

Committente

Spett.le
ENDIASFALTI S.p.a.



Descrizione intervento

**PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA
AREA ATS 4 – COMPARTO B
VIA WALTER TOBAGI ANGOLO VIA GUIDO
ROSSA - COMUNE DI MONTALE (PT)**

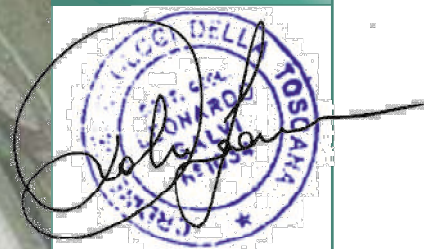


Tipologia Relazione

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'



Geol. Leonardo Salvi
n. 1034



INDICE

1. <i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	3
2. <i>PREMESSA</i>	3
3. <i>CARATTERI GEOLOGICI GENERALI</i>	4
3.1 <i>Forme del terreno e processi geomorfici</i>	4
3.2 <i>Storia geologica del terreno</i>	4
3.3 <i>Unità geologiche e litologiche</i>	4
3.4 <i>Idrogeologia</i>	5
4. <i>RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO</i>	5
4.1 <i>PIT – Piano di indirizzo territoriale</i>	5
4.2 <i>P.A.I – Piano di Assetto Idrogeologico</i>	5
4.3 <i>P.G.R.A. – Piano di Gestione del Rischio Idraulico</i>	5
4.4 <i>D.P.C.M. 05/11/99</i>	5
4.4.1 <i>Calcolo del surplus idrico dovuto alla maggiore impermeabilizzazione</i>	6
5. <i>CLASSI PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'</i>	8
6. <i>FATTIBILITA'</i>	9
7. <i>VALUTAZIONE DEI BATTENTI DI ESONDAZIONE E DEI VOLUMI DA COMPENSARE</i>	11
8. <i>RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO</i>	14
9. <i>CONCLUSIONI</i>	15

TAVOLE

Tav. 1 – Corografia Scala 1:10.000

Tav. 2 – Estratto Carta geologica di P.S. Scala 1:10.000

Tav. 3 – Estratto Carta Geologico Tecnica di P.S. Scala 1:10.000

Tav. 4 – Carta di Pericolosità Geologica di P.S. Scala 1:10.000

Tav. 5 – Carta di Pericolosità idraulica di P.S. Scala 1:10.000

Tav. 6 – Carta di Pericolosità idraulica di P.O. Scala 1:10.000

Tav. 7 – Carta di pericolosità sismica di P.S. Scala 1:10.000

Tav. 8 – Carta di Microzonazione Sismica FA 0.1-0.5 Scala 1:10.000

Tav. 9 – Carta di Microzonazione Sismica FA 0.5-1.0 Scala 1:10.000

ALLEGATI

Saggi con escavatore

Indagini da P.S.

I. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.PG.R. 53/R del 25.10.2011
- D.PG.R. 30.01.2020 Regolamento 5/R
- D.C.R. N° 72 DEL 24 LUGLIO 2007 “L.R. 03.01.2005 - Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale per gli anni 2005 – 2010”, ex D. C. R. 230/94 “Provvedimenti sul rischio idraulico, adozione delle misure di salvaguardia”
- PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO, STRALCIO “ASSETTO IDROGEOLOGICO” - PAI approvato con D.C.I. n. 185 del 10.11.04 e D.P.C.M. 05.11.99: approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del “Rischio idraulico” del Bacino del Fiume Arno, relativamente al rischio frane.
- PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE - PGRA approvato con D.C.I.I. n. 231 e 232 del 17.12.15 e relative Norme di salvaguardia approvate con D.C.I.I. n. 235 del 03.03.16
- D.P.G.R. 1/R DEL 19 GENNAIO 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.”]
- PTCP – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE
- STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI (R.U. e P.S.)

2. PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico della Endiasfalti S.p.a., espone i risultati dello studio geologico di fattibilità condotto a supporto del Piano Attuativo di iniziativa privata relativo all'Area ATS4 (Comparto B) ubicata in via Walter Tobagi, angolo via Guido Rossa, nel territorio comunale di Montale (Tav. I).

In particolare il piano attuativo prevede la realizzazione di 2 edifici per attività produttiva per una superficie complessiva di 2448,85 mq ed un'altezza massima di 8,5 m, oltre la realizzazione di aree a parcheggio e piazzali di servizio. Per ulteriori dettagli sul progetto si rimanda agli elaborati progettuali redatti dal Tecnico incaricato.



3. CARATTERI GEOLOGICI GENERALI

3.1 *Forme del terreno e processi geomorfici*

Il sito oggetto d'indagine si trova in un'area posta ad una quota di circa 50 m. s.l.m. e caratterizzata da una morfologia praticamente pianeggiante con debole gradiente verso sud ovest, parzialmente modificata nel suo aspetto originale dall'attività antropica.

