



**COMUNE DI SAN GIULIANO T.**

(Provincia di Pisa)

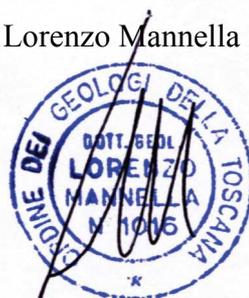
RELAZIONE GEOLOGICA PER RICHIESTA DI INTEGRAZIONE  
ALLA SCHEDA NORMA DEL COMPARTO N. 3A DELL'U.T.0.E.  
N. 29 - AGNANO PER STRUTTURA DENOMINATA LA  
TABACCAIA POSTA IN VIA DELLE SORGENTI N. 43  
LOCALITÀ AGNANO.  
COMUNE DI SAN GIULIANO T.

Aprile 2022

-----**RELAZIONE GEOLOGICA**-----

GEOPIU' Studio Associato di Geologia

Dott. Geol. Lorenzo Mannella



## 1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto ministeriale 17.01.2018: Ministero delle Infrastrutture. Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni - Testo Unico delle Costruzioni.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Istruzione per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007.

Eurocodice 8 (1998): Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003).

Eurocodice 7.1 (1997): Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali – UNI.

Eurocodice 7.2 (2002): Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI

Eurocodice 7.3 (2002): Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove in sito (2002). UNI

L.R. 65/2014 Norme per il governo del territorio.

D.P.G.R. n. 5/R (2020): "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche".

D.P.G.R. n. 1/R (2022): Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale DPCM 27 ottobre 2016 approvazione Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

L.R. 41/2018 Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del D.Lgs. 23 febbraio 2010, n.49 (attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni).

S.U. Comune di San Giuliano Terme.

## 2. PREMESSA

La presente relazione geologica si riferisce all'integrazione alla scheda norma del comparto n 3a UTOE 29 Agnano per la struttura denominata "La Tabaccaia" posta in via Delle Sorgenti n. 43 località Agnano nel Comune di San Giuliano Terme.

Oggetto della presente è la richiesta di inserire, oltre alle funzioni già presenti al Comma 4 (Funzioni Ammesse), dello strumento di attuazione, tutte le altre funzioni ammesse nella destinazione F4 all'interno delle NTA ( Servizi di interesse generale a carattere privato) ed in particolare:

- Attività commerciali ed artigianali purchè integrate all'attività principale di servizio;

- insediamenti commerciali aventi le caratteristiche di esercizi di vicinato purchè strattamente integrate all'attività principale;
- Attività ricreative, ricettive, culturali e d'interesse collettivo, ristoro;

In questa sede si è proceduto all'analisi degli aspetti geologici, geomorfologici, idraulici e sismici finalizzati a determinare la fattibilità dell'area in esame.

Limitatamente all'area in studio, si è proceduto alla stesura del presente elaborato, ai sensi della L.R. 10 novembre 2014 n.65 "Norme per il Governo del Territorio", facendo riferimento, a livello di quadro conoscitivo, agli studi geologici e idraulici di supporto allo strumento urbanistico comunale vigente e agli studi realizzati a supporto del Piano di Bacino del Fiume Arno.

Nello specifico lo studio è stato realizzato ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.5/R del 2020 "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche".

In ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente, sono state verificate le condizioni di pericolosità del sito sulla base delle indicazioni fornite dalla pianificazione comunale e sovraordinata, infine sono stati accertati i requisiti di fattibilità della trasformazione.

L'ubicazione è riportata in Fig. 1.

### **3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE**

L'area in studio è posta nella valle di Agnano nella porzione pianeggiante del territorio comunale di San Giuliano Terme, di raccordo con la porzione collinare adiacente alla via delle Sorgenti, a quote altimetriche di circa 9.4 metri sul livello del mare, ed è caratterizzata dalla presenza, alla scala dell'affioramento, di depositi colluviali.

Morfologicamente la zona d'intervento si colloca nella parte settentrionale della pianura alluvionale, in destra idrografica del Fiume Arno. Mostra una leggera pendenza da Est verso Ovest.

Il crescente sviluppo urbanistico dell'area, sta obliterando sempre più l'originario assetto morfologico, per cui oltre ai tratti tipici caratterizzati da superfici a prevalente funzione agricola, sono visibili i motivi di origine antropica, quali edifici civili e strade.

Questi elementi rappresentano fattori talvolta condizionanti per il regolare deflusso delle acque superficiali in cui la regimazione delle acque meteoriche è regolata da un articolato sistema di fossi campestri.

L'elemento idrografico principale che interessa questo settore del territorio Comunale è il Fosso Barsanti che, nel punto più vicino, scorre a circa 125 metri a sud.

Il resto del reticolo idrografico è costituito da una serie di fossi e fossi campestri aventi direzione prevalente circa NE – SO, che confluiscono in canali collettori aventi direzione circa NO – SE.

La carta geomorfologica a corredo del P.O.C. Di San Giuliano Terme non evidenzia problematiche per l'area; la stessa indica che l'area su cui insiste l'edificio di interesse è posta su un cono di deiezione.

La carta della pericolosità geomorfologica a corredo dello stesso Strumento inserisce l'edificio in oggetto in parte nella classe G2 di pericolosità geomorfologica

media ed in parte (una piccola porzione posta a nord ovest) nella classe G3 di pericolosità geomorfologica elevata- *Aree vulnerabili da fenomeni detritici torrentizi* (fig.3).

#### **4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA**

La superficie oggetto della presente indagine è ubicata nell'estremità meridionale del territorio Comunale di San Giuliano Terme, ai piedi della valle di Agnano.

Il territorio del Comune di San Giuliano Terme occupa l'estremità Nord - orientale della più vasta pianura pisana. Essa presenta caratteri morfologici che rispecchiano la diversa natura geologica dei terreni affioranti.

La pianura di Pisa si è originata in seguito al progressivo sprofondamento del litorale pisano – versiliese causato dall'azione distensiva di faglie dirette. La subsidenza di quest'area, collegata al sollevamento generale dei rilievi montuosi formatisi durante le fasi parossistiche del corrugamento dell'Orogenesi Appenninica, è stata controbilanciata dalla sedimentazione marina e fluvio lacustre a partire dal Miocene superiore.

Questa attività tettonica distensiva è ben documentata fino al Pliocene medio, ma non è escluso che sia tuttora attiva, considerando l'attuale morfologia e le tendenze evolutive della pianura alluvionale di Pisa.

Sulla base delle considerazioni effettuate precedentemente, il sottosuolo della Pianura di Pisa può essere schematicamente suddiviso in tre parti.

*Il substrato profondo:* comprende le formazioni litoidi della Serie Toscana, le stesse che affiorano sui Monti Pisani a Nord di Pisa e che nella Pianura sono state ribassate dall'azione delle faglie dirette. Tra le rocce della Serie Toscana sembrano essere predominanti le formazioni carbonatiche. Ad ovest di Pisa fanno parte del substrato profondo anche le Formazioni dell'Alloctono Ligure. La profondità del tetto del substrato profondo varia da un minimo di 500 m ai piedi dei Monti Pisani fino a circa 2000 m lungo la costa. Nella zona di Pisa le isobate del tetto di questi terreni si trovano alla profondità di circa 1000 m .

