consistente -	C	<b><math>V_s = 450</math> m/sec</b> ----- <b>Sondaggio S.2 campione C1 (9.20 m. da p.c.)</b> $\phi = 26 - C' = 127$ KPa $\gamma = 2.0$ t/m <sup>3</sup> ----- <b>Sondaggio S.2 campione C2 (12.60 m. da p.c.)</b> Cu = 189 KPa - $\gamma = 2.1$ t/m <sup>3</sup>	Modulo di taglio G = 410 MPa  Modulo di compressibilità dinamico Ed = 1200 Mpa  Rigidità sismica (onde S) = 9000 m/sec*kN/m <sup>3</sup>

Fattori di correzione: (1.25 angolo di attrito; 1.4 coesione non drenata)

In entrambi i sondaggi eseguiti nel 2005 erano stati posizionati tubi piezometrici che hanno evidenziato nel S.1 il livello dell'acqua alla quota di circa - 2.00 m da p.c. e nel sondaggio S.2 a circa - 3.60 m. da p.c.

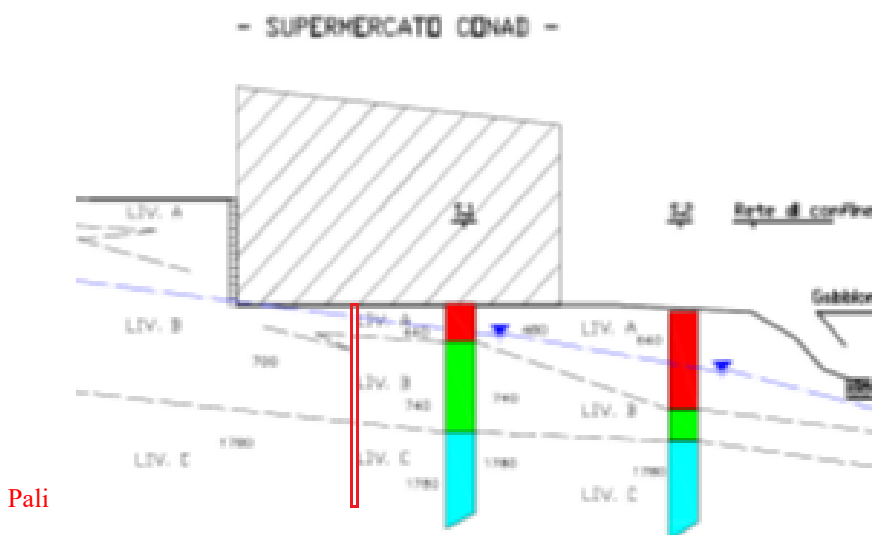
oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

In prima analisi data la presenza di depositi di copertura e dei terreni di riporto per uno spessore medio di circa 3 metri (Rif. Sondaggio S1 – lato Nord est, si ritiene necessaria l'adozione di fondazioni profonde, da realizzarsi in parte all'esterno dell'edificio ed in parte al suo interno. In quest'ultimo caso è necessario l'uso della tecnica dei micropali per ragioni essenzialmente logistiche.

I pali e i micropali dovranno attestarsi nel livello C, facendo riferimento alla sezione e al sondaggio S1. Nella progettazione si dovrà tenere conto della presenza di acqua nei primi metri.

L'acqua intercettata durante l'indagine geognostica potrebbe essere di origine duplice: naturale derivante dalla precipitazioni e quindi da una circolazione nei depositi più superficiali ma anche artificiale, ovvero derivante con buona probabilità dalle condotte provenienti dal paese e dalla strada. Queste canalizzazioni dovranno essere oggetto di verifica delle effettiva "tenuta" da parte dei rispettivi Enti preposti.

Si fa presente che sarebbe opportuno operare estendendo gli interventi indicati e previsti nell'ambito del presente lavoro anche ai terreni posti a valle, in altra proprietà, al fine di sistemare in modo razionale e idoneo la scarpata sottostante al piazzale e garantire così nel tempo la stabilità globale, così come evidenziato nelle verifiche di stabilità.



## VERIFICHE DI STABILITA'

Le verifiche di stabilità erano state eseguite nel 2005 mediante il software ILA della Geo&Soft Internationale; sono state verificate e condotte con il software: **Slope** (Geostru 2018). Si tratta di un programma costruito mediante algoritmi di calcolo secondo vari autori e quindi metodi diversi (Janbu, Bishop, Sarma, Morgenstern e Price, Borselli), che si basano su studi matematici approfonditi che permettono di fare numerosissime simulazioni e modellazioni geologiche e geotecniche.

Le verifiche di controllo sono state eseguite utilizzando la sezione B→B' eseguita nel 2005 (vd. Schema Ubicazione indagini). Si fa presente che il complesso della CONAD risulta fondato su pali e nel 2005 furono eseguiti interventi di consolidamento del piazzale posto a valle mediante una paratia di pali.

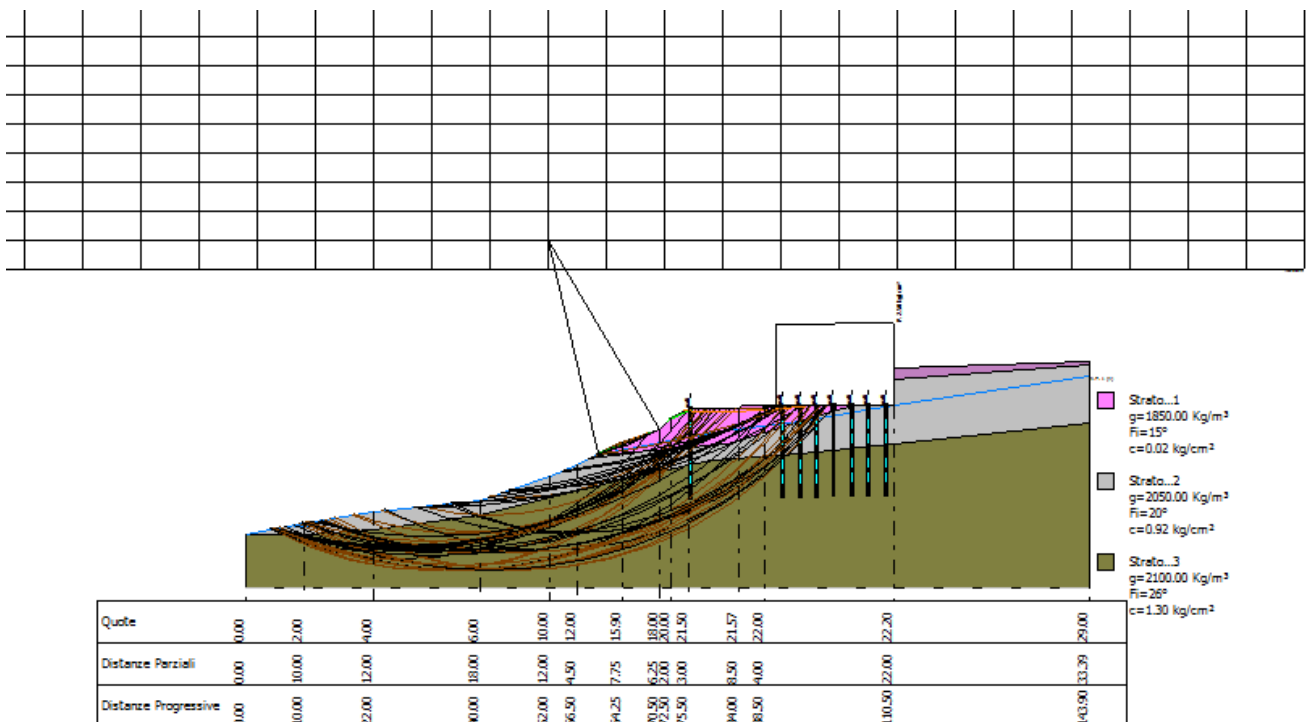
In tal senso nelle verifiche di stabilità, nella situazione attuale che di progetto sia in condizioni statiche (senza sisma e con parametri ridotti) che in condizioni dinamiche (sisma e con parametri caratteristici), sono stati considerati i pali. **Nei modelli sono stati utilizzati i criteri di cui alle NTC 2018**, tenendo conto della normativa sismica e inserendo opportunamente per l'interventi fondazioni su pali.

### Verifiche stato attuale/progetto Sez. B → B'

#### Condizioni statiche (parametri ridotti – senza azione sismica)

Nelle condizioni di oggi il pendio risulta in equilibrio a breve termine e lungo termine. In questo caso non è stata considerata l'azione sismica. **Fs > 1.3 – condizioni di equilibrio** (immagine sotto).

E solo in corrispondenza di una piccola porzione della scarpata posta a valle del piazzale (zona magazzini), a valle della palificata, si hanno fattori di sicurezza  $F_s \text{ min} = 1.05$  (condizioni e di equilibrio limite). Per questo si consiglia una attenta regimazione delle acque del piazzale onde evitare possibili fenomeni di dissesto della scarpata sottostante; ma soprattutto la sistemazione morfologica e idraulica del pendio a valle.

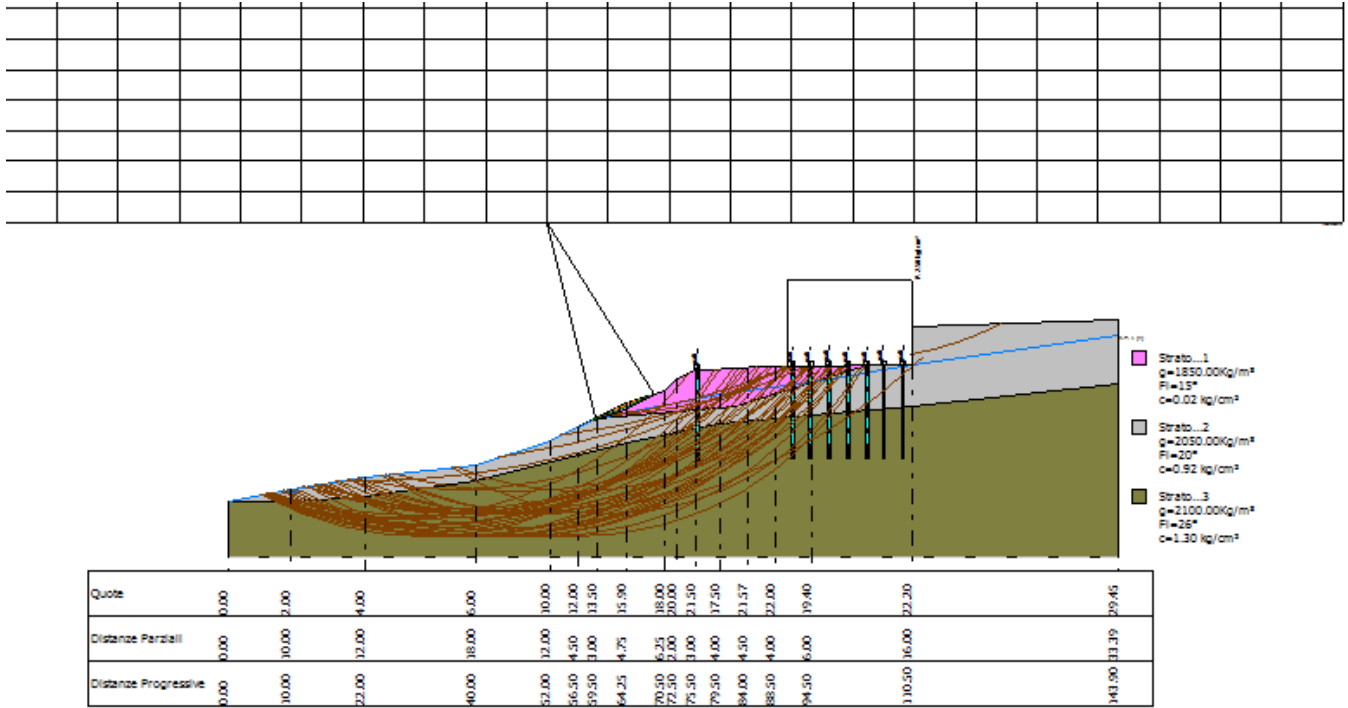




**Verifiche stato attuale/progetto Sez. B → B**

Condizioni dinamiche (parametri caratteristici – con azione sismica)

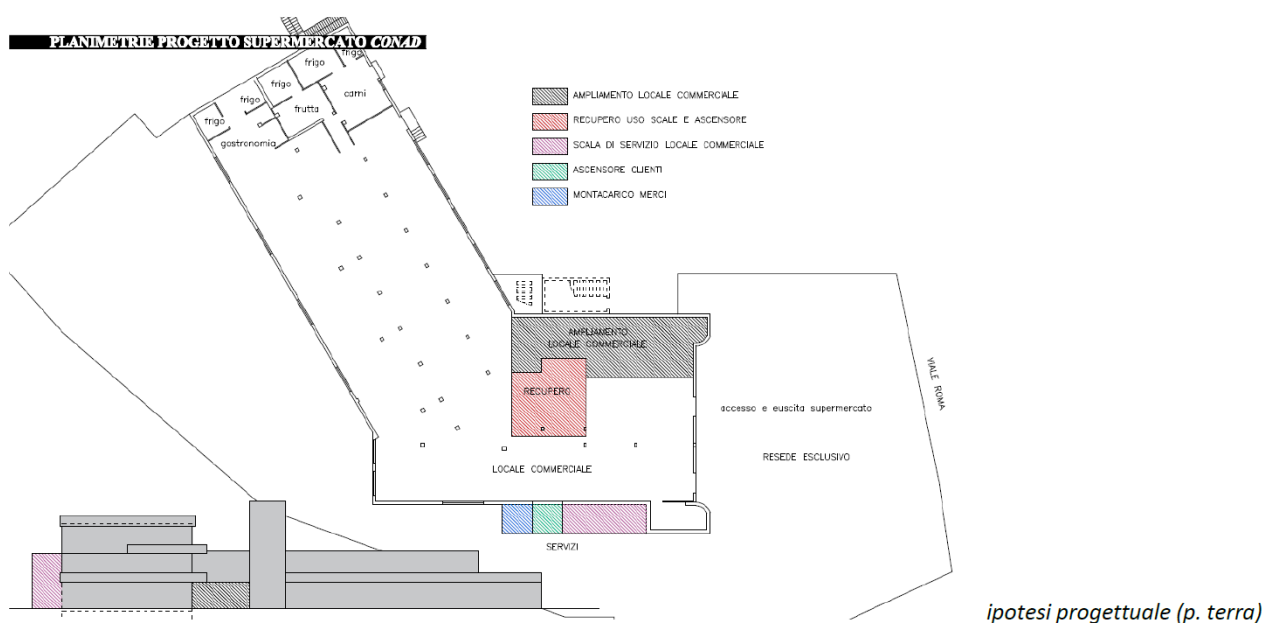
Nelle condizioni di oggi il pendio risulta in equilibrio a breve termine e lungo termine. In questo caso è stata considerata l'azione sismica.  **$F_s > 1.3$  – condizioni di equilibrio** (immagine sotto). Anche in questo caso si hanno fattori di sicurezza  $F_s$  min = 1.05 (equilibrio limite) solamente in corrispondenza della scarpata posta a valle della palificata.