In particolare il lotto di intervento si colloca immediatamente a nord dell'inceneritore di Montale ed immediatamente a sud di un'area artigianale.

Dall'analisi delle foto aeree e delle cartografie tecniche regionali si ricava che nel 1985 il lotto in esame era semplicemente un campo incolto. Poi successivamente, ed in particolare il riferimento che abbiamo risale alla cartografia regionale in scala 1:2000 relativa all'anno 2000, la destinazione d'uso dell'area è stata rappresentata da culture vivaistiche a vasetteria. Tali culture sono state via via abbandonate fino ad arrivare alla situazione attuale in cui siamo tornati ad avere un'area incolta.

Le ricognizioni in loco non hanno evidenziato la presenza di forme morfologiche naturali degne di nota, fatta eccezione per la presenza di alcuni solchi ad andamento nord sud che rappresentano verosimilmente vecchi fossi campestri abbandonati.

Dall'osservazione degli edifici presenti nelle aree circostanti non si rilevano indizi di instabilità sulle strutture esistenti, quali crepe e/o fessure sui muri perimetrali e sulle strutture portanti, imputabili a scarse caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.

3.2 *Storia geologica del terreno*

L'area in oggetto si colloca in un ambiente di pianura caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali, che occupa la parte meridionale del territorio del comune ed è solcato dai principali corsi d'acqua (Agnà, Settola e Bure); una complessa rete di fossi secondari invasa e smaltisce le acque basse. Si tratta di un ambiente fortemente antropizzato fin da epoche storiche, attualmente sede delle principali attività produttive del Comune e delle principali infrastrutture viarie.

Nella zona di pianura affiorano depositi di conoide del Torrente Agnà, costituiti da sedimenti eterogenei dal punto di vista granulometrico con ciottoli e ghiaia mescolati a matrice fine, e depositi di origine fluvio-palustre costituiti prevalentemente da argille e limi.

3.3 *Unità geologiche e litologiche*

L'area in oggetto risulta pertanto caratterizzata dalla presenza di **"depositi alluvionali recenti ed attuali"** (Quaternario) (Tav.2).

Più in particolare, come si rileva anche dall'analisi della carta geologico tecnica allegata al P.S. comunale, il lotto di intervento risulta caratterizzato da **"Ghaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di piana pedemontana"** (Tav.3).

Sempre sulla base di quanto riportato nella relazione geologica allegata al P.S. la copertura alluvionale è caratterizzata da spessori importanti (circa 250 m lungo il limite sud-est del

Comune). Per quanto riguarda l'area in oggetto tale spessore può essere indicato in circa 150m e poggia su un substrato costituito da argilliti appartenenti alla Formazione di Sillano.

3.4 Idrogeologia

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico, i terreni presenti nell'area in esame sono caratterizzati da una permeabilità primaria da media (per le parti limose) a medio alta (orizzonti sabbioso ghiaiosi) .

Vista la situazione stratigrafica della pianura si può considerare l'esistenza di un sistema acquifero multistrato con presenza di più falde localizzate in corrispondenza dei livelli a granulometria maggiore (ghiaie e ciottolami ma anche sabbie e limi sabbiosi), intercalati da livelli più fini e caratterizzati da una minore permeabilità.

Per gli scopi della presente relazione si rileva comunque la presenza di una falda a partire dalla profondità di 2 m dal p.c..

4. RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

4.1 PIT – Piano di indirizzo territoriale

Il sito in esame risulta posto in area di fondo valle in destra orografica del torrente Agna.

Come evidenziato dagli elaborati progettuali viene comunque rispettata la distanza limite di 10 metri dal piede dell'argine del Torrente stesso. Vengono inoltre rispettati i vincoli riguardanti l'intero territorio regionale relativi alle superfici da lasciare libere all'infiltrazione senza ridurne la permeabilità, pari almeno al 25% della superficie fondiaria.

4.2 P.A.I – Piano di Assetto Idrogeologico

Per quanto riguarda le disposizioni del **Piano di Assetto Idrogeologico del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno - PAI**, approvato con la **D.C.I. n° 185 del 10.11.2004 e S.m.i.**, si rileva inoltre che l'area di intervento non rientra fra quelle classificate a pericolosità nelle carte di *“Perimetrazione delle aree con pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana”*,

4.3 P.G.R.A. – Piano di Gestione del Rischio Idraulico

Per quanto riguarda le disposizioni del **Piano di Gestione del Rischio Idraulico del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale - PGRA**, approvato con le **D.C.I.I. n° 231 e 232 del 17.12.2015** , si rileva che l'area di intervento rientra fra quelle interessate da una **pericolosità da alluvione media (P2)**, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore /uguale a 200 anni.