*Il substrato intermedio:* Tale substrato è costituito da sedimenti neoautoctoni la cui deposizione ha un inizio variabile da zona a zona, ma non è mai anteriore al Miocene sup. La successione inizia alla base con sabbie e conglomerati a cui seguono argille lagunari sormontate da gessi variamente alternati a strati argillosi.

Al di sopra dei gessi si ritrovano sabbie, argille e conglomerati che rappresentano la sedimentazione di un bacino senza comunicazione con i mari aperti. A questi ultimi è seguita la deposizione di argille azzurre di facies francamente marina cui seguono alternanze di argille azzurre e sabbie gialle che denotano l'alternarsi di ambienti marini più o meno profondi.

Al di sopra si ritrovano Sabbie ed Argille contenenti al loro interno fossili di *Arctica Islandica* a cui segue la sedimentazione delle sabbie di Nugola Vecchia.

*Il substrato superiore:* tale substrato è formato da sedimenti posteriori al Pleistocene inferiore che si sono depositi in presenza di variazioni del livello del mare e di mutazioni del regime dei fiumi il cui trasporto solido cambiava, in seguito alle variazioni del clima, sia nella sua entità che nella granulometria più o meno fine dei clasti.

L'attuale situazione geologica e stratigrafica degli strati superficiali di terreno della Pianura di Pisa è principalmente il risultato della attività di trasporto ed esondazione dell'Arno e dei corsi d'acqua minori nonché delle variazioni del suo corso fluviale ed è legato agli effetti della presenza di vaste aree paludose in rapporto alle variazioni del livello marino e dei variabili equilibri della dinamica costiera. Si tratta quindi sostanzialmente di sedimenti fluvio – lacustri localizzati nelle parti interne separati dal mare aperto da depositi eolico transizionali dei lidi e dune litoranee più ad Ovest.

I depositi recenti olocenici, sono quelli che si possono osservare sull'attuale superficie pianeggiante; tra essi sono maggiormente rappresentati i depositi torbosi palustri e quelli di colmata che, tuttavia, nella porzione di pianura in esame, sono ridotti. Questi depositi infatti si localizzano nelle aree più lontane dai corsi d'acqua (sia antichi che attuali), dove proprio per l'assenza dei materiali trasportati dalle esondazioni, sono rimaste leggermente depresse e quindi soggette ad impaludamenti.

Sotto il profilo geologico, nell'area indagata, di raccordo tra la porzione collinare e di pianura, affiorano le alluvioni recenti, in parte mascherate da strutture antropiche ed in parte interconnesse con terreni di conoide (vedi carta geologica fig. 2 estratta dal Progetto CARG ).

Le Alluvioni recenti ed attuali dell'Arno e dei suoi affluenti sono costituiti prevalentemente da sabbie e limi di esondazione o di barra di meandro. Le ghiaie sono presenti al di sotto di 30-40 metri dal p.c. (Olocene).

I terreni di conoide sono caratterizzati da terreni colluviali in cui, generalmente la frazione granulare è prevalente.

## **5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

Le differenze litologiche e tessiture dei litotipi rilevati nell'area d'intervento, determinano sostanziali differenze nel comportamento idrogeologico, influenzandone in particolare la permeabilità.

Così i depositi alluvionali, presenti in affioramento, risultano caratterizzati, in gran parte, da una permeabilità primaria generalmente media o medio bassa (depositi da semipermeabili ad impermeabili). Al loro interno sono presenti livelli a permeabilità maggiore in corrispondenza delle intercalazioni a granulometria maggiore (conoide).

La situazione litostratigrafica del territorio Comunale, è complicata dall'alternanza di sedimenti di ambiente continentale e di ambiente marino, di forma spesso lenticolare, che hanno contribuito alla formazione dell'attuale sistema acquifero.

Sotto il profilo idrogeologico, la successione idrostratigrafica del sottosuolo Comunale può essere così sintetizzata:

sistema acquifero di tipo freatico e/o semifreatico, presente in modo più o meno continuo sull'intero territorio comunale, che ha sede nei sedimenti limo-argillosi con intercalazioni sabbiose;

orizzonte acquifero multistrato, confinato, contenuto in sedimenti prevalentemente sabbiosi e/o ghiaiosi, sovrapposti. Si estende su di un'ampia superficie, costituita dai conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina ed è particolarmente sfruttato dal settore industriale del territorio comunale.

L'acquifero freatico e/o semifreatico, ancorché discontinuo, può considerarsi ovunque presente e maggiormente vulnerabile, per le caratteristiche legate principalmente alla sua posizione superficiale.

Inoltre, va sottolineato che, a causa dei rapporti esistenti tra questa falda e l'idrografia superficiale (principalmente i fossi, secondariamente i canali) la qualità delle acque che scorrono in superficie, influenza, più o meno direttamente, la qualità dell'acqua presente in falda.

Dal punto di vista idrogeologico, nell'area in esame, si ha una circolazione idrica sotterranea ascrivibile alla presenza di una falda freatica - semifreatica, alimentata dalle piogge e in rapporto diretto con i corsi d'acqua della zona.

Nella stagione umida la falda si avvicina al piano campagna, con la conseguente saturazione dei terreni interessati. Viceversa nella stagione estiva, si abbassa e le litologie superficiali si disidratano.

In particolare, nella zona investigata, è presente una circolazione di acque d'infiltrazione, all'interno dei sedimenti di copertura alluvionali e colluviali, in cui si individuano falde acquifere talvolta semiconfiniate.

Da tenere presente che in occasione di eventi meteorologici di una certa intensità o di notevole durata la falda si può livellare fino quasi al livello del piano campagna.

## 6. CONSIDERAZIONI AI FINI DEL RISCHIO IDRAULICO

L'area d'intervento non rientra in alcun ambito dei corsi d'acqua presenti trovandosi a circa 125 m dal Fosso Barsanti unico corso d'acqua presente nell'intorno non inserito nell'elenco del PIT (DCR 27 marzo 2015 n. 37).

Il Piano Operativo Comunale (P.O.C.) del Comune di San Giuliano T. indica per l'area una pericolosità idraulica elevata I3 (fig.4).

Lo Studio Idraulico a corredo del POC di San Giuliano Terme indica per la struttura di interesse, dei battenti (Tr30 e Tr200) inferiori a 30 cm fatta eccezione per piccole porzioni definite soggette a battenti compresi tra 30 e 60 cm, come visibile in fig. 4.

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Appennino Settentrionale, nuovo strumento di pianificazione territoriale che recepisce la direttiva europea 2007/60/CE e sostituisce la parte di pericolosità idraulica del PAI, assegna all'area in oggetto la classe di pericolosità P2 a pericolosità media. (fig.6).