## CONCLUSIONI – Fattibilità' geologica degli interventi previsti

Si può concludere che gli interventi oggetto di Variante Semplifica al P.R.G. risultano localizzati e più precisamente riguardano:

- a. ampliamento di una porzione del locale commerciale,
- b. recupero uso scale e ascensore,
- c. scale di servizio locale commerciale,
- d. ascensore clienti,
- e. montacarichi merci



Alla luce delle valutazioni espresse relative alle caratteristiche del sito dalle carte di riferimento e dalle indagini geognostiche e geofisiche eseguite nell'area oggetto di Variante Semplifica al P.G.R. ed utilizzando i criteri della D.P.G.R. 5/2020 vigente, si ritiene di attribuire le seguenti classi analoghe alle condizioni di pericolosità tracciate dal P.S. andando a confermare i dati di Piano Strutturale.

- **pericolosità geologica elevata G3**
- **pericolosità da alluvioni rare P1**
- **pericolosità sismica elevata S3**

I criteri di fattibilità contenuti nella DPGR 5/R/2020 per le diverse situazioni di rapporto tra pericolosità dei siti e la loro utilizzazione ad fini edificatori sanciscono quanto segue:

### 3.3 Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni

39

Nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla l.r. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della l.r.41/2018.

Nei casi in cui, la fattibilità degli interventi non sia condizionata dalla l.r.41/2018 alla realizzazione delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, ma comunque preveda che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali, la gestione del rischio alluvioni può essere perseguita attraverso misure da individuarsi secondo criteri di appropriatezza, coniugando benefici di natura economica, sociale ed ambientale, unitamente ai costi ed ai benefici.

In particolare, sono da valutare le possibili alternative nella gestione del rischio alluvioni dalle misure maggiormente cautelative che garantiscono assenza degli allagamenti fino alle misure che prevedono eventuali allagamenti derivanti da alluvioni poco frequenti.

Nel caso di interventi in aree soggette ad allagamenti, la fattibilità è subordinata a garantire, durante l'evento alluvionale l'incolumità delle persone, attraverso misure quali opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale e procedure atte a regolare l'utilizzo dell'elemento esposto in fase di evento. Durante l'evento sono accettabili eventuali danni minori agli edifici e alle infrastrutture tali da essere rapidamente ripristinabili in modo da garantire l'agibilità e la funzionalità in tempi brevi post evento.

Nelle aree di fondovalle poste in situazione morfologica sfavorevole, come individuate al paragrafo B4, la fattibilità degli interventi è condizionata alla realizzazione di studi idraulici finalizzati all'aggiornamento e riesame delle mappe di pericolosità di alluvione di cui alla l.r. 41/2018.

Si tratta di aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali non vi sono notizie storiche di inondazioni e sono in situazione favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

In riferimento agli aspetti idraulici non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

**3.2.2.** Nelle aree caratterizzate da **pericolosità geologica elevata (G3)** è necessario rispettare i criteri generali di seguito indicati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata all'esito di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, effettuate in fase di piano attuativo e finalizzate alla verifica delle effettive condizioni di stabilità. Qualora dagli studi, dai rilievi e dalle indagini ne emerga l'esigenza, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati in sede di piano attuativo oppure, qualora non previsto, a livello edilizio diretto, sono tali da:

- a.1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;
- a.2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;
- a.3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il comune e la struttura regionale competente.

Il raggiungimento delle condizioni di sicurezza costituisce il presupposto per il rilascio di titoli abilitativi.

La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.



### 3.6 Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

3.6.3. Nelle aree caratterizzate da **pericolosità sismica locale elevata (S3)**, in sede di piano attuativo o, in sua assenza, dei progetti edilizi, sono da studiare e approfondire i seguenti aspetti:

- per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono effettuati indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'Indice del potenziale di liquefazione (LPI), così come indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione" – LIQ, approvate con la deliberazione della Giunta regionale 23 febbraio 2015, n.144 (Redazione delle specifiche tecniche regionali per la Microzonazione sismica). Tali valutazioni sono finalizzate alla individuazione della "zona di suscettibilità a liquefazione -  $ZS_{LQ}$ " e della "zona di rispetto a liquefazione -  $ZR_{LQ}$ ";
- nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono effettuate adeguate indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
- in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse è effettuata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, posti a contatto, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. È opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche;
- nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale, caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido o entro le coperture stesse entro alcune decine di metri, sono raccolti i dati bibliografici oppure è effettuata una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profili

sismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro e, ove risultino significative, profili MASW) e geognostiche (quali, ad esempio, pozzi o sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico o entro le coperture stesse. Nelle zone di bordo della valle è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo, quale quella sismica a rifrazione o riflessione.

- nel caso di zone di instabilità di versante quiescente e relativa zona di evoluzione sono realizzati studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, secondo quanto definito al paragrafo 3.1.1, tenendo conto anche dell'azione sismica e in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" - FR, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica e recepite all'interno delle specifiche tecniche regionali di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.

Nell'ambito dell'area caratterizzata a pericolosità sismica locale elevata (S3), la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, paragrafo 3.2), da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale (in conformità NTC 2018, paragrafo 3.2.2 e paragrafo 7.11.3), da condurre in fase di progettazione, nei seguenti casi:

- realizzazione o ampliamento di edifici strategici o rilevanti, ricadenti, nella classe d'indagine 3 o 4, come definite dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014;
- realizzazione o ampliamento di edifici a destinazione residenziale, ricadenti in classe d'indagine 4, come definita dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014.

**3.6.4.** Per le aree caratterizzate dalla classe di pericolosità sismica locale elevata (S3), è necessario rispettare i seguenti **criteri**:

- per le aree individuate come zone di suscettibilità a liquefazione ( $ZS_{LQ}$ ) e di rispetto a liquefazione ( $ZRLQ$ ), la fattibilità degli interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche delle condizioni di liquefazione dei terreni e, in funzione di tale analisi, alla realizzazione di interventi di riduzione della pericolosità sismica dei terreni (in conformità a NTC2018, punto 7.11.3.4);
- per le aree di instabilità di versante quiescenti, la fattibilità di interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche di stabilità di versante e alla preventiva realizzazione, qualora necessario, degli interventi di messa in sicurezza individuati al paragrafo 3.1.1, lettera a). La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente è subordinata a quanto indicato al paragrafo 3.1.1 punto b);
- la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente, fatti salvi quelli che non incidono sulle parti strutturali degli edifici e fatti salvi gli interventi di riparazione o locali (NTC18, punto 8.4.3), è subordinata all'esecuzione di interventi di miglioramento o adeguamento sismico (in coerenza con le NTC 2018, punto 8.4). Limitatamente alle aree di suscettibilità ( $ZS_{LQ}$ ) e rispetto alla liquefazione ( $ZR_{LQ}$ ), oltre agli interventi di miglioramento o adeguamento, la fattibilità è subordinata, in funzione dell'esito delle verifiche, anche ad interventi di riduzione della pericolosità (in conformità a NTC 2018, punto 7.11.3.4).

In relazione della tipologia di criticità territoriale sotto l'aspetto di pericolosità geologica G3 e sismica S3 alla zona in cui si colloca l'area di Variante Semplifica al P.R.G., si sottolinea la necessità di eseguire, a supporto del progetto strutturale, approfondimenti geofisici e indagini di carattere geognostico – geotecnico del sottosuolo ai sensi delle NTC 2018, mediante la realizzazione di un sondaggio geognostico a carotaggio continuo, per la caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo e rilievi sismici HVSR (sismica passiva).

Restano ferme, in funzione delle tipologie e volumetrie dei singoli interventi, le prescrizioni di cui al D.P.G.R. 36/R/2009 in materia di indagini geognostiche e geofisiche.

In riferimento all'art. 3.6.3 della DPGR 5/R/2020 l'intervento, non rientrando tra gli edifici strategici, non necessita di una analisi di RSL.

- realizzazione o ampliamento di edifici strategici o rilevanti, ricadenti, nelle classe d'indagine 3 o 4, come definite dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014;
- realizzazione o ampliamento di edifici a destinazione residenziale, ricadenti in classe d'indagine 4, come definita dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014.

La sintesi rappresentativa delle condizioni di fattibilità dell'intervento di Variante possono ricondursi alle seguenti classi di fattibilità:

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ➤ <b>Fattibilità geologica F.G.3</b> | <b>condizionata</b>                  |
| ➤ <b>Fattibilità idraulica F.I.1</b> | <b>senza particolari limitazioni</b> |
| ➤ <b>Fattibilità sismica F.S.3</b>   | <b>condizionata</b>                  |

ALLEGATI:

1. Dichiarazione indicazioni del P.S. rispetto al 5/R/2020
2. Schema Planimetrico stato attuale
3. Piano Regolatore Generale Vigente
4. Piano Regolare Generale in Variante
5. Carta della pericolosità geologica oggetto di Variante Semplificata al P.R.G.
6. Carta di pericolosità sismica oggetto di Variante Semplificata al P.R.G.
7. Carta di pericolosità da alluvioni oggetto di Variante Semplificata al P.R.G.
8. Carta di fattibilità geologica oggetto di Variante Semplifica al P.R.G.
9. Sezione litostratigrafica
10. Analisi geotecniche di laboratorio
11. Verifiche di stabilità

S. G. A.

**Studio di Geologia Ass.to  
Dr. Geol. Formichi Renzo**

Montepulciano, li settembre 2021



# COMUNE DI PIANCASTAGNAIO

(prov. di Siena)



“Variante al Regolamento Urbanistico del Comune di Piancastagnaio per la  
riqualificazione e ampliamento del supermercato CONAD”

## DICHIARAZIONE

Si certifica che nell'ambito del DPGR 5/R/2020 viene confermata la pericolosità geologica del Piano Strutturale relativamente all'area presa in esame.

La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche al quadro del Piano Strutturale (assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico, sismico) e le tavole allegare alla fattibilità geologica sono pertanto coerenti con la norma citata.

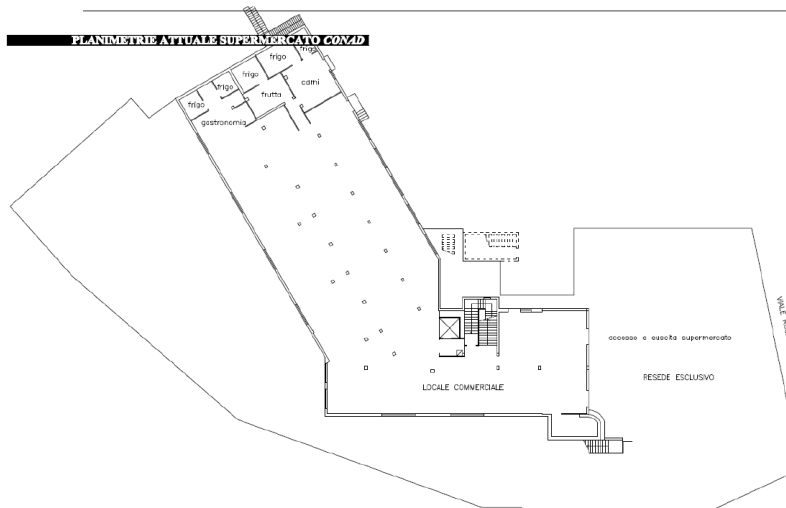
In fede  
Il tecnico incaricato  
Dr. Geol. Renzo Formichi