Il D.P.G.R. 5R/2020 Toscana prescrive che la caratterizzazione delle aree a pericolosità da alluvioni venga effettuata secondo la seguente classificazione:

- *Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della L.R.41/2018*
- *Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018*

La L.R.41/2018 definisce :

- *“aree a pericolosità per alluvioni frequenti: le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni frequenti o a pericolosità per alluvioni elevata”;*
- *“aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti: le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti o a pericolosità per alluvioni media”;*

In base a quanto sin qui indicato quindi, l'area di intervento potrebbe essere inserita tra le aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti sulla base della pericolosità definita dal PGRA Appennino Settentrionale (P2) o tra le aree a

pericolosità per alluvioni frequenti sulla base della pericolosità definita dal POC del Comune di San Giuliano T. (I3).

L'allegato A del D.P.G.R. 5R/2020 Toscana "Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni" indica:

*"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 struttura di interesse si trova a circa 1250 m di distanza dal Fosso Barsanti, unico corso d'acqua presente, nella porzione di riferimento, inserito nel reticolo idrografico della L.R. 79/2012 con il codice BV5925, quindi al di fuori delle due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79.

In base a quanto indicato, l'articolo 12 della L.R.41/2018, riportato di seguito, risulta di riferimento al presente studio.

Art. 12 L.R.41/2018:

*"Interventi sul patrimonio edilizio esistente in aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti*

**1. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sul patrimonio edilizio esistente sono consentiti tutti gli interventi edilizi fatto salvo quanto disposto ai commi 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.**

*2. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione di interventi edilizi che comportano incrementi volumetrici, anche attraverso demolizioni con parziale o totale ricostruzione, è realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c). Il presente comma trova applicazione anche nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale ad un intervento sul patrimonio edilizio esistente oppure nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale all'ampliamento e all'adeguamento di opere pubbliche.*

*2 bis. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono sempre ammessi gli incrementi volumetrici finalizzati al superamento delle barriere architettoniche.*

*3. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono comunque ammessi gli incrementi volumetrici che non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque, non sottraggono volume di laminazione e non aggravano le condizioni di rischio in altre aree.*

*4. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione degli interventi edilizi di demolizione, con parziale o totale ricostruzione senza incrementi volumetrici, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*

*5. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, per la realizzazione degli interventi edilizi sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente, qualora modificchino le parti dell'involucro edilizio direttamente interessate dal fenomeno alluvionale, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*

**6. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, sulle parti dei manufatti con piano di**

*calpestio al di sotto del battente, sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).*

*7. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a) o b).*

*8. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per i volumi interrati esistenti non sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento.*

In base all'art. 12 della L.R.41/2018 soprariportato, si ritiene applicabile il solo comma 1 non ritenendosi applicabili gli altri commi con particolare riguardo ai commi 6 e 7 dello stesso articolo, non essendo previsti cambi di “*destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento*” con piano di calpestio al di sotto del battente.

Pertanto in base all'istanza oggetto della presente che nello specifico richiede che all'interno dello strumento di attuazione al Comma 4 (Funzioni Ammesse) vi sia la possibilità di inserire oltre alle funzioni già presenti tutte le altre funzioni ammesse nella destinazione F4 all'interno delle NTA ( Servizi di interesse generale a carattere privato) ed in particolare:

- Attività commerciali ed artigianali purchè integrate all'attività principale di servizio;
- insediamenti commerciali aventi le caratteristiche di esercizi di vicinato purchè strattamente integrate all'attività principale;
- Attività ricreative, ricettive, culturali e d'interesse collettivo, ristoro; eventualmente con limitazioni al pernottamento nelle aree poste sottobattente.

## **7. CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITÀ DELL'AREA**

Il territorio comunale di San Giuliano Terme, ai sensi del D.M 19/03/1988, non era classificato comune sismico. Con l'Ordinanza n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 (G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003) sono stati approvati i “Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone”. Nell'Allegato A della citata Ordinanza viene indicata la classificazione sismica dei comuni italiani.

A livello di mappatura macrosismica, l'intero territorio nazionale viene considerato sismico e suddiviso in 4 zone, sulla base di un differente valore dell'accelerazione di picco ag su terreno a comportamento litoide (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità), derivante da studi macrosismici e sismotettonici a carattere nazionale:

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

Ai sensi della suddetta normativa, il Comune di San Giuliano Terme risulta inserito nella zona sismica 3.

L'ultimo aggiornamento della classificazione sismica della Regione Toscana è stato approvato con Deliberazione GRT n.421 del 26/05/2014. Il Comune di San Giuliano Terme risulta inserito nella zona sismica 3.

A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 14/01/2008 s.m.i. (D.M. 17/01/2018), la stima della pericolosità sismica viene definita mediante approccio "sito dipendente".

Indagini sismiche realizzate nelle vicinanze dell'area, che hanno fornito valori di  $V_{s30} = V_{seq} = 520$  m/s, hanno permesso di attribuire ai terreni presenti una categoria di sottosuolo "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".

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>T1</b>	<b>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i \leq 15^\circ</math></b>
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media $i > 30^\circ$

In particolare, i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento Pvr:

ag = accelerazione massima del sito;

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

TC\* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione.

In base a tale caratteristica, alle coordinate del sito, alla classe dell'edificio e alla vita nominale, sono stati calcolati i coefficienti sismici di seguito riportati:

WGS84: Lat 43.733508 - Lng 10.478641

ED50: Lat 43.734473 - Lng 10.479641



Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.009	0.012	0.034	0.044
kv	0.005	0.006	0.017	0.022
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.465	0.578	1.409	1.813
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

### Stati limite

Classe Edificio  
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pur..

Vita Norminale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	ag [g]	F0	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.040	2.578	0.228
Danno (SLD)	50	0.049	2.555	0.249
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.120	2.404	0.282
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.154	2.391	0.285

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50

### Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondaz...

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1      us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,48	1,45	1,42	1,41
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] ↔ 0.6

I valori S<sub>s</sub>, amplificazione stratigrafica, ed il coefficiente C<sub>c</sub>, coefficiente funzione della categoria, variano in funzione dei valori precedentemente calcolati F<sub>0</sub>, T<sub>c</sub> e a<sub>g</sub> e di seguito tabellati:

Categoria sottosuolo	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
A	1	1
<b>B</b>	<b>1,00 &lt; 1,40 - 0,40 F<sub>0</sub> ag/g ≤ 1,20</b>	<b>1,10 (T*c)<sup>-020</sup></b>
C	1,00 < 1,70 - 0,60 F <sub>0</sub> ag/g ≤ 1,50	1,05 (T*c) <sup>-033</sup>
D	0,90 < 2,40 - 1,50 F <sub>0</sub> ag/g ≤ 1,80	1,25 (T*c) <sup>-050</sup>
E	1,00 < 2,00 - 1,10 F <sub>0</sub> ag/g ≤ 1,60	1,15 (T*c) <sup>-040</sup>

Per quanto riguarda il valore di S<sub>T</sub>, amplificazione topografica, varia in funzione delle categorie topografiche definite in precedenza e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'interveto	S <sub>T</sub>
<b>T1</b>	-	<b>1</b>
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del pendio	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Dal valore nominale di  $a_g$  (g) si passa a  $A_{max}$  ( $m/s^2$ ) attraverso la seguente formula:

$$A_{max} = a_g * 9.81 * S$$

Dove

$$S = S_s * S_t$$

Per cui per SLV avremo

$$A_{max} = 1.409 \text{ m/s}^2$$

Per cui avremo per SLD

$$A_{max} = 0.578 \text{ m/s}^2$$

## 8. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE

Le caratteristiche litologiche sono state ottenute mediante l'analisi di prove penetrometriche realizzate nelle vicinanze della porzione di interesse. Le prove sono state prelevate in parte dai dati di base del Comune ed in parte dalla banca dati della Regione Toscana.

Nel seguito si riporta la stratigrafia valida per l'area di intervento.

In allegato sono riportati i tabulati delle prove.

*0.0– 1.00 metri dal p.c.:* Terreno vegetale;

*1.00– 7.00 metri dal p.c.:* sabbie limose considerate a prevalente comportamento coesivo che presentano le seguenti caratteristiche: peso di volume  $\gamma$  con un valore medio di 1.90 Kg/dmc, coesione  $C_u$  valore medio di 0.40 Kg/cmq, coefficiente di compressibilità volumetrica  $m_v$  con valore medio di 30.2 cmq/t.

## 9. PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ DA STRUMENTI URBANISTICI

La carta della pericolosità geomorfologica a corredo del Piano Operativo Comunale (P.O.C.) del Comune di San Giuliano T. inserisce l'edificio in oggetto in parte nella classe G2 di pericolosità geomorfologica media ed in parte (una piccola porzione posta a nord ovest) nella classe G3 di pericolosità geomorfologica elevata- *Aree vulnerabili da fenomeni detritici torrentizi* (fig.3).

Lo stesso Strumento attribuisce alla porzion di interesse una pericolosità idraulica elevata I3 (fig.4) ed una pericolosità sismica elevata S3 (fig.5).

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Appennino Settentrionale, nuovo strumento di pianificazione territoriale che recepisce la direttiva europea 2007/60/CE e sostituisce la parte di pericolosità idraulica del PAI, assegna all'area in oggetto la classe di pericolosità P2 a pericolosità media. (fig.6).

## 10. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' DELL'AREA AI SENSI DEL D.P.G.R. N. 5/R DEL 30/01/2020

In questa sede si è proceduto a formulare le valutazioni di pericolosità ai sensi del D.P.G.R. 5R/2020, sulla base dell'esame degli elementi geologici e delle indagini esaminate.

Per quanto riguarda la pericolosità, si ha:

-pericolosità geologica: sulla base dei risultati delle indagini geognostiche e degli studi esistenti eseguiti in precedenza, che hanno individuato sedimenti di in parte alluvionali ed in parte colluviali/alluvionali di conoide e dall'esame della cartografia di pericolosità geomorfologica e dello studio "Approfondimenti legati al trasporto solido a valle delle conoidi alluvionali" redatte a supporto del POC del Comune di San Giuliano Terme, che inseriscono l'edificio di interesse in parte nella pericolosità G2 di pericolosità geomorfologica media ed in parte (una piccola porzione posta a nord ovest) nella classe G3 di pericolosità geomorfologica elevata- *Aree vulnerabili da fenomeni detritici torrentizi* (fig.3), per l'area in esame si conferma la classe di pericolosità geologica **G3**, a pericolosità elevata: *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.*

-pericolosità da alluvioni: in questo caso, dopo aver esaminato la cartografia di pericolosità da alluvioni fluviali redatta a supporto del PGRA, in cui l'edificio in studio rientra in nella classe di pericolosità da alluvioni P2 (ai sensi della 41/2018: aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti) ed in pericolosità idraulica elevata I3 nella relativa carta a corredo del Piano Operativo Comunale (P.O.C.) del Comune di San Giuliano T. (fig.4), si attribuisce al comparto di interesse, la classe di pericolosità da alluvioni fluviali P2, a pericolosità per alluvioni poco frequenti;

-pericolosità sismica locale: si tratta di un ulteriore valutazione di pericolosità introdotta dal D.P.G.R. 26/R/07 ed individua qualitativamente gli elementi in grado di generare i fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

Sulla base di quanto sopra esposto, della normativa vigente e dall'analisi e valutazione delle conoscenze relative agli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e litotecnici desunti dal quadro conoscitivo del Piano Operativo Comunale del Comune di San Giuliano T., all'area in studio viene assegnata la classe di pericolosità sismica locale elevata **S3**:

- *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;*

Le condizioni di fattibilità delle trasformazioni sono state quindi ridefinite in funzione degli elementi di pericolosità e di criticità emerse nell'applicazione del D.P.G.R. 5R/2020.

Il D.P.G.R. 5R/2020 nell'Allegato A punto 3.2 definisce i "Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici" in funzione della pericolosità attribuita:

*al punto 3.2.2. indica "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.***

Il D.P.G.R. 5R/2020 nell'Allegato A punto 3.3 definisce i "Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni" in funzione della pericolosità attribuita:

***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.*

Il D.P.G.R. 5R/2020 nell'Allegato A punto 3.6 definisce i “Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici” in funzione della pericolosità attribuita

*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 - ZSLQ” e della “zona di rispetto a liquefazione – ZRLQ”;*

- 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. E' 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, profilismici 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, 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.

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 (ZSLQ) 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 (ZSLQ) e rispetto alla liquefazione (ZRLQ), 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).

L'istanza oggetto della presente richiede, nello specifico, che all'interno dello strumento di attuazione al Comma 4 (Funzioni Ammesse) vi sia la possibilità di inserire oltre alle funzioni già presenti tutte le altre funzioni ammesse nella destinazione F4 all'interno delle NTA ( Servizi di interesse generale a carattere privato) ed in particolare:

- Attività commerciali ed artigianali purchè integrate all'attività principale di servizio;
- insediamenti commerciali aventi le caratteristiche di esercizi di vicinato purchè strettamente integrate all'attività principale;
- Attività ricreative, ricettive, culturali e d'interesse collettivo, ristoro; eventualmente con limitazioni al pernottamento nelle aree poste sottobattente.

La variazione avverrà senza modifiche strutturali, ampliamenti, demolizioni e ricostruzioni, aumenti di superficie coperta o di volume o adeguamenti o aumenti di carico urbanistico quindi secondo quanto indicato al punto 3.2 dell'Allegato A del D.P.G.R. 5R/2020 "Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici" sopra riportato non produrrà peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.

Per gli stessi motivi secondo quanto indicato al punto 3.6.4 dell'Allegato A del D.P.G.R. 5R/2020 (di Fattibilità Sismica) sopra riportato, non essendo previsti interventi "sulle parti strutturali degli edifici e fatti salvi gli interventi di riparazione o locali" non è necessario realizzare interventi di miglioramento o adeguamento sismico.