Montepulciano, settembre 2021

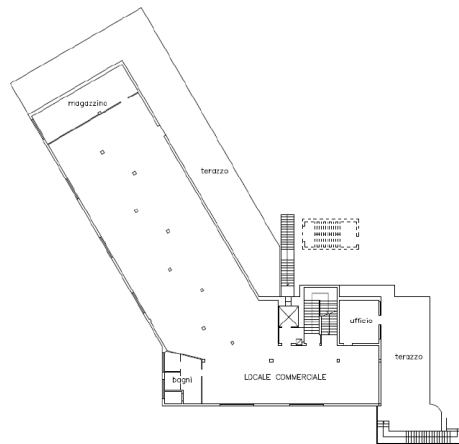


## SCHEMA PLANIMETRICO – STATO ATTUALE

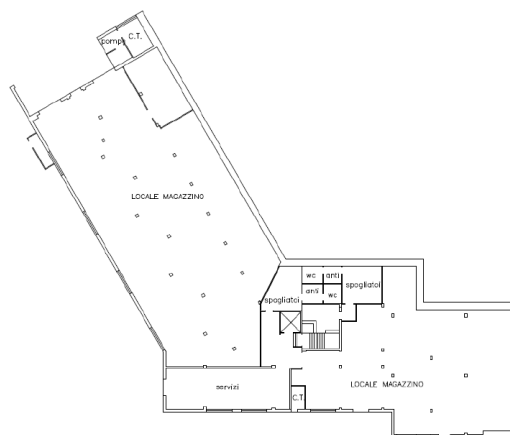
- scala grafica di stampa -



*piano terra*



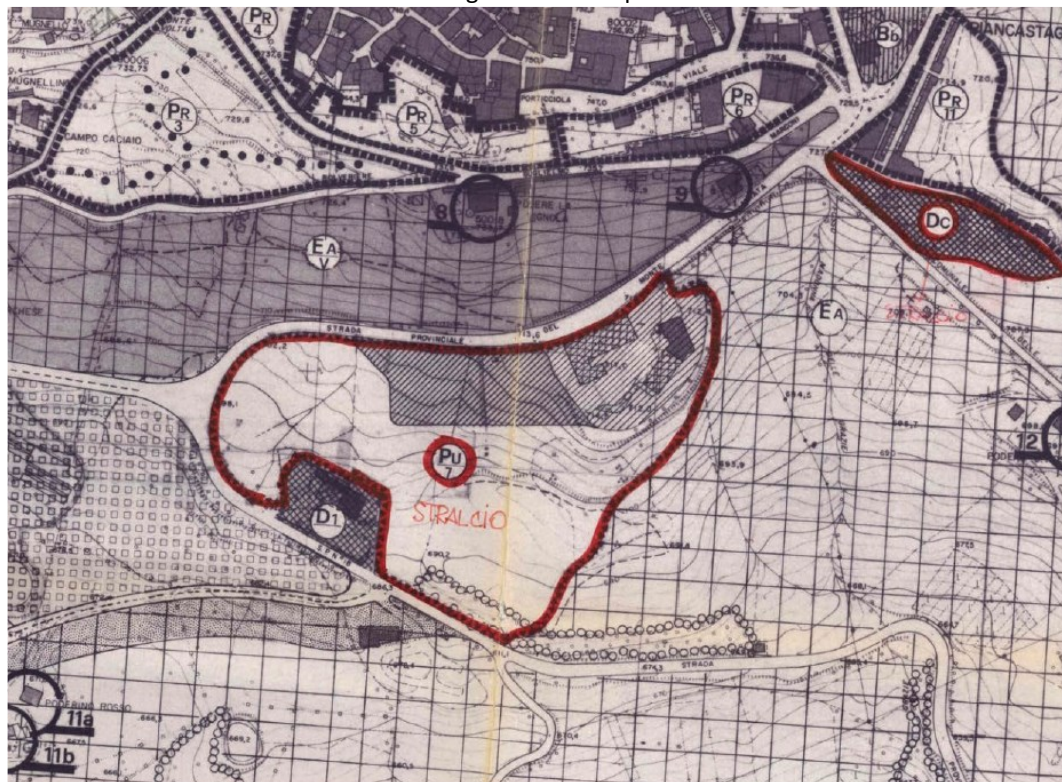
*piano primo*



*piano sottostrada*

## PIANO REGOLATORE GENERALE VIGENTE

- scala grafica di stampa -



*Piano Regolatore Generale vigente (estratto, scala originaria 1:2.000)*

L'appartenenza a un'area non pianificata comporta l'impossibilità di realizzare l'intervento di ristrutturazione e di ampliamento che i promotori intendono attuare soprattutto per rendere più funzionali gli spazi e sviluppare così l'attività commerciale, riqualificando complessivamente l'insediamento.

Una prima ipotesi progettuale delineata comprende la ristrutturazione edilizia dell'edificio e l'incremento della Superficie Edificabile e della Superficie di Vendita (sempre nei limiti di una media struttura di vendita) attraverso l'ampliamento in aderenza al volume esistente e il recupero della superficie interna attualmente occupata dal vano scala e ascensore.

L'aumento totale ammissibile è quantificato in un massimo di 300 mq. di SE, pari a meno del 12,5% della Superficie edificata esistente, rimanendo nei limiti di quella che può essere classificata come "addizione funzionale"; non sono previste modifiche all'altezza massima esistente.

All'intervento sul fabbricato si accompagna la sistemazione degli spazi esterni, comprendente l'individuazione degli spazi di parcheggio di relazione aggiuntivi.

## PIANO REGOLATORE GENERALE IN VARIANTE

- scala grafica di stampa -



proposta di variante al Piano Regolatore Generale (estratto, scala originaria 1:2.000)

La modifica proposta consiste in sostanza nella riclassificazione dell'edificio commerciale e della relativa pertinenza come zona "D<sub>c</sub> – produttiva commerciale", individuando una nuova specifica sottozona **D<sub>c.1</sub>**, per la quale possono essere definite in particolare direttive e prescrizioni per migliorare complessivamente l'insediamento e il suo inserimento e rapporto con il contesto paesaggistico da attuare contestualmente all'intervento di ristrutturazione e di ampliamento.

Ciò comporta la modifica della cartografia di progetto del piano in scala 1:2.000 e la modifica dell'art. 57 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G., come qui presentati a seguire (la sottozona è perimetrata in blu, con campitura blu a righe incrociate; il testo normativo in aggiunta è evidenziato in rosso).

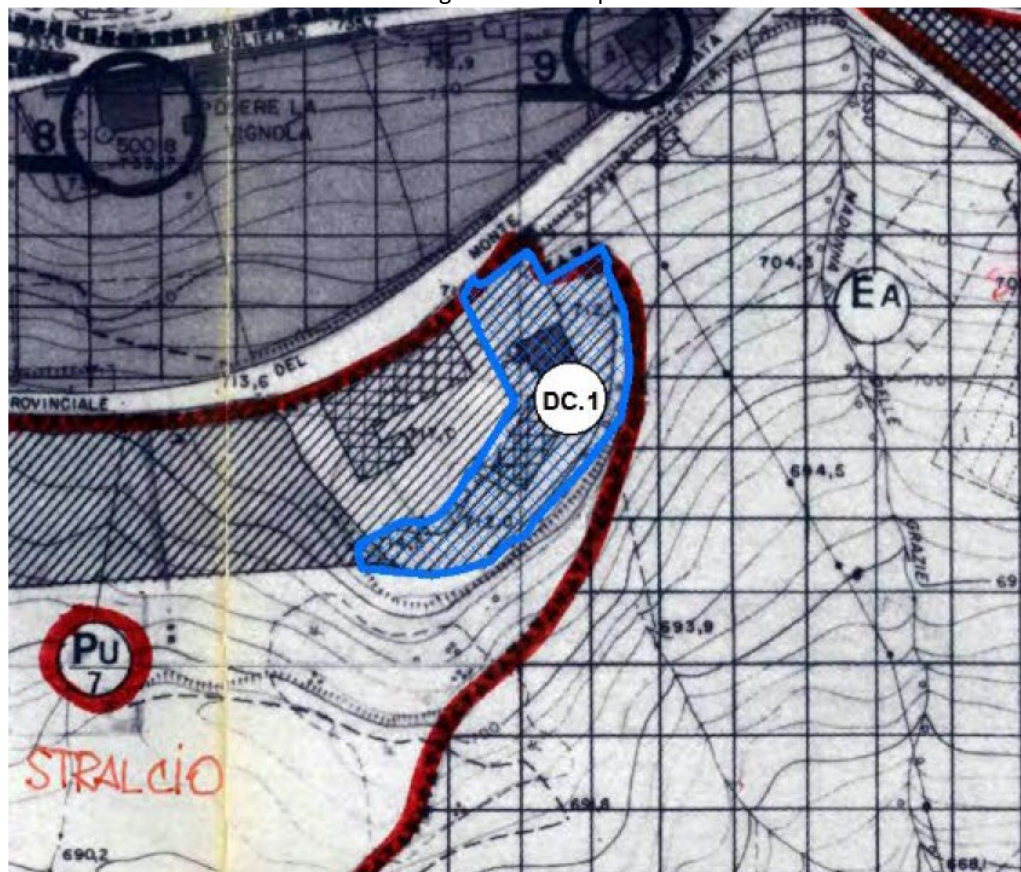


## VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

### CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020

- scala grafica di stampa -



#### Classe di Pericolosità Geologica

➤ **Pericolosità geologica G.3**      **elevata**

- Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività, a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi.

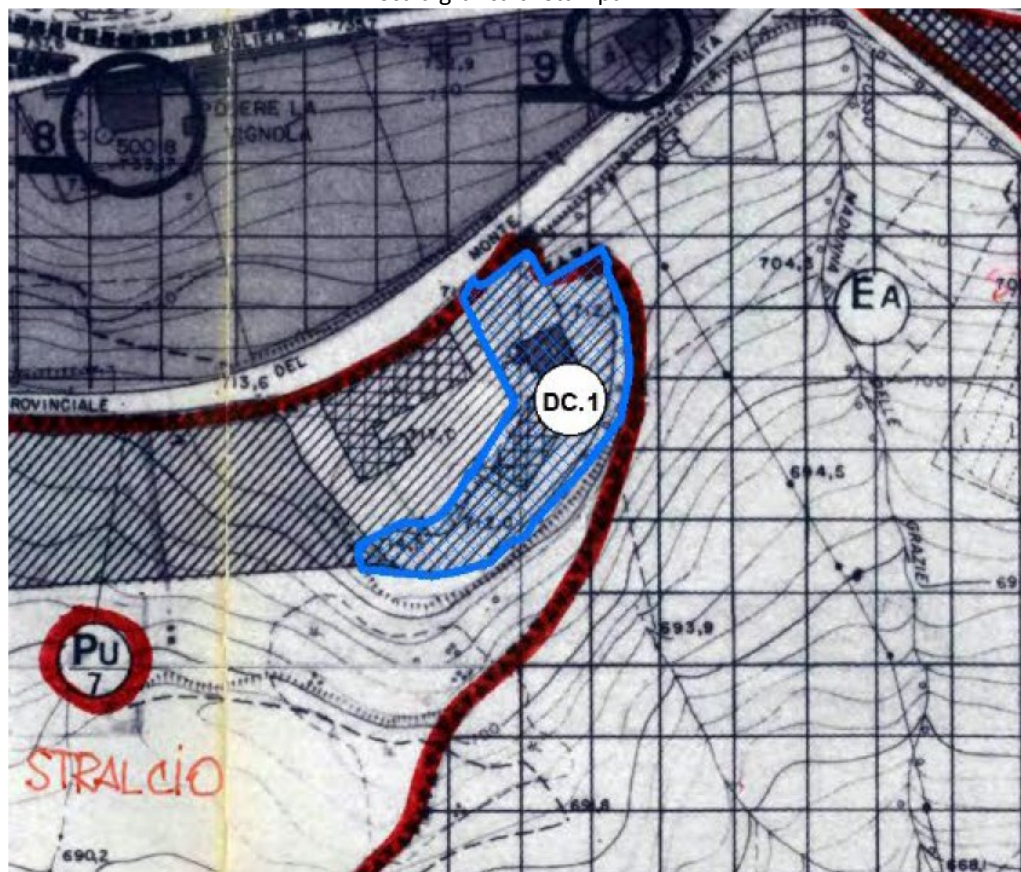


## VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

### CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020

- scala grafica di stampa -



#### Classe di Pericolosità SISMICA

➤ **Pericolosità sismica S.3**                      **elevata**

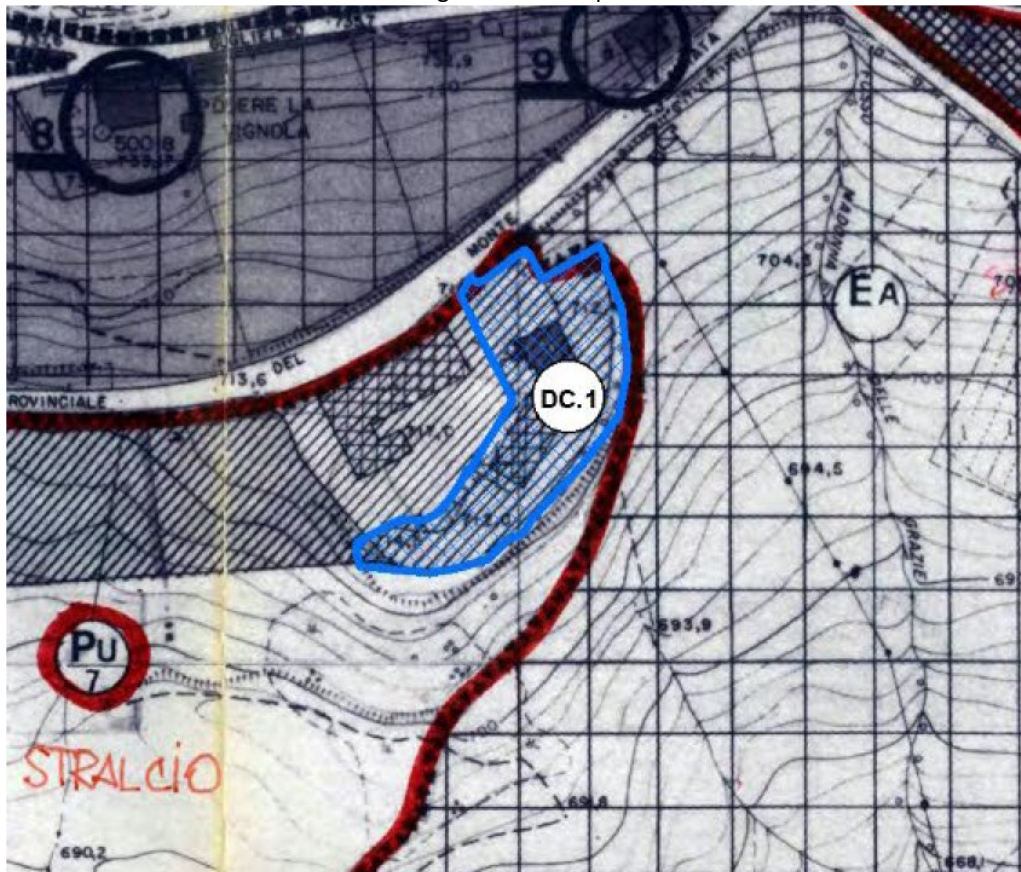
- aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti;
- aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione;
- zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ )  $> 1.4$ ;
- aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente franose, di seguito, denominate "APF", e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;

## VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

### CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020

- scala grafica di stampa -



Classe di Pericolosità da alluvioni

- **Pericolosità da alluvioni P.1**      **rare**
  - Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010



oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

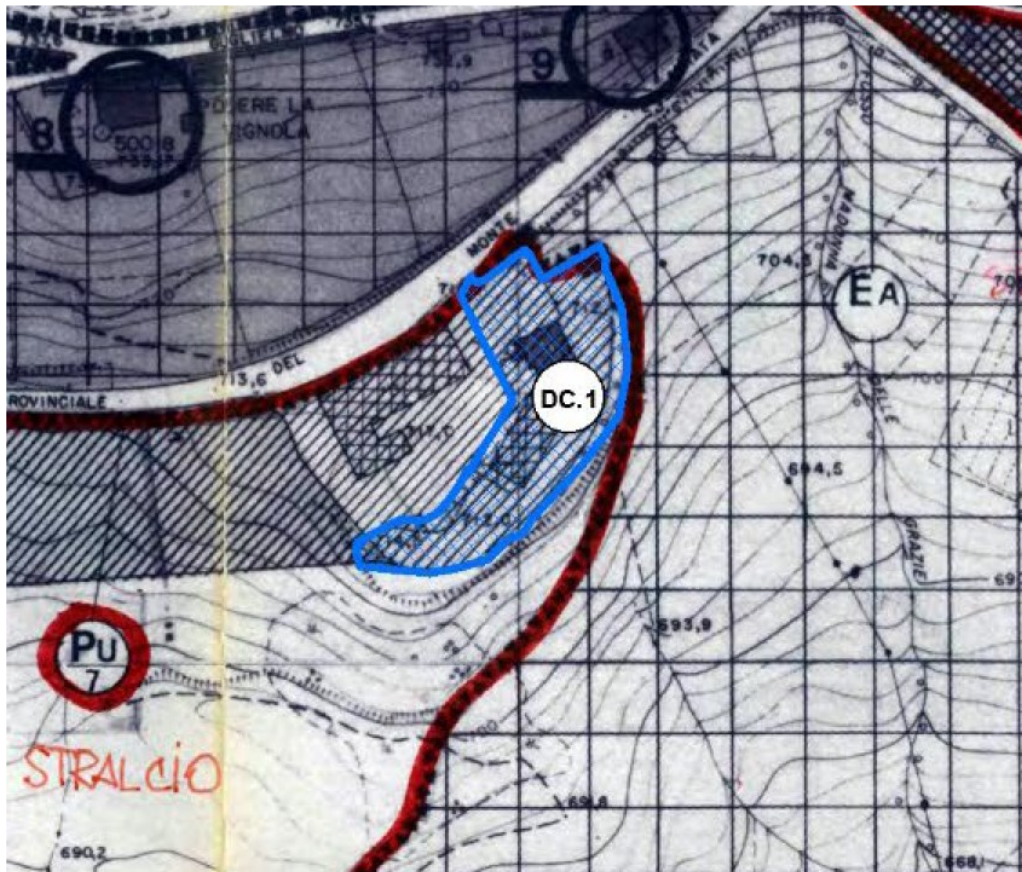
## VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO RTEGOLATORE GENERALE

### CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30/01/2020

- scala grafica di stampa -

51



Classi di Fattibilità della Variante Semplificata al P.R.G.