Il punto 3.3 dell'Allegato A del D.P.G.R. 5R/2020 "Criteri generali di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni" sopra riportato rimanda la definizione della fattibilità alla L.R. 41/2018.

In base a quanto indicato, l'articolo 12 della L.R.41/2018, riportato di seguito, risulta di riferimento al presente studio.

Art. 12 L.R.41/2018:

*"Interventi sul patrimonio edilizio esistente in aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti*

**1. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sul patrimonio edilizio esistente sono consentiti tutti gli interventi edilizi fatto salvo quanto disposto ai commi 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.**

2. *Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione di interventi edilizi che comportano incrementi volumetrici, anche attraverso demolizioni con parziale o totale ricostruzione, è realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c). Il presente comma trova applicazione anche nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale ad un intervento sul patrimonio edilizio esistente oppure nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale all'ampliamento e all'adeguamento di opere pubbliche.*

2 bis. *Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono sempre ammessi gli incrementi volumetrici finalizzati al superamento delle barriere architettoniche.*

3. *Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono comunque ammessi gli incrementi*

*volumetrici che non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque, non sottraggono volume di laminazione e non aggravano le condizioni di rischio in altre aree.*

*4. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione degli interventi edilizi di demolizione, con parziale o totale ricostruzione senza incrementi volumetrici, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*

*5. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, per la realizzazione degli interventi edilizi sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente, qualora modificchino le parti dell'involucro edilizio direttamente interessate dal fenomeno alluvionale, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*

***6. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente, sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).***

*7. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a) o b).*

*8. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per i volumi interrati esistenti non sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento.*

In base all'art. 12 della L.R.41/2018 soprariportato, si ritiene applicabile il solo comma 1 non ritenendosi applicabili gli altri commi con particolare riguardo al comma 6 dello stesso articolo, non essendo previsti cambi di “*destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento*” con piano di calpestio al di sotto del battente.

## **11. ALLEGATI**



Scala 1:10000

- Ubicazione area d'intervento
- ⊕ Ubicazione prove realizzate o analizzate
- Ubicazione Indagini sismiche analizzate

Fig. 1 Ubicazione area d'intervento ed indagini analizzate

## LEGENDA

 Ubicazione area d'intervento

## FORME FLUVIALI

 Traccia di alveo abbandonato

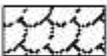
 Conoide alluvionale



## FORME E STRUTTURE ANTROPICHE

 Struttura antropica che impedisce l'osservazione degli elementi geologici o che ha profondamente modificato le caratteristiche del terreno. (Vasta area urbanizzata)

## DEPOSITI OLOCENICI

 Frane con stato di attività indeterminato - **a1**

 Terreni di riporto, bonifica per colmata - **h5**

 Depositi di versante - **aa**

 Depositi alluvionali attuali - Sabbie e limi - **b**

 Depositi alluvionali attuali - Limi e argille prevalenti - **b**

## FALDA TOSCANA

 Breccie di origine incerta - **Br**

## SUCCESSIONI MESOZOICHE E TERZIARIE

 Calcarea Massiccio - Calcari bianchi e grigio chiari privi di evidente stratificazione con bioclasti e ooidi di ambiente di piattaforma - Lias Inf - **MAS**

## CARTA GEOLOGICA DELLA TOSCANA

1:10.000

Sezione 273060 - AGNANO



**D.G.P.T.A.**  
Servizio Geologico  
Regionale



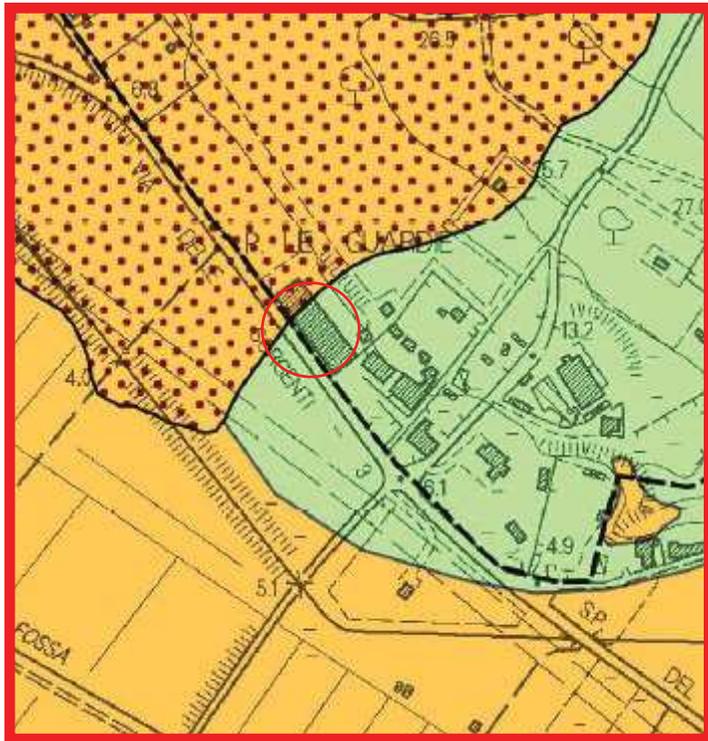
Edizione Novembre 2006

Coordinatori scientifici  
Prof. Rodolfo Carosi\*  
Prof. Piero Carlo Pertusati\*  
Direttore del rilevamento  
Dott.ssa Chiara Montomoli\*

Rilevatori  
Dott. Andrea Ciampalini\*  
Dott. Stefano Magi\*  
Informatizzazione, Banca Dati e Allestimento Cartografico  
Dott. David Iacopini\*  
Supervisione Dott. Geol. E.Trumpy\*\*

\* Dip. Scienze della Terra - Università di Pisa  
\*\* Consulente DST

Fig. 2 Carta geologica ed ubicazione area d'intervento  
(tratta da Progetto CARG Regione Toscana)



Legenda

- Limite comunale
- Limite UTOE

PERICOLOSITA' GEOLOGICA D.P.G.R. 53/R/2011

- G1 - Pericolosità geologica bassa
- G2 - Pericolosità geologica media
- G3 - Pericolosità geologica elevata
- G4 - Pericolosità geologica molto elevata

Processi particolari

- Aree vulnerabili da fenomeni detritici torrentizi
- Aree vulnerabili da fenomeni di dinamica costiera

- Area oggetto di indagine



Legenda

- UTOE
- Aree potenzialmente vulnerabili da colate detritiche

Classificazione bacini idrografici (potenziale di franosità)

- Potenziale 6-8
- Potenziale 8-10
- Potenziale 10-12
- Potenziale 12-14
- Potenziale 14-16
- Conoidi affioranti