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| ➤ Fattibilità geologica F.g. 3 | condizionata          |
| ➤ Fattibilità idraulica F.i.1  | senza condizionamenti |
| ➤ Fattibilità sismica F.s.3    | condizionata          |





**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagno (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 30/06/2005  
**Sondaggio:** S1 **Campione:** C1  
**Prof. (m):** 3.70-4.10  
**Modalità di campionatura:** Camp. Spezzone  
**Qualità del campione:** Q4

**Descrizione visuale:**

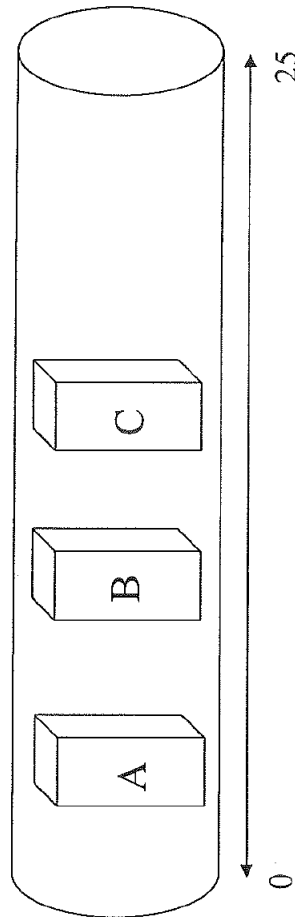
Argilla marrone  
(Rif. Munsell 2.5Y 5/4 Light Olive Brown)  
con rare screziature grigie e concrezioni  
(probabile gesso)

**Prove richieste:**

Taglio diretto consolidato drenato  
(con misurazione della resistenza residua)  
Limiti di liquidità e plasticità

**A** *Provino per:* Taglio diretto  
**B** *Provino per:* Taglio diretto  
**C** *Provino per:* Taglio diretto

Alto



**ANALISI DI LABORATORIO SUI CAMPIONI PRELEVATI**



**Prova di Taglio Diretto (ASTM D3080)  
con misura della resistenza residua**

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti N. xxxxxxxxxxxx

Settore A. Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n° 246/1993)

**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi

**Cantiere:** Piancastagnio (SI) - CONAD

**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 30/06/2005

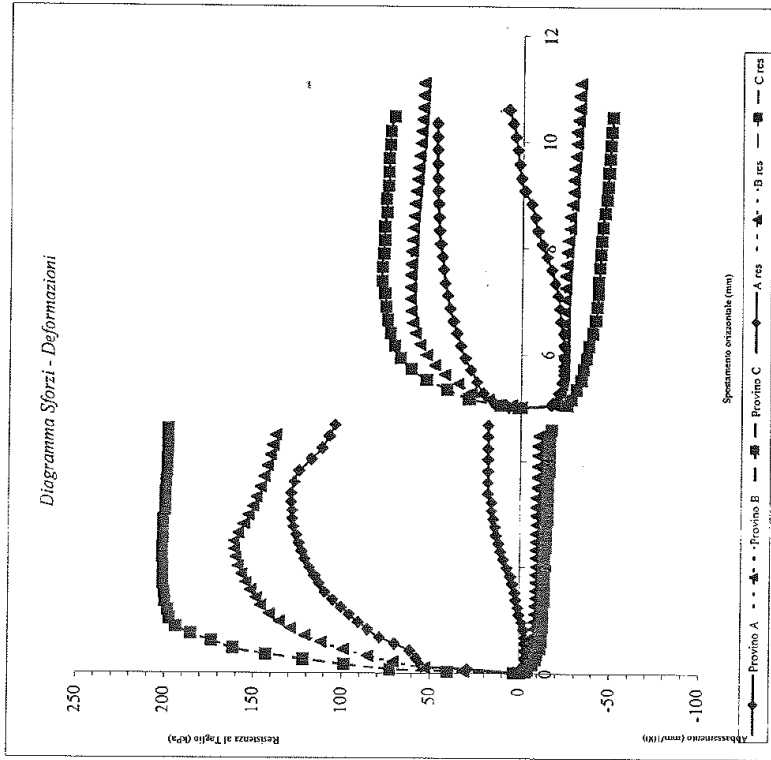
**Sondaggio:** SI **Campione:** C1

**Prof. (m)** 3.70-4.10

**Velocità di spostamento media: (mm/min)** 0.002

**N.Cicli di rottura** 8

Provino	A	B	C
Tensione verticale $\sigma_v$ (kPa)	98.07	196.14	294.21
Sforzo di taglio max. $\tau_f$ (kPa)	128.99	161.23	201.31
Deformazione provino (mm)	3.223	2.479	2.203
Abbassamento (mm)	0.164	-0.088	-0.138
Sforzo di taglio Res. $\tau_r$ (kPa)	48.22	62.73	78.76
Spostamento cumulativo (mm)	10.34	7.04	7.38
Abbassamento (mm)	0.058	-0.234	-0.428
Massa volumica apparente $Mg/m^3$	2.053	2.047	2.049
Densità secca $Mg/m^3$	1.674	1.660	1.663
Umidità naturale W in.	22.67%	23.27%	23.20%
Umidità naturale W fin.	22.38%	23.39%	23.37%



Certificato n° 348/05

Lo Specializzatore:

Stampato in Foggibonzi il 05/07/2005

IL Direttore del Laboratorio

**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagnaio (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 30/06/2005  
**Sondaggio:** S1 **Campione:** C1  
**Prof. (m):** 3.70-4.10

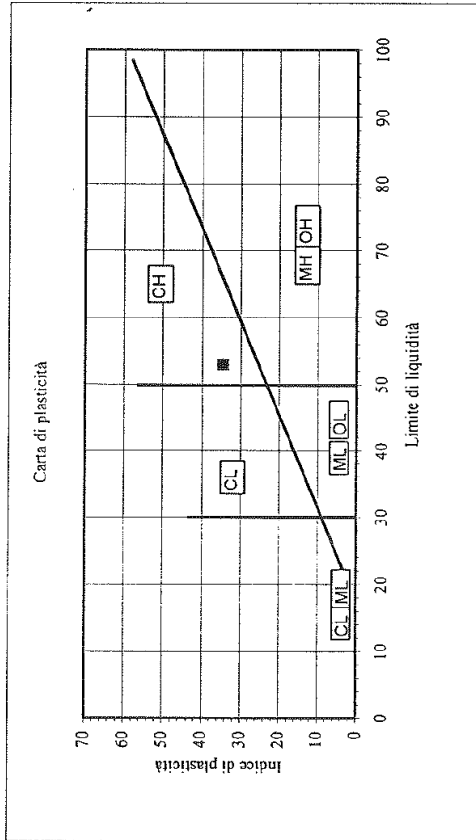
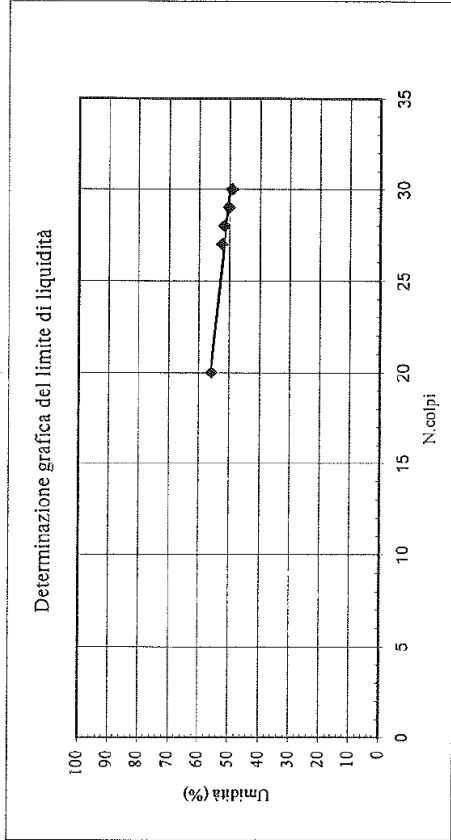
W (%) 22.03

Limite di liquidità	53.00 %
Limite di plasticità	18.31 %
Indice di plasticità	34.69 %
Indice di consistenza	0.89
Limite di ritiro	n.rich. %

certificato n° 347/05

Lo Spedimentatore

*Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)*



Il Direttore del Laboratorio

Stampato in Poggibonsi il 05/07/2005

**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagno (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 28/06/2005  
**Sondaggio:** S1 **Campione:** C2  
**Prof. (m):** 7.60-8.00  
**Modalità di campionatura:** Camp. Spezzone  
**Qualità del campione:** Q4

**Descrizione visuale:**

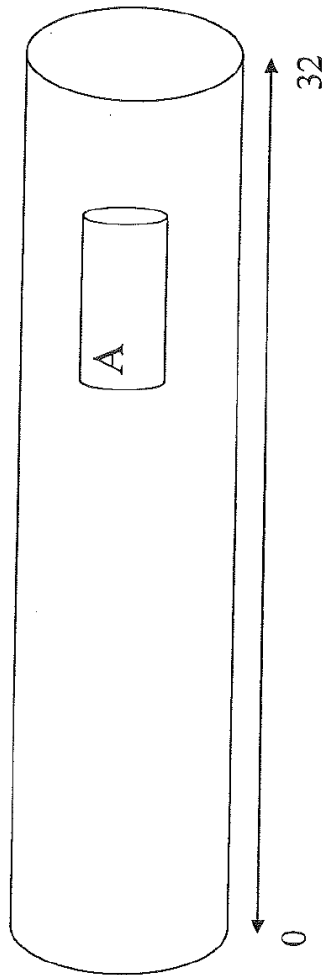
Argilla e argilliti alterate intercalate grigio scuro  
(Rif. Munsell N4/ Dark Gray)

A Provito per: E.L.L.

**Prove richieste:**

Compressione semplice (Espansione laterale libera)

Alto



Lo Spezzatore

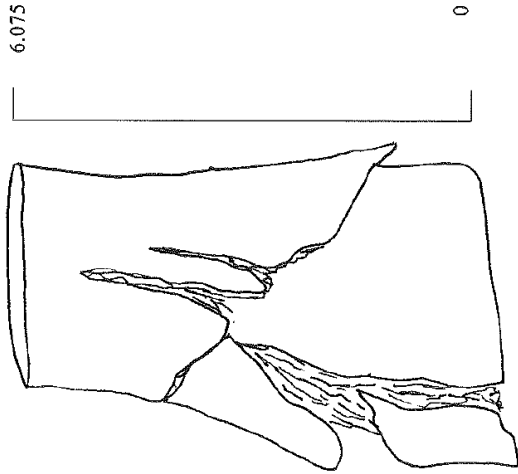
Stampato in Poggibonsi il 29/06/2005



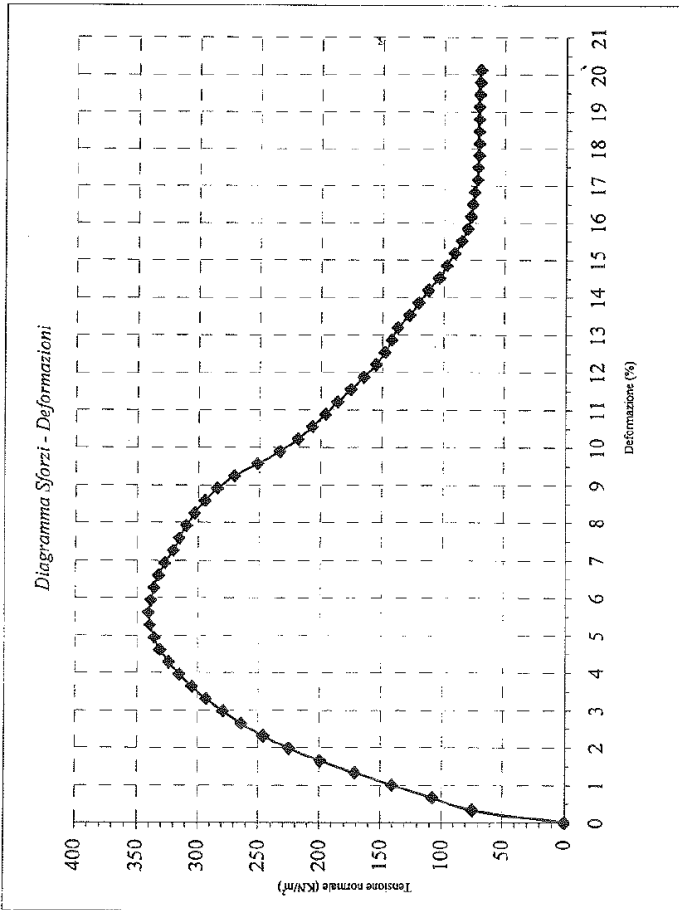


**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagnato (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 28/06/2005  
**Sondaggio:** S1  
**Prof. (m):** 7.60-8.00 **Campione:** C2

W (%) 22.46%  
 γ (Mg/m³) 2.132  
 γd (Mg/m³) 1.749



*Prova di Compressione semplice (ASTM D 2166)*



Resistenza al Taglio non drenata Su 340.626 (KN/m²)  
 Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su) 170.313 (KN/m²)

Certificato n° 352/05

*Il Direttore del Laboratorio*



**PANGEO**

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti N. ....  
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell' art 8 del D.P.R. n° 246/1993)  
**Certificato n° 353/05**

*Apertura Campione (Racc. AGI 1977)*

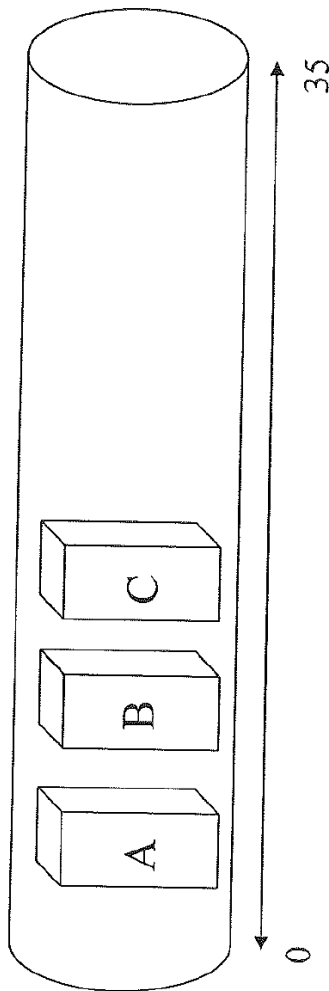
**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagnaio (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 01/07/2005  
**Sondaggio:** S2 **Campione:** C1  
**Prof. (m):** 9,20-9,60 **Camp. Spezzone:** Q4  
**Modalità di campionatura:**  
**Qualità del campione:**

**A** *Provino per:* TCCD  
**B** *Provino per:* TCCD  
**C** *Provino per:* TCCD

**Descrizione visuale:**  
Argilla grigia  
(Rif. Munsell 5Y 4/1 Dark Gray)  
con rari resti fossili

**Prove richieste:**  
Taglio diretto casagrande  
Limiti di liquidità e plasticità

Alto



Lo Spettinatore

Stampato in Poggibonsi il 03/07/2005

Il Direttore  
*[Signature]*



**PANGEO**

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti N. xxxxxxxxxxxx  
Settore A: Prove di Laboratorio su terreni (ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n. 246/1993)

**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi

**Cantiere:** Piancastagnaio (SI) - CONAD

**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 01/07/2005

**Sondaggio:** S2

**Prof. (m):** 9.20-9.60 **Campione:** C1

		A	B	C
Provino				
Valori di picco	Tensione verticale $\sigma_v$ (KN/m <sup>2</sup> )	98.07	196.14	294.21
	Sforzo di taglio max. $\tau_f$ (KN/m <sup>2</sup> )	183.22	208.56	279.41
	Deformazione provino (%)	7.159	3.643	7.430
Valori				
Abbassamento (mm)		0.158	-0.088	-0.333
Umidità naturale	W in.	18.37%	20.20%	20.68%
Umidità naturale	W fin.	16.58%	18.74%	19.16%
Massa volumica apparente	$\gamma$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2.08	2.04	2.10
Densità secca	$\gamma_d$ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.75	1.69	1.74

**Velocità di deform. media:** (mm/min) 0.002  
**Dimensione dei provini:** (mm) 60\*60  
**Umidità media del campione:** 19.15%

Certificato n° 355/05-01

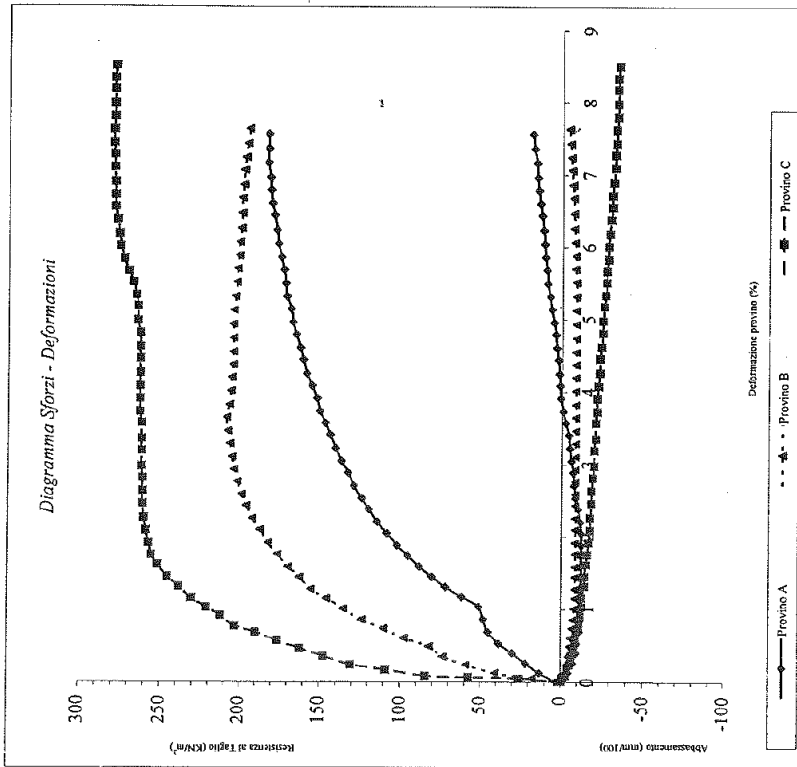
Lo Speleziatore:

Stampato in Poggibonsi il 05/07/2005

*[Handwritten signature]*

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

Prova di Taglio Diretto (ASTM D3080)







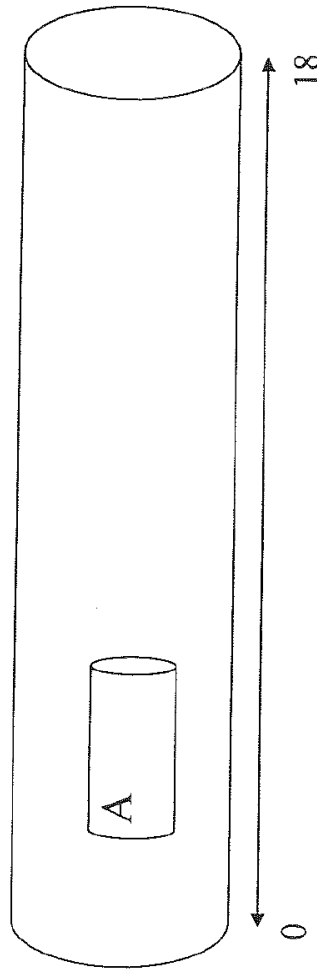
**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagnaio (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 28/06/2005  
**Sondaggio:** S2 **Campione:** C2  
**Prof. (m):** 12.60-12.90 **Camp. Spezzone**  
**Modalità di campionatura:** Q4  
**Qualità del campione:** Q4

**Descrizione visuale:**  
Argilla grigia con argillite grigio scuro  
(Rif. Munsell 2.5Y 4/1 Dark Gray)

**Prove richieste:**  
Compressione semplice (Espansione laterale libera)

A Provino per: E.L.L.

Alto



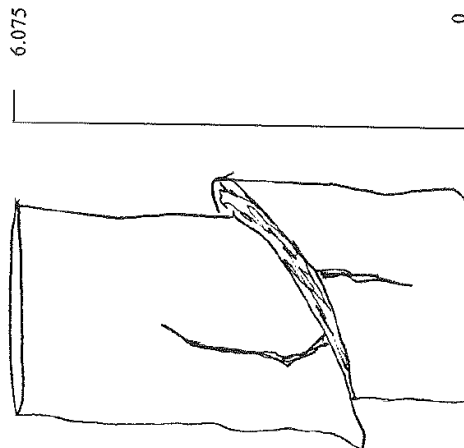
Lo Spezzimatore

Stampato in Poggibonsi il 29/06/2005

Il Geologo

**Committente:** Studio Geologico Dott. Renzo Formichi  
**Cantiere:** Piancastagno (SI) - CONAD  
**Data consegna:** 24/06/2005 **Data esecuzione:** 28/06/2005  
**Sondaggio:** S2 **Campione:** C2  
**Prof. (m):** 12.60-12.90

W (%) 19.63%  
 γ (Mg/m³) 2.139  
 γd (Mg/m³) 1.819



Resistenza al Taglio non drenata Su 378.888 (KN/m²)  
 Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su) 189.444 (KN/m²)

*Prova di Compressione semplice (ASTM D 2166)*

oggeto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 29/06/2005

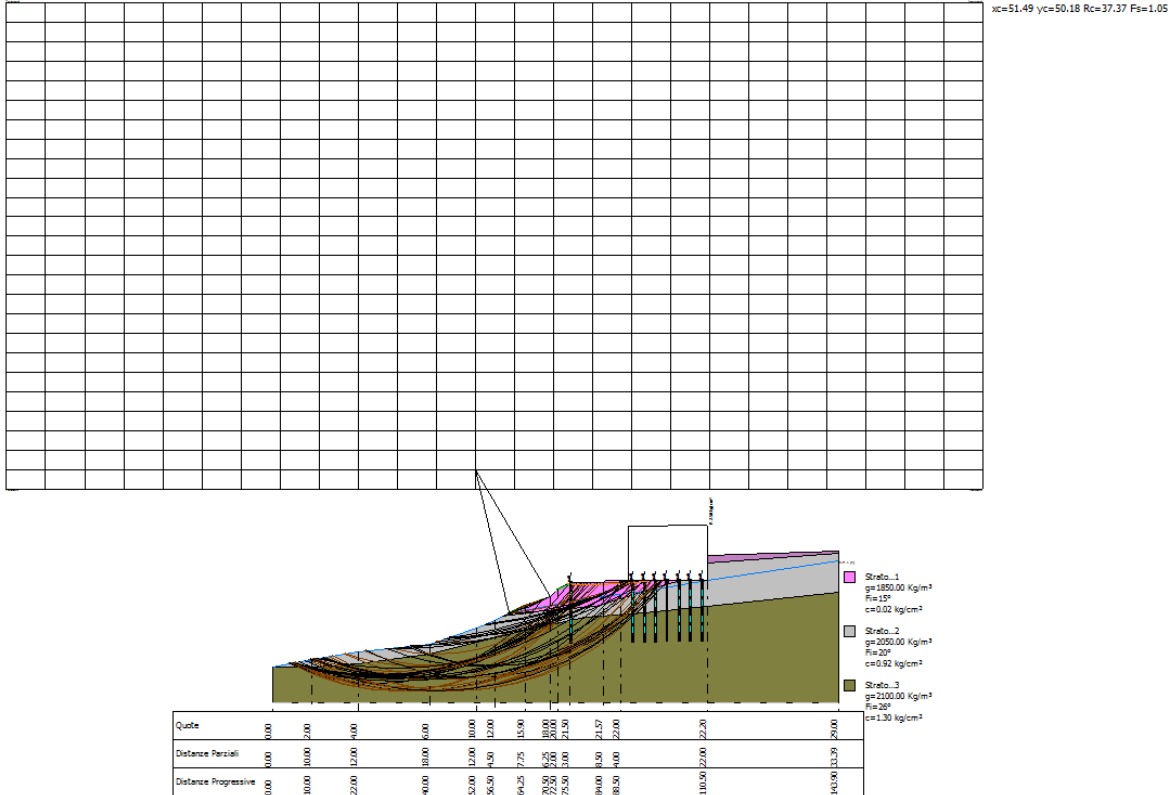
Certificato n° 357/05

Il Direttore del Laboratorio

**VERIFICA DI STABILITA' ATTUALE E DI PROGETTO – INSERENDO PALI**

**CONDIZIONI STATICHE – Sez. B → B'**

**(parametri ridotti e senza azione sismica)**



**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)**

Zona	Piancastagnaio (SI)
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-67.43 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	45.24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	180.32 m
Ordinata vertice destro superiore ys	168.84 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	25.0
Numero di celle lungo y	25.0

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	2.0

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	64.25	15.9
8	70.5	18.0
9	72.5	20.0
10	75.5	21.5
11	84.0	21.57
12	84.5	22.0
13	88.5	22.0
14	110.5	22.2
15	110.51	26.5
16	143.9	29.0

**Falda**

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	2.0
3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	59.5	13.5
8	79.5	17.5
9	94.5	19.4
10	110.5	22.2
11	143.9	27.0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	2.0
3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	59.5	13.5
8	82.0	15.5
9	94.5	19.5
10	103.5	22.2
11	110.5	22.2
12	110.51	28.5
13	143.9	29.45

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	0.0
3	22.0	1.0
4	40.0	3.5
5	64.25	9.5
6	79.5	12.7
7	94.5	14.0
8	110.5	15.5
9	143.9	19.0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si



**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.02	0	15	1850.00	2000.00		
2	0.92	1.73	20	2050.00	2100.00		
3	1.30	1.92	26	2100.00	2100.00		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm <sup>2</sup> )	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	75.60078	21.16664	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
2	99.88105	21.61789	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
3	102.9637	21.6864	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
4	96.95821	21.54939	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
5	105.8637	21.61789	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
6	108.8094	21.64073	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
7	91.24955	21.50372	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
8	94.17239	21.57222	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale

**Carichi distribuiti**

N°	x <sub>i</sub> (m)	y <sub>i</sub> (m)	x <sub>f</sub> (m)	y <sub>f</sub> (m)	Carico esterno (kg/cm <sup>2</sup> )
1	90.5	22	110.5	22.18182	2.5

**Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]**

Fs minimo individuato	1.05
Ascissa centro superficie	51.49 m
Ordinata centro superficie	50.18 m
Raggio superficie	37.37m

**Numero di superfici esaminate....(427)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	16.8	47.7	45.6	20.00
2	21.8	45.2	44.8	15.99
3	26.7	47.7	51.8	5.98
4	31.7	45.2	51.1	4.68
5	36.6	47.7	50.5	4.43
6	41.6	45.2	44.9	4.27
7	46.5	47.7	41.2	4.19
8	51.5	45.2	32.4	1.38