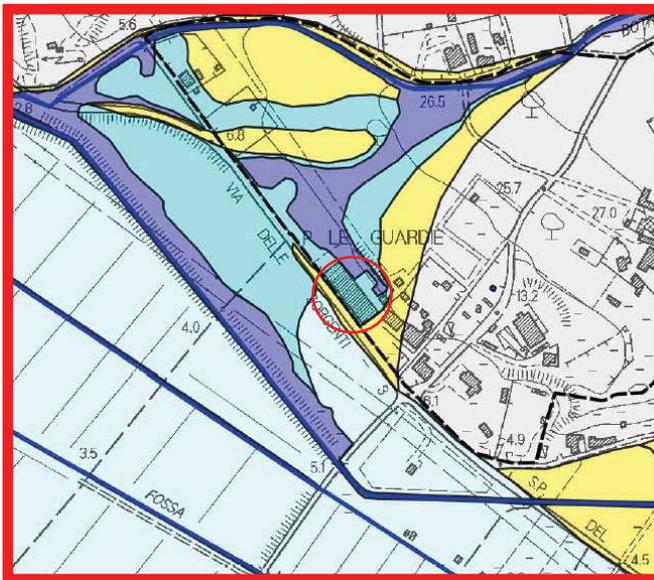
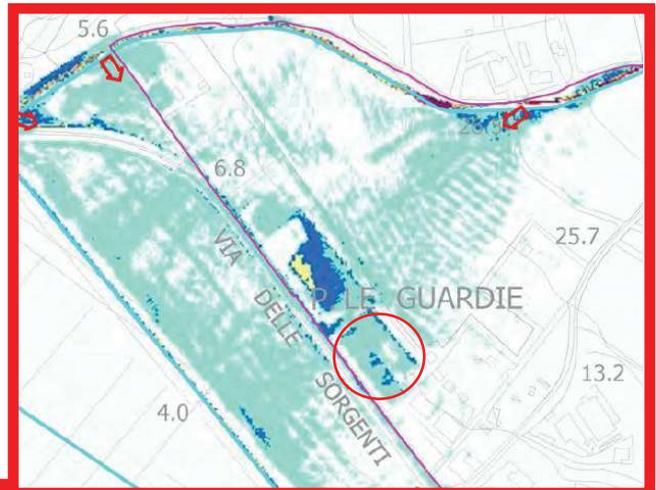
Figura 3: Carta della pericolosità geomorfologica e stralcio "Approfondimenti legati al trasporto solido a valle delle conoidi alluvionali" (estratta da POC San Giuliano Terme)

Studio idraulico a supporto del POC di San Giuliano Terme  
 SAN GIULIANO TERME  
 Comune di SAN GIULIANO TERME  
 Dipartimento  
 Settore idraulico di modulo 1/2000

DATA: Luglio 2017  
 N° PR: 17/06

Q2  
 STUDIO IDRAULICO  
 Scala: 20000

- $b < 30\text{cm}$
- $30\text{cm} < b < 60\text{cm}$
- $60\text{cm} < b < 90\text{cm}$
- $90\text{cm} < b < 1.2\text{m}$
- $1.2\text{m} < b < 1.5\text{m}$
- $b > 1.5\text{m}$
- Perimetri UTOE



Area oggetto di indagine

**I.2 - Pericolosità idraulica media**

Aree interessate da allagamenti con  $200 < Tr \leq 500$  anni

- Da studio idraulico eseguito nella presente indagine
- Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

**I.3 - Pericolosità idraulica elevata**

Alluvioni poco frequenti ai sensi della L.R. 41/2018

Aree interessate da allagamenti con  $30 < Tr \leq 200$  anni

- Da studio idraulico eseguito nella presente indagine
- Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

**I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata**

Alluvioni frequenti ai sensi della L.R. 41/2018

Aree interessate da allagamenti con  $0 < Tr \leq 30$  anni

- Da studio idraulico eseguito nella presente indagine
- Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

**COMUNE DI SAN GIULIANO TERME**  
 PROVINCIA DI PISA

**PIANO OPERATIVO COMUNALE - ADOZIONE** ALLEGATO 4

Al sensi degli artt. 222 e 228 L.R. n° 69/2014 "NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO"

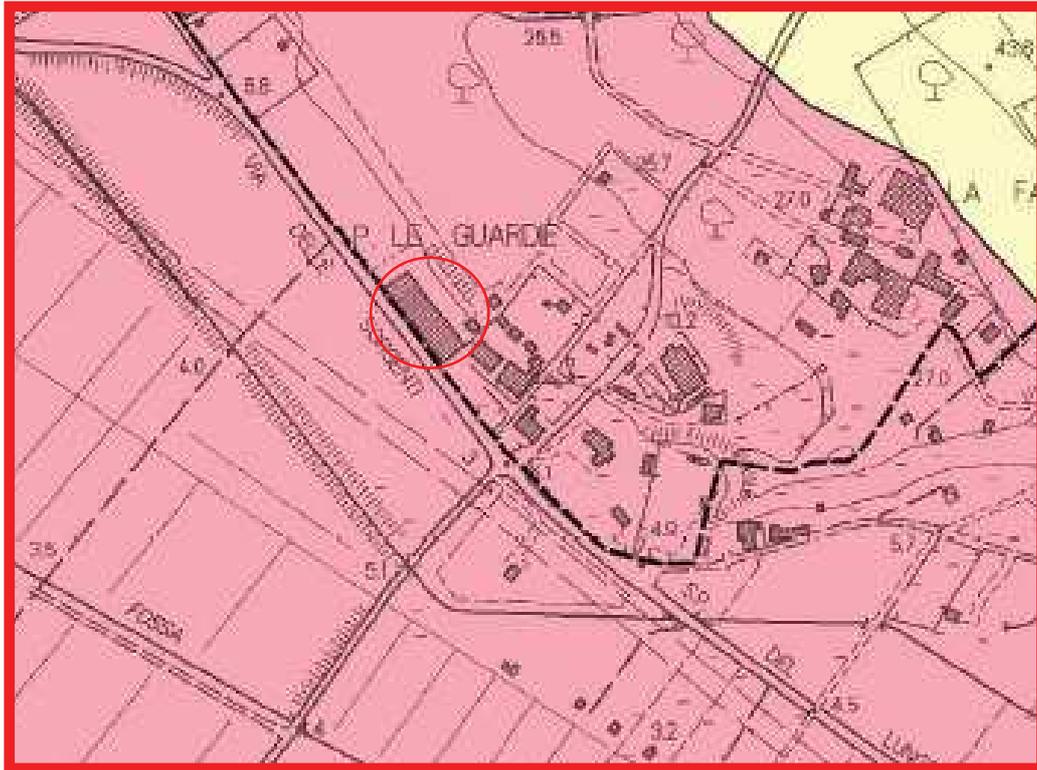
INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE

Tav. **H1** **CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA**  
 In aggiornamento al procedimento di approvazione delle controdeduzioni

Scala 1:10.000

Geol. Emilio Pistilli  
 GEOPROGETTI Studio Associato  
 Collaboratori:  
 Geol. Roberto Mattei  
 Geol. Ivo Penco

Figura 4: Carta dei battenti idraulici e della pericolosità idraulica (estratta da POC San Giuliano Terme)

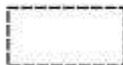


**Legenda**

 Area oggetto di indagine

 Limite comunale

Area di indagine MOPS

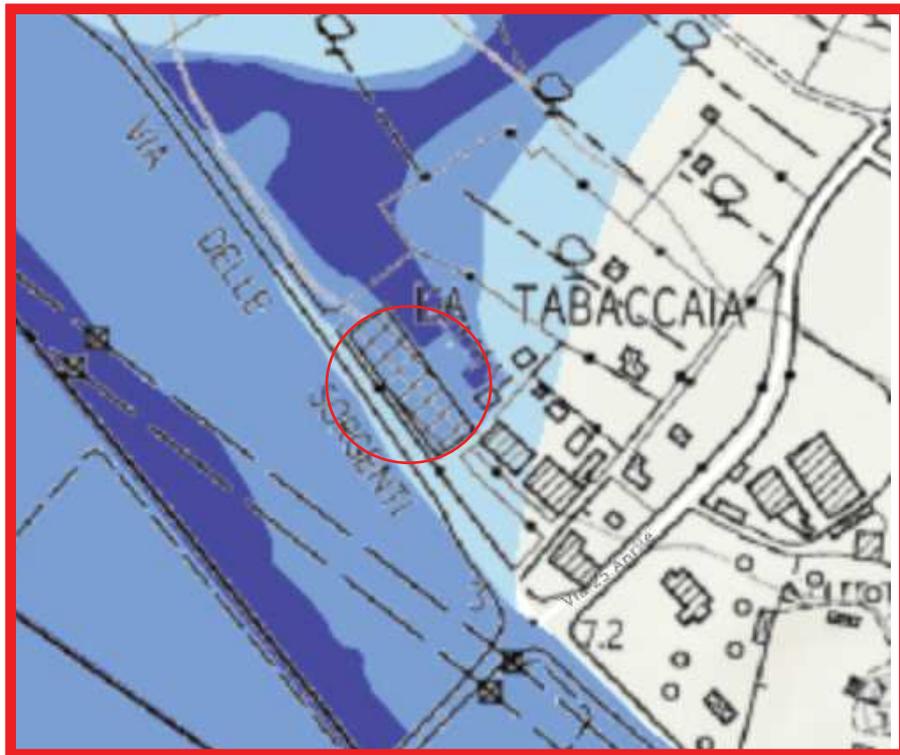
 Limite UTOE

**PERICOLOSITA SISMICA D.P.G.R. 53/R/2011**

-  S.1 - Pericolosità sismica locale bassa
-  S.2 - Pericolosità sismica locale media
-  S.3 - Pericolosità sismica locale elevata
-  S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata



Figura 5: Carta della pericolosità sismica (estratta da POC San Giuliano Terme)



 Area oggetto di indagine

PGRA\_ITC\_Fluviai



**Pericolosità PGRA - Dominio Fluviale: P2**

pericolosità	2
Decreto	DSG_073_2019
data atto	26/9/2019
UoM	Arno
codice UoM	ITN002
Metadato e download	<a href="#">Altre informazioni</a>

**DISTRETTO**  
APPENNINO  
SETTENTRIONALE

Figura 6: Carta della pericolosità idraulica (estratta da PGRA)

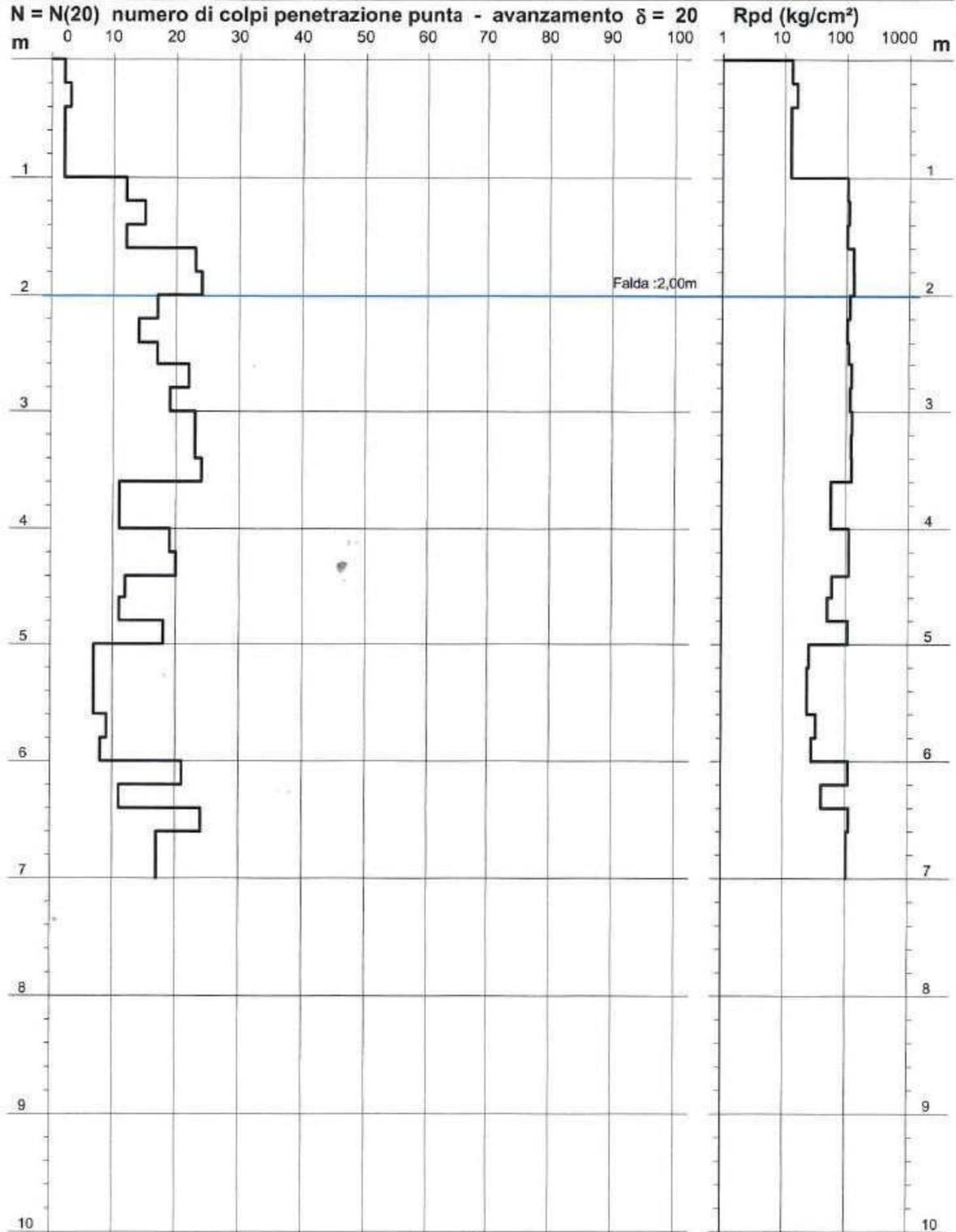
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Ristrutturazione fabbricato  
 - cantiere : La Fabbrica  
 - località : Agnano (PI)