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

9	56.4	47.7	47.3	5.50
10	61.4	45.2	44.7	6.80
11	66.4	47.7	43.6	16.91
12	71.3	45.2	25.8	20.00
13	76.3	47.7	28.9	20.00
14	81.2	45.2	24.5	7.38
15	86.2	47.7	28.6	20.00
16	91.1	45.2	24.5	20.00
17	96.1	47.7	27.1	20.00
18	101.0	45.2	28.4	20.00
19	106.0	47.7	23.2	10.48
20	110.9	45.2	25.8	20.00
21	115.9	47.7	27.1	20.00
22	11.9	50.2	49.2	20.00
23	16.8	52.7	52.8	16.32
24	21.8	50.2	52.0	9.45
25	26.7	52.7	53.4	7.54
26	31.7	50.2	56.1	4.97
27	36.6	52.7	52.4	4.67
28	41.6	50.2	46.8	4.61
29	46.5	52.7	58.6	4.23
30	51.5	50.2	37.4	1.05
31	56.4	52.7	52.2	5.44
32	61.4	50.2	46.4	8.02
33	66.4	52.7	34.3	20.00
34	71.3	50.2	29.6	20.00
35	76.3	52.7	32.8	20.00
36	81.2	50.2	32.8	20.00
37	86.2	52.7	32.7	20.00
38	91.1	50.2	32.5	20.00
39	96.1	52.7	34.6	20.00
40	101.0	50.2	33.8	20.00
41	106.0	52.7	31.5	20.00
42	110.9	50.2	31.4	20.00
43	115.9	52.7	33.3	20.00
44	11.9	55.1	54.1	20.00
45	16.8	57.6	55.1	20.00
46	21.8	55.1	56.7	9.24
47	26.7	57.6	60.7	5.03
48	31.7	55.1	57.5	5.06
49	36.6	57.6	63.5	5.14
50	41.6	55.1	61.0	4.56
51	46.5	57.6	63.5	4.48
52	51.5	55.1	57.9	5.09
53	56.4	57.6	54.0	10.05
54	61.4	55.1	51.4	8.39
55	66.4	57.6	38.1	20.00
56	71.3	55.1	37.2	20.00
57	76.3	57.6	36.7	20.00
58	81.2	55.1	36.9	20.00
59	86.2	57.6	35.9	2.57
60	91.1	55.1	35.3	20.00
61	96.1	57.6	37.4	20.00
62	101.0	55.1	36.5	20.00
63	106.0	57.6	38.6	20.00
64	110.9	55.1	29.5	20.00
65	6.9	62.5	60.7	20.00
66	11.9	60.1	58.9	20.00
67	16.8	62.5	59.9	20.00
68	21.8	60.1	58.7	15.35
69	26.7	62.5	65.3	5.44
70	31.7	60.1	61.9	5.21
71	36.6	62.5	68.4	4.75
72	41.6	60.1	66.0	4.44
73	46.5	62.5	65.3	4.67
74	51.5	60.1	59.7	5.20
75	56.4	62.5	58.9	10.43
76	61.4	60.1	62.5	15.75
77	66.4	62.5	45.6	20.00
78	71.3	60.1	41.1	20.00
79	76.3	62.5	45.1	20.00
80	81.2	60.1	40.9	20.00
81	86.2	62.5	43.6	20.00
82	91.1	60.1	38.2	5.69
83	96.1	62.5	44.9	20.00

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

84	101.0	60.1	39.5	20.00
85	106.0	62.5	41.4	20.00
86	110.9	60.1	40.8	20.00
87	115.9	62.5	39.4	16.19
88	6.9	67.5	65.6	20.00
89	16.8	67.5	67.1	15.44
90	21.8	65.0	66.0	7.96
91	26.7	67.5	69.9	5.05
92	31.7	65.0	66.5	4.98
93	36.6	67.5	73.4	4.92
94	41.6	65.0	70.9	4.69
95	46.5	67.5	54.8	2.26
96	51.5	65.0	64.7	6.14
97	56.4	67.5	60.7	13.62
98	61.4	65.0	46.5	20.00
99	66.4	67.5	49.5	20.00
100	71.3	65.0	45.1	20.00
101	76.3	67.5	71.9	11.28
102	81.2	65.0	44.3	20.00
103	86.2	67.5	46.6	20.00
104	91.1	65.0	45.8	20.00
105	96.1	67.5	47.3	20.00
106	101.0	65.0	42.1	7.22
107	106.0	67.5	44.1	7.30
108	115.9	67.5	43.1	11.56
109	6.9	72.4	70.5	20.00
110	11.9	70.0	68.7	20.00
111	16.8	72.4	72.0	15.40
112	21.8	70.0	70.7	7.04
113	26.7	72.4	74.5	5.65
114	31.7	70.0	71.0	4.81
115	36.6	72.4	75.0	5.60
116	41.6	70.0	75.9	5.62
117	46.5	72.4	69.0	7.13
118	51.5	70.0	69.6	7.83
119	56.4	72.4	64.9	16.47
120	61.4	70.0	53.9	20.00
121	66.4	72.4	53.4	20.00
122	71.3	70.0	49.0	20.00
123	76.3	72.4	75.8	12.04
124	81.2	70.0	52.0	20.00
125	86.2	72.4	53.1	20.00
126	91.1	70.0	52.6	20.00
127	96.1	72.4	49.6	10.98
128	101.0	70.0	49.3	20.00
129	106.0	72.4	47.0	20.00
130	6.9	77.4	75.5	20.00
131	11.9	74.9	73.5	20.00
132	16.8	77.4	74.4	20.00
133	21.8	74.9	75.5	6.82
134	26.7	77.4	79.2	5.39
135	31.7	74.9	78.5	5.56
136	36.6	77.4	82.6	4.95
137	41.6	74.9	77.7	5.23
138	46.5	77.4	74.0	7.47
139	51.5	74.9	58.9	1.44
140	56.4	77.4	69.2	9.74
141	61.4	74.9	57.8	20.00
142	66.4	77.4	61.1	11.82
143	71.3	74.9	57.2	20.00
144	76.3	77.4	58.8	20.00
145	81.2	74.9	53.5	10.46
146	86.2	77.4	60.1	20.00
147	91.1	74.9	54.8	20.00
148	96.1	77.4	57.3	20.00
149	101.0	74.9	57.5	20.00
150	106.0	77.4	55.8	20.00
151	11.9	79.8	78.4	20.00
152	16.8	82.3	79.3	20.00
153	21.8	79.8	80.3	7.81
154	26.7	82.3	81.3	7.71
155	31.7	79.8	71.9	3.26
156	36.6	82.3	72.2	1.93
157	41.6	79.8	82.6	5.68
158	46.5	82.3	78.9	9.32

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

159	51.5	79.8	63.5	1.53
160	56.4	82.3	65.3	20.00
161	61.4	79.8	61.1	20.00
162	66.4	82.3	63.1	20.00
163	71.3	79.8	59.0	20.00
164	76.3	82.3	65.4	20.00
165	81.2	79.8	60.2	20.00
166	86.2	82.3	62.3	20.00
167	91.1	79.8	62.5	20.00
168	96.1	82.3	65.9	20.00
169	101.0	79.8	60.8	20.00
170	106.0	82.3	59.3	10.92
171	110.9	79.8	54.6	18.67
172	6.9	87.3	85.3	20.00
173	11.9	84.8	83.3	20.00
174	16.8	87.3	86.5	10.96
175	21.8	84.8	82.6	8.31
176	26.7	87.3	86.1	7.21
177	31.7	84.8	85.0	5.55
178	36.6	87.3	77.0	1.39
179	41.6	84.8	72.1	1.17
180	46.5	87.3	86.6	11.54
181	51.5	84.8	76.5	9.91
182	56.4	87.3	71.0	20.00
183	61.4	84.8	67.1	20.00
184	66.4	87.3	70.3	20.00
185	71.3	84.8	86.3	12.25
186	76.3	87.3	67.3	20.00
187	81.2	84.8	67.6	20.00
188	86.2	87.3	70.5	20.00
189	91.1	84.8	65.3	20.00
190	96.1	87.3	63.2	20.00
191	101.0	84.8	64.3	20.00
192	106.0	87.3	63.0	10.21
193	110.9	84.8	58.3	20.00
194	16.8	92.2	91.4	9.11
195	21.8	89.7	89.9	8.15
196	26.7	92.2	93.4	6.59
197	31.7	89.7	92.4	5.27
198	36.6	92.2	90.5	7.19
199	41.6	89.7	86.3	7.57
200	46.5	92.2	86.4	8.66
201	51.5	89.7	79.0	10.66
202	56.4	92.2	82.4	12.73
203	61.4	89.7	74.0	20.00
204	66.4	92.2	72.2	20.00
205	71.3	89.7	72.5	20.00
206	76.3	92.2	75.1	20.00
207	81.2	89.7	69.9	20.00
208	86.2	92.2	73.4	20.00
209	91.1	89.7	68.3	20.00
210	96.1	92.2	72.8	20.00
211	106.0	92.2	66.8	20.00
212	11.9	94.7	93.1	20.00
213	16.8	97.2	96.3	7.32
214	21.8	94.7	92.3	9.18
215	26.7	97.2	95.6	10.35
216	31.7	94.7	97.1	6.77
217	36.6	97.2	86.0	3.53
218	41.6	94.7	89.7	7.33
219	46.5	97.2	89.3	5.77
220	51.5	94.7	85.9	7.71
221	56.4	97.2	101.0	18.14
222	61.4	94.7	76.5	20.00
223	66.4	97.2	79.7	20.00
224	71.3	94.7	74.5	20.00
225	76.3	97.2	77.5	20.00
226	81.2	94.7	78.5	20.00
227	86.2	97.2	76.4	20.00
228	96.1	97.2	76.4	20.00
229	16.8	102.1	98.8	20.00
230	21.8	99.6	99.5	7.15
231	26.7	102.1	103.0	7.51
232	31.7	99.6	99.2	7.79
233	36.6	102.1	98.1	7.51



Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

234	41.6	99.6	92.4	5.35
235	46.5	102.1	92.3	7.71
236	51.5	99.6	103.7	12.60
237	56.4	102.1	99.7	15.65
238	61.4	99.6	84.9	20.00
239	66.4	102.1	81.7	20.00
240	71.3	99.6	82.7	20.00
241	76.3	102.1	86.6	20.00
242	81.2	99.6	81.4	20.00
243	86.2	102.1	86.3	20.00
244	101.0	99.6	75.3	12.93
245	6.9	107.0	105.0	20.00
246	11.9	104.6	103.0	20.00
247	16.8	107.0	103.7	20.00
248	21.8	104.6	102.0	12.74
249	26.7	107.0	105.1	8.81
250	31.7	104.6	100.2	7.11
251	36.6	107.0	101.4	5.65
252	41.6	104.6	99.5	9.28
253	46.5	107.0	100.5	7.84
254	51.5	104.6	91.8	5.68
255	56.4	107.0	103.7	17.04
256	61.4	104.6	86.8	20.00
257	66.4	107.0	90.3	20.00
258	71.3	104.6	85.2	20.00
259	76.3	107.0	89.5	20.00
260	81.2	104.6	84.4	20.00
261	86.2	107.0	89.8	20.00
262	96.1	107.0	83.8	9.90
263	101.0	104.6	79.2	20.00
264	6.9	112.0	110.0	20.00
265	11.9	109.5	107.9	16.31
266	16.8	112.0	108.6	20.00
267	21.8	109.5	109.2	8.21
268	26.7	112.0	112.0	7.06
269	31.7	109.5	107.0	8.84
270	36.6	112.0	109.1	8.08
271	41.6	109.5	112.3	8.37
272	46.5	112.0	109.6	11.36
273	51.5	109.5	106.7	10.87
274	56.4	112.0	113.9	15.72
275	61.4	109.5	95.5	20.00
276	66.4	112.0	92.8	20.00
277	71.3	109.5	94.6	20.00
278	76.3	112.0	92.5	20.00
279	96.1	112.0	87.7	20.00
280	11.9	114.5	112.8	13.26
281	16.8	116.9	115.7	6.70
282	21.8	114.5	113.8	8.30
283	26.7	116.9	116.3	6.85
284	31.7	114.5	114.8	6.27
285	36.6	116.9	112.8	6.23
286	41.6	114.5	111.2	8.66
287	46.5	116.9	119.7	11.52
288	51.5	114.5	117.0	10.00
289	56.4	116.9	103.1	20.00
290	61.4	114.5	97.9	20.00
291	66.4	116.9	102.7	20.00
292	71.3	114.5	97.6	20.00
293	76.3	116.9	95.6	20.00
294	81.2	114.5	98.3	20.00
295	1.9	119.4	117.2	20.00
296	11.9	119.4	117.7	20.00
297	16.8	121.9	117.2	20.00
298	21.8	119.4	118.1	6.94
299	26.7	121.9	112.5	4.36
300	31.7	119.4	114.6	5.60
301	36.6	121.9	116.6	6.65
302	41.6	119.4	109.2	5.98
303	46.5	121.9	110.6	8.48
304	51.5	119.4	121.5	8.29
305	56.4	121.9	105.6	20.00
306	61.4	119.4	100.5	20.00
307	66.4	121.9	105.7	20.00
308	71.3	119.4	100.6	20.00