- data : 19/01/2013  
 - quota inizio : p.c.  
 - prof. falda : 2,00 m da quota inizio



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

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

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

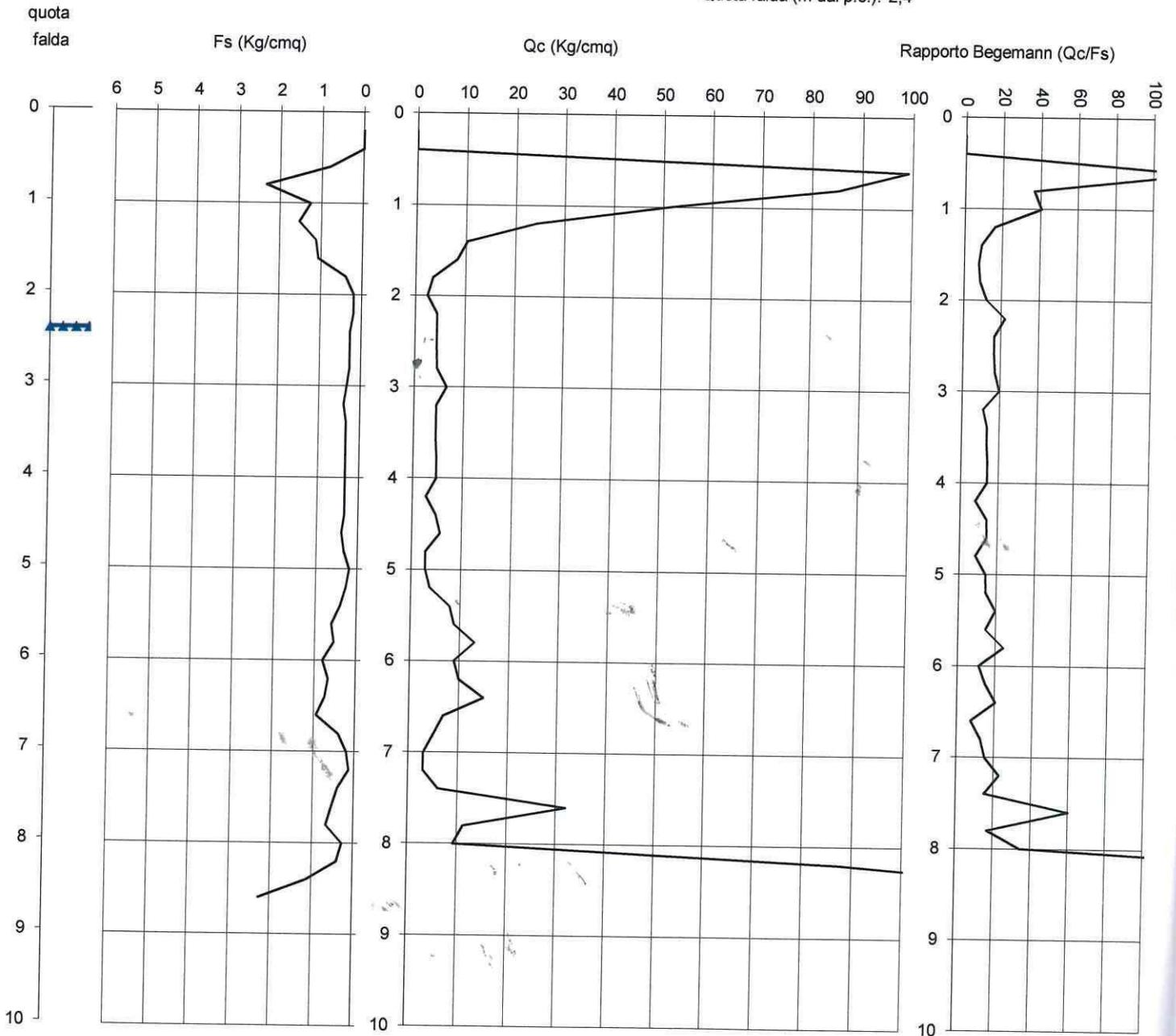
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**



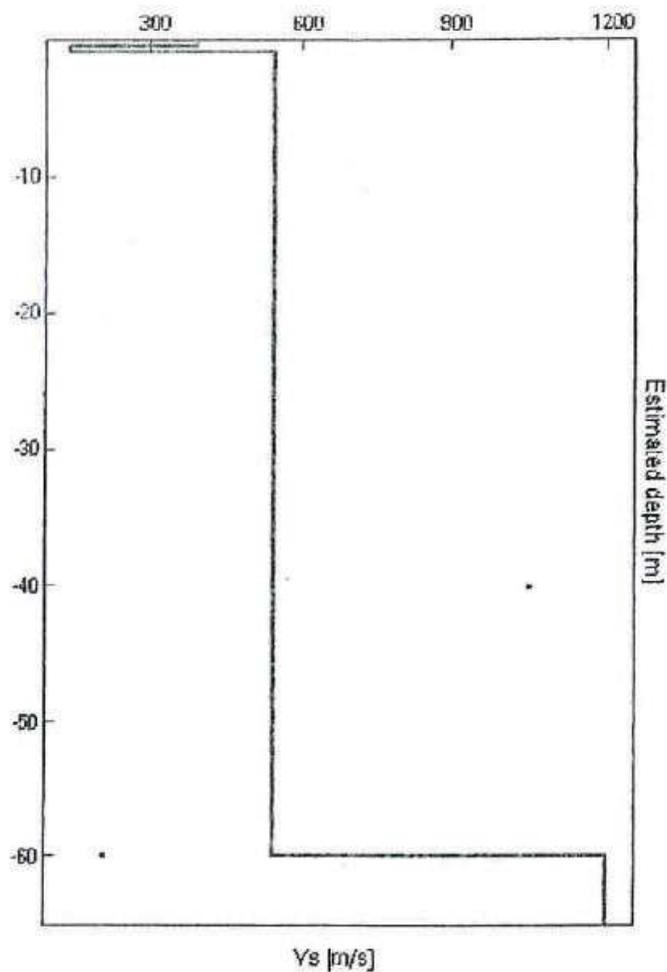
**GEOSERVIZI S.N.C.**  
di Cosco e Spadaro  
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero 1  
Committente DOTT. CASELLA  
Località AGNANO  
Cantiere  
Data 22/11/11

Profondità massima (m): 8,6  
Quota falda (m dal p.c.): 2,4



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI



Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

Il profilo verticale delle Onde S ricavato mediante elaborazione dei dati di campagna dell'indagine MASW è risultato il seguente:

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	400
0.90	0.60	150
59.90	59.00	550
inf.	inf.	1200

La velocità media di propagazione delle Onde di taglio entro i 30 metri di profondità ( $V_{s30}$ ) è calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = 30 / (\sum h_i / V_i)$$

Il profilo MASW indica una  $V_{s30}$  pari a 520 m/s.