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

309	86.2	121.9	100.9	20.00
310	91.1	119.4	96.2	17.21
311	11.9	124.3	122.3	20.00
312	16.8	126.8	121.1	5.03
313	21.8	124.3	122.5	7.26
314	26.7	126.8	120.5	7.44
315	31.7	124.3	118.5	6.62
316	36.6	126.8	120.4	8.54
317	41.6	124.3	124.9	8.11
318	46.5	126.8	120.9	7.93
319	51.5	124.3	125.4	13.72
320	56.4	126.8	123.5	19.69
321	61.4	124.3	110.7	20.00
322	66.4	126.8	108.7	20.00
323	71.3	124.3	103.8	20.00
324	81.2	124.3	105.6	20.00
325	86.2	126.8	104.7	12.30
326	1.9	129.3	127.1	20.00
327	6.9	131.8	129.1	20.00
328	11.9	129.3	126.7	20.00
329	16.8	131.8	128.9	8.23
330	21.8	129.3	126.9	7.33
331	26.7	131.8	129.4	6.42
332	31.7	129.3	127.7	6.66
333	36.6	131.8	124.2	8.06
334	41.6	129.3	129.1	7.40
335	46.5	131.8	132.2	10.23
336	51.5	129.3	113.2	20.00
337	56.4	131.8	118.8	20.00
338	61.4	129.3	113.8	20.00
339	66.4	131.8	111.9	20.00
340	71.3	129.3	115.4	20.00
341	76.3	131.8	114.2	20.00
342	11.9	134.2	131.2	20.00
343	21.8	134.2	131.3	7.07
344	26.7	136.7	133.8	8.45
345	31.7	134.2	126.2	6.52
346	36.6	136.7	128.0	6.49
347	41.6	134.2	133.4	8.34
348	46.5	136.7	120.4	20.00
349	51.5	134.2	132.0	16.05
350	56.4	136.7	121.9	20.00
351	61.4	134.2	116.8	20.00
352	66.4	136.7	123.9	20.00
353	76.3	136.7	117.9	20.00
354	81.2	134.2	113.2	2.37
355	11.9	139.2	135.6	20.00
356	21.8	139.2	130.5	4.81
357	26.7	141.6	132.1	20.00
358	31.7	139.2	130.0	12.48
359	36.6	141.6	131.9	5.10
360	41.6	139.2	130.0	6.12
361	46.5	141.6	140.4	9.64
362	51.5	139.2	135.3	11.76
363	56.4	141.6	133.8	18.63
364	61.4	139.2	120.0	20.00
365	71.3	139.2	122.7	20.00
366	11.9	144.1	140.0	20.00
367	21.8	144.1	140.1	10.27
368	26.7	146.6	142.5	7.68
369	31.7	144.1	140.7	8.25
370	36.6	146.6	135.7	18.10
371	41.6	144.1	141.9	9.81
372	46.5	146.6	143.8	8.87
373	51.5	144.1	138.8	15.22
374	56.4	146.6	128.1	20.00
375	61.4	144.1	132.4	20.00
376	66.4	146.6	131.2	20.00
377	11.9	149.1	144.5	20.00
378	21.8	149.1	144.5	6.09
379	26.7	151.5	146.9	7.66
380	31.7	149.1	137.7	20.00
381	36.6	151.5	147.7	9.11
382	41.6	149.1	146.2	8.37
383	46.5	151.5	147.3	11.59

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

---

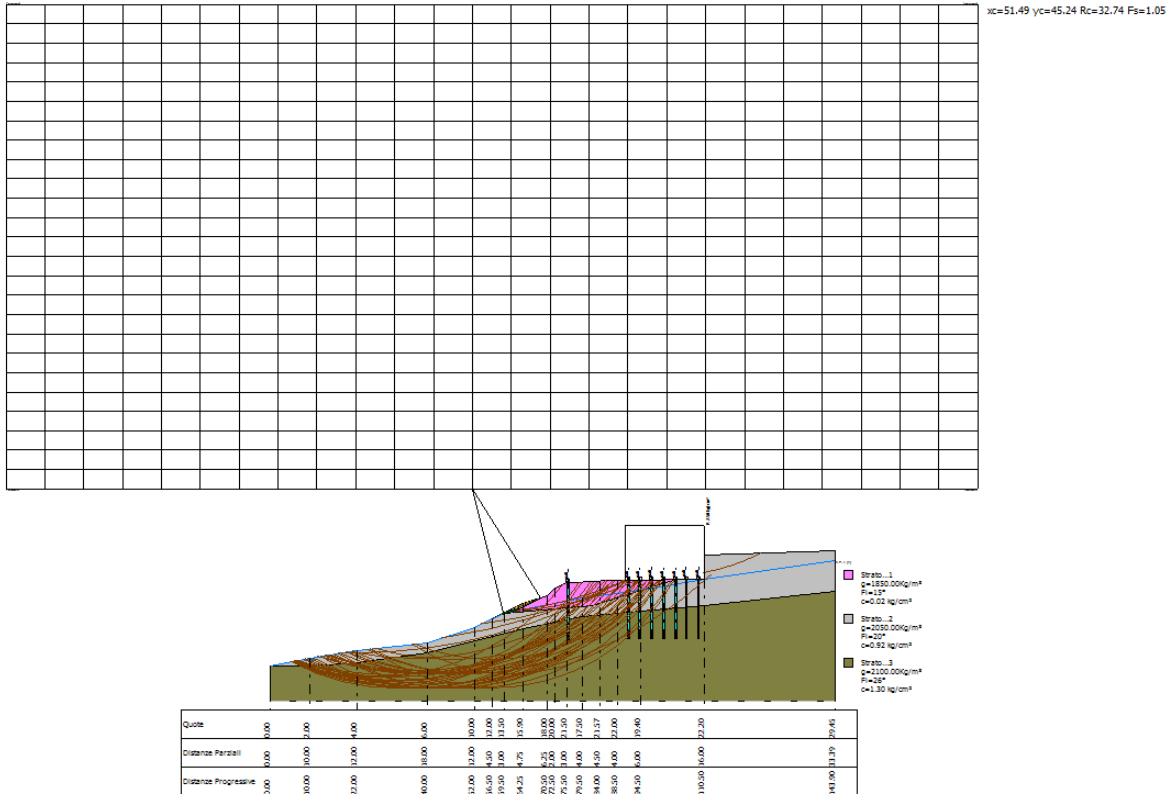
oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

384	51.5	149.1	142.3	13.66
385	56.4	151.5	140.9	20.00
386	61.4	149.1	136.0	20.00
387	66.4	151.5	135.0	20.00
388	71.3	149.1	130.2	20.00
389	21.8	154.0	148.9	5.46
390	26.7	156.5	151.3	6.15
391	31.7	154.0	141.6	20.00
392	36.6	156.5	143.4	20.00
393	41.6	154.0	141.5	3.09
394	46.5	156.5	141.2	20.00
395	51.5	154.0	136.2	20.00
396	56.4	156.5	144.6	20.00
397	61.4	154.0	139.7	20.00
398	71.3	154.0	134.0	20.00
399	11.9	159.0	153.3	20.00
400	16.8	161.4	155.5	18.74
401	21.8	159.0	153.3	5.51
402	31.7	159.0	145.5	20.00
403	36.6	161.4	156.4	12.90
404	41.6	159.0	145.3	20.00
405	46.5	161.4	144.4	20.00
406	51.5	159.0	149.4	20.00
407	56.4	161.4	148.3	20.00
408	61.4	159.0	143.5	20.00
409	66.4	161.4	142.6	20.00
410	71.3	159.0	137.9	20.00
411	11.9	163.9	157.8	20.00
412	16.8	166.4	159.9	20.00
413	21.8	163.9	157.7	6.34
414	26.7	166.4	160.1	7.36
415	31.7	163.9	158.2	9.33
416	36.6	166.4	151.1	20.00
417	41.6	163.9	159.1	10.33
418	46.5	166.4	158.0	20.00
419	51.5	163.9	153.1	20.00
420	56.4	166.4	152.0	20.00
421	61.4	163.9	147.3	20.00
422	66.4	166.4	146.4	20.00
423	21.8	168.8	162.1	6.85
424	31.7	168.8	162.5	10.41
425	41.6	168.8	162.9	10.19
426	51.5	168.8	156.8	20.00
427	61.4	168.8	151.1	20.00

---

**VERIFICA DI STABILITA' ATTUALE E DI PROGETTO – INSERENDO PALI**

**CONDIZIONI DINAMICHE – Sez. B → B'**  
**(parametri caratteristici e con azione sismica)**



### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe III
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	75.0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	45.0	0.56	2.53	0.26
S.L.D.	75.0	0.7	2.51	0.26
S.L.V.	712.0	1.56	2.52	0.28
S.L.C.	1462.0	1.91	2.55	0.29

#### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.008	0.2	0.0206	0.0103
S.L.D.	1.26	0.2	0.0257	0.0128
S.L.V.	2.7321	0.24	0.0669	0.0334
S.L.C.	3.2134	0.24	0.0786	0.0393

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.067
Coefficiente azione sismica verticale	0.033

#### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	2.0
3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	64.25	15.9
8	70.5	18.0
9	72.5	20.0
10	75.5	21.5
11	84.0	21.57
12	84.5	22.0
13	88.5	22.0
14	110.5	22.2
15	110.51	28.5
16	143.9	29.45

#### Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	2.0
3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	59.5	13.5
8	79.5	17.5
9	94.5	19.4
10	110.5	22.2
11	143.9	27.0

#### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------



oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

1	0.0	0.0
2	10.0	2.0
3	22.0	4.0
4	40.0	6.0
5	52.0	10.0
6	56.5	12.0
7	59.5	13.5
8	82.0	15.5
9	94.5	19.5
10	103.5	22.2
11	110.5	22.2
12	110.51	28.5
13	143.9	29.45

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	10.0	0.0
3	22.0	1.0
4	40.0	3.5
5	64.25	9.5
6	79.5	12.7
7	94.5	14.0
8	110.5	15.5
9	143.9	19.0

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.02	0	15	1850.00	2000.00		
2	0.92	1.73	20	2050.00	2100.00		
3	1.30	1.92	26	2100.00	2100.00		

**Pali...**

N°	x (m)	y (m)	Diam etro (m)	Lunghe zza (m)	Inclina zione (°)	Interass e (m)	Resiste nza al taglio (kg/cm <sup>2</sup> )	Momen to plastici zzazion e (kN*m )	Metodo stabiliz zazione
1	75.51987	21.50675	0.5	15	90	0	20	--	Tensio ne tangenz iale
2	100	22	0.5	15	90	0	20	--	Tensio ne tangenz iale
3	103	22	0.5	15	90	0	20	--	Tensio ne tangenz iale
4	96.83116	22.07574	0.5	15	90	0	20	--	Tensio ne

-----  
oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

									tangenziale
5	105.7128	22.15648	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
6	108.8334	22.18485	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
7	91	22	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale
8	93.91462	22	0.5	15	90	0	20	--	Tensione tangenziale

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	90.5	22	110.5	22.18182	2.5

**Risultati analisi pendio**

Fs minimo individuato	1.05
Ascissa centro superficie	51.49 m
Ordinata centro superficie	45.24 m
Raggio superficie	32.74 m

**Numero di superfici esaminate....(418)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	16.8	47.7	47.7	13.70
2	21.8	45.2	44.0	14.98
3	26.7	47.7	48.1	8.35
4	31.7	45.2	47.2	5.48
5	36.6	47.7	49.6	4.15
6	41.6	45.2	47.1	4.31
7	46.5	47.7	53.1	3.81
8	51.5	45.2	32.7	1.05
9	56.4	47.7	53.1	4.33
10	61.4	45.2	47.0	4.91
11	66.4	47.7	53.1	6.92
12	71.3	45.2	50.6	8.23
13	76.3	47.7	28.9	20.00
14	81.2	45.2	24.5	20.00
15	86.2	47.7	28.6	20.00
16	91.1	45.2	24.5	20.00
17	96.1	47.7	27.1	20.00
18	101.0	45.2	28.3	20.00
19	106.0	47.7	26.9	20.00
20	110.9	45.2	25.7	20.00
21	115.9	47.7	26.9	18.80
22	11.9	50.2	48.9	20.00
23	16.8	52.7	49.6	20.00
24	21.8	50.2	48.6	15.15
25	26.7	52.7	52.5	8.09
26	31.7	50.2	55.7	4.07
27	36.6	52.7	58.1	4.43
28	41.6	50.2	55.6	4.40
29	46.5	52.7	58.1	4.07
30	51.5	50.2	55.6	4.05
31	56.4	52.7	50.9	4.92
32	61.4	50.2	52.0	6.07
33	66.4	52.7	54.4	8.66
34	71.3	50.2	55.5	14.32
35	76.3	52.7	32.8	20.00
36	81.2	50.2	32.8	20.00

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

37	86.2	52.7	32.7	20.00
38	91.1	50.2	32.4	20.00
39	96.1	52.7	34.5	20.00
40	101.0	50.2	33.7	20.00
41	106.0	52.7	31.3	20.00
42	110.9	50.2	23.5	12.73
43	115.9	52.7	29.6	13.21
44	11.9	55.1	53.7	20.00
45	16.8	57.6	54.4	20.00
46	21.8	55.1	56.3	8.81
47	26.7	57.6	60.3	4.99
48	31.7	55.1	60.1	4.48
49	36.6	57.6	59.5	4.46
50	41.6	55.1	57.0	4.37
51	46.5	57.6	59.5	4.06
52	51.5	55.1	57.0	4.48
53	56.4	57.6	55.8	5.43
54	61.4	55.1	53.3	6.70
55	66.4	57.6	44.8	10.27
56	71.3	55.1	37.2	20.00
57	76.3	57.6	36.7	20.00
58	81.2	55.1	36.9	20.00
59	86.2	57.6	35.8	10.16
60	91.1	55.1	35.2	20.00
61	96.1	57.6	37.3	20.00
62	101.0	55.1	36.4	20.00
63	106.0	57.6	33.9	10.81
64	110.9	55.1	29.4	8.40
65	16.8	62.5	59.1	20.00
66	21.8	60.1	60.9	8.66
67	26.7	62.5	61.7	6.80
68	31.7	60.1	64.5	4.41
69	36.6	62.5	68.0	4.45
70	41.6	60.1	65.5	3.95
71	46.5	62.5	50.1	2.45
72	51.5	60.1	61.9	4.52
73	56.4	62.5	67.9	5.90
74	61.4	60.1	65.5	7.92
75	66.4	62.5	67.8	17.39
76	71.3	60.1	65.1	15.03
77	76.3	62.5	67.1	18.82
78	81.2	60.1	64.4	16.48
79	86.2	62.5	43.5	20.00
80	91.1	60.1	42.7	20.00
81	96.1	62.5	44.7	20.00
82	101.0	60.1	39.3	20.00
83	106.0	62.5	41.2	20.00
84	110.9	60.1	36.1	5.89
85	115.9	62.5	39.1	12.64
86	11.9	65.0	63.4	20.00
87	16.8	67.5	66.8	14.47
88	21.8	65.0	62.7	18.02
89	26.7	67.5	69.5	5.09
90	31.7	65.0	69.0	4.70
91	36.6	67.5	72.9	4.30
92	41.6	65.0	70.5	4.33
93	46.5	67.5	69.3	4.70
94	51.5	65.0	66.8	5.28
95	56.4	67.5	65.7	7.30
96	61.4	65.0	70.4	9.51
97	66.4	67.5	72.6	17.55
98	71.3	65.0	69.9	16.95
99	76.3	67.5	71.9	5.30
100	81.2	65.0	44.2	20.00
101	86.2	67.5	46.5	20.00
102	91.1	65.0	45.6	20.00
103	96.1	67.5	47.1	20.00
104	101.0	65.0	41.8	5.24
105	106.0	67.5	43.9	13.41
106	110.9	65.0	38.9	20.00
107	115.9	67.5	42.8	16.29
108	120.9	65.0	38.4	20.00

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

109	16.8	72.4	71.6	13.67
110	21.8	70.0	70.3	7.14
111	26.7	72.4	71.0	7.68
112	31.7	70.0	73.5	4.66
113	36.6	72.4	74.1	4.48
114	41.6	70.0	75.4	4.33
115	46.5	72.4	70.7	4.99
116	51.5	70.0	68.2	5.05
117	56.4	72.4	74.2	9.61
118	61.4	70.0	60.9	13.21
119	66.4	72.4	77.4	10.46
120	71.3	70.0	74.7	16.28
121	76.3	72.4	75.6	16.22
122	81.2	70.0	51.9	20.00
123	86.2	72.4	52.9	20.00
124	91.1	70.0	52.4	20.00
125	96.1	72.4	49.4	17.57
126	101.0	70.0	49.1	20.00
127	115.9	72.4	46.7	10.17
128	16.8	77.4	76.4	13.32
129	21.8	74.9	72.2	18.28
130	26.7	77.4	75.7	7.05
131	31.7	74.9	74.8	5.39
132	36.6	77.4	75.2	4.61
133	41.6	74.9	76.8	4.77
134	46.5	77.4	79.2	5.68
135	51.5	74.9	73.2	5.18
136	56.4	77.4	68.4	8.71
137	61.4	74.9	80.2	11.31
138	66.4	77.4	82.2	10.43
139	71.3	74.9	79.4	11.62
140	76.3	77.4	58.6	20.00
141	81.2	74.9	58.2	20.00
142	86.2	77.4	59.8	20.00
143	91.1	74.9	54.6	20.00
144	96.1	77.4	57.1	20.00
145	101.0	74.9	51.9	4.92
146	106.0	77.4	55.5	20.00
147	115.9	77.4	50.5	18.50
148	6.9	82.3	80.0	20.00
149	11.9	79.8	78.1	20.00
150	16.8	82.3	81.3	12.28
151	21.8	79.8	77.0	14.38
152	26.7	82.3	83.5	5.00
153	31.7	79.8	82.7	4.72
154	36.6	82.3	83.3	4.87
155	41.6	79.8	81.7	4.52
156	46.5	82.3	87.8	6.11
157	51.5	79.8	78.1	8.23
158	56.4	82.3	87.6	9.32
159	61.4	79.8	80.9	15.15
160	66.4	82.3	86.6	8.68
161	71.3	79.8	83.5	5.00
162	76.3	82.3	65.2	20.00
163	81.2	79.8	60.0	20.00
164	86.2	82.3	62.1	20.00
165	91.1	79.8	62.3	20.00
166	96.1	82.3	59.9	5.86
167	101.0	79.8	60.5	20.00
168	6.9	87.3	85.0	20.00
169	16.8	87.3	86.1	10.95
170	21.8	84.8	81.8	12.06
171	26.7	87.3	88.2	5.48
172	31.7	84.8	87.3	5.27
173	36.6	87.3	87.9	5.14
174	41.6	84.8	86.7	5.47
175	46.5	87.3	92.7	6.40
176	51.5	84.8	86.6	6.16
177	56.4	87.3	87.8	10.13
178	61.4	84.8	84.9	13.28
179	66.4	87.3	91.1	7.72
180	71.3	84.8	65.3	20.00

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

-----

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

181	76.3	87.3	67.1	20.00
182	81.2	84.8	67.3	20.00
183	86.2	87.3	70.2	20.00
184	91.1	84.8	65.1	20.00
185	96.1	87.3	69.0	20.00
186	101.0	84.8	57.9	20.00
187	11.9	89.7	87.9	20.00
188	16.8	92.2	91.0	8.78
189	21.8	89.7	89.5	6.46
190	26.7	92.2	93.0	5.35
191	31.7	89.7	92.0	4.95
192	36.6	92.2	92.5	5.35
193	41.6	89.7	91.6	6.12
194	46.5	92.2	86.4	6.61
195	51.5	89.7	90.8	7.71
196	56.4	92.2	82.4	7.07
197	61.4	89.7	93.8	9.13
198	66.4	92.2	94.2	8.03
199	71.3	89.7	72.3	20.00
200	76.3	92.2	74.9	20.00
201	81.2	89.7	69.7	20.00
202	86.2	92.2	73.1	20.00
203	91.1	89.7	68.0	20.00
204	101.0	89.7	67.5	6.22
205	106.0	92.2	66.4	9.88
206	110.9	89.7	61.9	20.00
207	16.8	97.2	95.9	7.38
208	21.8	94.7	91.5	15.96
209	26.7	97.2	94.8	6.99
210	31.7	94.7	93.5	5.39
211	36.6	97.2	93.9	5.77
212	41.6	94.7	92.8	6.13
213	46.5	97.2	89.3	6.60
214	51.5	94.7	81.4	5.39
215	56.4	97.2	95.8	10.67
216	61.4	94.7	98.2	8.47
217	66.4	97.2	97.1	10.73
218	71.3	94.7	74.3	20.00
219	76.3	97.2	77.3	20.00
220	81.2	94.7	78.3	20.00
221	86.2	97.2	76.1	20.00
222	91.1	94.7	71.0	20.00
223	96.1	97.2	76.1	20.00
224	101.0	94.7	71.2	6.11
225	106.0	97.2	70.3	20.00
226	6.9	102.1	99.7	20.00
227	16.8	102.1	100.7	9.18
228	21.8	99.6	96.3	11.18
229	26.7	102.1	99.6	6.61
230	31.7	99.6	101.4	5.64
231	36.6	102.1	98.1	6.02
232	41.6	99.6	104.1	4.88
233	46.5	102.1	106.4	7.33
234	51.5	99.6	103.7	6.53
235	56.4	102.1	88.3	3.44
236	61.4	99.6	102.4	7.30
237	66.4	102.1	100.1	14.81
238	71.3	99.6	82.5	20.00
239	76.3	102.1	86.3	20.00
240	81.2	99.6	81.2	20.00
241	86.2	102.1	79.1	20.00
242	91.1	99.6	81.0	20.00
243	96.1	102.1	79.7	13.98
244	101.0	99.6	75.0	14.58
245	16.8	107.0	105.6	7.47
246	21.8	104.6	101.2	9.15
247	26.7	107.0	104.4	6.26
248	31.7	104.6	103.1	6.20
249	36.6	107.0	109.2	6.11
250	41.6	104.6	108.2	6.38
251	46.5	107.0	110.8	6.09
252	51.5	104.6	102.7	6.49



Servizi per la Geologia e l'Ambiente

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE				
253	56.4	107.0	109.9	6.62
254	61.4	104.6	99.1	15.47
255	66.4	107.0	90.1	20.00
256	71.3	104.6	84.9	20.00
257	76.3	107.0	89.2	20.00
258	81.2	104.6	84.2	20.00
259	91.1	104.6	84.6	20.00
260	101.0	104.6	78.8	12.88
261	11.9	109.5	107.5	20.00
262	16.8	112.0	110.5	6.97
263	21.8	109.5	108.8	5.86
264	26.7	112.0	112.0	6.08
265	31.7	109.5	110.5	6.34
266	36.6	112.0	113.4	6.01
267	41.6	109.5	112.3	5.95
268	46.5	112.0	109.6	6.85
269	51.5	109.5	106.6	6.64
270	56.4	112.0	113.6	8.89
271	61.4	109.5	101.8	14.31
272	66.4	112.0	92.6	20.00
273	71.3	109.5	94.3	20.00
274	76.3	112.0	92.2	20.00
275	81.2	109.5	94.5	20.00
276	11.9	114.5	112.4	16.99
277	16.8	116.9	115.4	8.74
278	21.8	114.5	113.7	6.90
279	26.7	116.9	112.7	7.72
280	31.7	114.5	110.8	5.72
281	36.6	116.9	108.0	5.76
282	41.6	114.5	106.0	7.12
283	46.5	116.9	119.7	7.02
284	51.5	114.5	110.6	8.96
285	56.4	116.9	109.8	9.04
286	61.4	114.5	111.5	11.83
287	66.4	116.9	102.4	20.00
288	71.3	114.5	97.3	20.00
289	76.3	116.9	103.0	20.00
290	81.2	114.5	98.0	20.00
291	86.2	116.9	96.8	20.00
292	6.9	121.9	119.5	20.00
293	11.9	119.4	117.4	20.00
294	16.8	121.9	117.2	20.00
295	21.8	119.4	114.9	10.20
296	26.7	121.9	116.6	5.13
297	31.7	119.4	114.6	6.57
298	36.6	121.9	116.6	5.39
299	41.6	119.4	109.2	4.98
300	46.5	121.9	110.6	5.65
301	51.5	119.4	114.6	6.95
302	56.4	121.9	119.9	7.48
303	61.4	119.4	100.2	20.00
304	66.4	121.9	113.0	19.45
305	71.3	119.4	100.3	20.00
306	76.3	121.9	106.5	20.00
307	81.2	119.4	101.6	20.00
308	86.2	121.9	100.5	20.00
309	6.9	126.8	124.4	20.00
310	11.9	124.3	122.3	18.38
311	16.8	126.8	121.1	1.42
312	21.8	124.3	122.5	6.40
313	26.7	126.8	120.5	6.45
314	31.7	124.3	118.4	9.27
315	36.6	126.8	120.4	5.92
316	41.6	124.3	118.7	6.52
317	46.5	126.8	113.8	4.06
318	51.5	124.3	125.1	7.85
319	56.4	126.8	123.2	9.71
320	61.4	124.3	118.1	11.82
321	66.4	126.8	108.4	20.00
322	71.3	124.3	103.5	20.00
323	81.2	124.3	105.3	20.00
324	16.8	131.8	128.9	7.52

Servizi per la Geologia e l'Ambiente

oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE				
325	21.8	129.3	126.9	6.36
326	26.7	131.8	124.3	9.56
327	31.7	129.3	127.7	6.25
328	36.6	131.8	124.2	9.97
329	41.6	129.3	122.5	8.61
330	46.5	131.8	132.2	6.26
331	51.5	129.3	128.4	7.87
332	56.4	131.8	118.5	20.00
333	61.4	129.3	113.5	20.00
334	66.4	131.8	120.0	19.51
335	76.3	131.8	113.8	20.00
336	81.2	129.3	109.0	20.00
337	86.2	131.8	108.2	20.00
338	11.9	134.2	131.2	20.00
339	16.8	136.7	133.3	8.03
340	21.8	134.2	126.6	20.00
341	26.7	136.7	133.8	6.90
342	31.7	134.2	126.1	5.41
343	36.6	136.7	128.0	5.00
344	41.6	134.2	133.4	6.04
345	46.5	136.7	128.4	10.66
346	51.5	134.2	131.7	7.81
347	56.4	136.7	121.6	20.00
348	61.4	134.2	125.0	11.30
349	76.3	136.7	117.6	20.00
350	81.2	134.2	112.8	20.00
351	11.9	139.2	135.6	20.00
352	16.8	141.6	137.8	8.98
353	21.8	139.2	135.7	4.82
354	26.7	141.6	132.1	20.00
355	31.7	139.2	136.4	6.24
356	36.6	141.6	139.1	5.96
357	41.6	139.2	137.6	5.99
358	46.5	141.6	131.7	9.36
359	51.5	139.2	135.0	6.60
360	56.4	141.6	124.7	20.00
361	61.4	139.2	128.5	13.44
362	66.4	141.6	127.2	20.00
363	76.3	141.6	121.3	20.00
364	11.9	144.1	140.0	20.00
365	21.8	144.1	140.1	8.24
366	26.7	146.6	142.5	5.90
367	31.7	144.1	133.9	20.00
368	36.6	146.6	143.4	5.68
369	41.6	144.1	133.8	6.23
370	46.5	146.6	143.5	6.29
371	51.5	144.1	138.5	8.47
372	56.4	146.6	137.0	10.94
373	61.4	144.1	132.1	15.43
374	66.4	146.6	130.9	20.00
375	71.3	144.1	126.1	20.00
376	81.2	144.1	120.6	17.53
377	11.9	149.1	144.5	20.00
378	21.8	149.1	144.5	5.66
379	26.7	151.5	139.9	20.00
380	31.7	149.1	145.1	6.68
381	36.6	151.5	147.7	6.43
382	41.6	149.1	137.6	20.00
383	46.5	151.5	147.0	6.74
384	51.5	149.1	132.8	20.00
385	61.4	149.1	135.7	20.00
386	66.4	151.5	134.6	20.00
387	71.3	149.1	129.9	20.00
388	21.8	154.0	148.9	5.00
389	31.7	154.0	141.6	20.00
390	36.6	156.5	152.0	6.97
391	41.6	154.0	141.4	20.00
392	46.5	156.5	140.9	20.00
393	51.5	154.0	145.5	9.24
394	61.4	154.0	139.4	20.00
395	71.3	154.0	133.7	20.00
396	11.9	159.0	153.3	20.00

-----  
oggetto: VARIANTE SEMPLIFICA AL PIANO REGOLATORE GENERALE

397	16.8	161.4	155.5	8.75
398	21.8	159.0	153.3	4.94
399	31.7	159.0	145.5	20.00
400	36.6	161.4	147.2	20.00
401	41.6	159.0	145.3	20.00
402	46.5	161.4	154.0	8.36
403	51.5	159.0	149.1	9.69
404	66.4	161.4	142.2	20.00
405	11.9	163.9	157.8	20.00
406	16.8	166.4	159.9	12.81
407	21.8	163.9	157.7	5.52
408	36.6	166.4	151.1	20.00
409	41.6	163.9	159.0	6.24
410	51.5	163.9	152.8	20.00
411	61.4	163.9	146.9	20.00
412	66.4	166.4	146.1	20.00
413	11.9	168.8	162.2	20.00
414	21.8	168.8	162.1	5.52
415	31.7	168.8	162.5	6.81
416	41.6	168.8	162.5	7.75
417	51.5	168.8	156.4	20.00
418	61.4	168.8	150.7	20.00

=====

Dr. Geol. Renzo Formichi

Montepulciano, settembre 2021