4.4 D.P.C.M. 05/11/99

Il sito in esame ricade, sulla base degli elaborati allegati al **D.P.C.M. 05.11.99.**, in quelle aree interessate dagli eventi alluvionali degli anni 1991-92-93.

Sempre in relazione al **D.P.C.M. 05.11.99**, ed in particolare alla **Norma 13** dello stesso, dal

momento che la realizzazione degli edifici in progetto, andrà ad aumentare in modo significativo la superficie impermeabile dell'area, si rende necessario procedere ad una valutazione del conseguente surplus idrico e conseguentemente individuare le soluzioni finalizzate ad ottenere un'adeguata compensazione.

4.4.1 Calcolo del surplus idrico dovuto alla maggiore impermeabilizzazione

Precediamo adesso alla valutazione del volume di acque superficiali legati alla maggiore impermeabilizzazione che dovranno essere accumulate, in modo temporaneo, per poi essere reimmesse nella rete fognaria con velocità rallentata, in modo da non generare sovraccarichi idraulici o strutturali alla fognatura pubblica.

Per la valutazione del surplus idrico vengono considerati i seguenti parametri:

Superficie modificata rispetto all'attuale

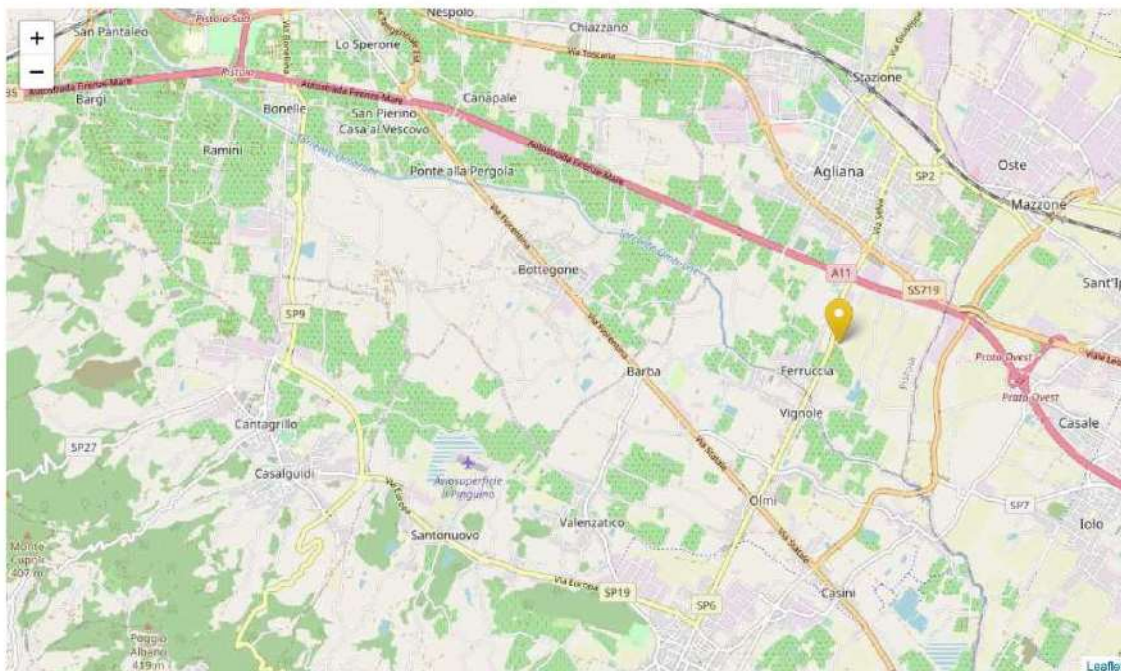
Pioggia oraria ventennale, ricavata direttamente dalla banca dati della Regione Toscana (vedi estratto della pagina del sito) e riferita alla stazione pluviometrica più prossima al sito di intervento (La Ferruccia).

Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme - LSPP - Aggiornamento al 2012

Nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012, al fine di procedere ad un'implementazione e un aggiornamento del quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano, si è provveduto ad effettuare un aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012 compreso (Referente: Prof. Enrica Caporali Dipartimento di Ingegneria civile e Ambientale UNI FI).

TEMPO DI RITORNO in ANNI	DURATA PIOGGIA in ORE		
<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="1h"/>		
STAZIONI	LAT	LON	AREE
<input type="text" value="TOS01001269 - La Ferruccia (PT)"/>	<input type="text" value="4861017,82"/>	<input type="text" value="1660999,18"/>	<input type="text"/>

H = 47.28 [mm] altezza di pioggia (a = 47.27500, n = 0.27727)



Superfici scolanti con i seguenti coeff. di deflusso:

Superficie impermeabile ($\varphi=1$)

Superficie permeabile ($\varphi=0,1$)

Nel caso specifico in base a quanto emerge dagli elaborati di progetto redatti dal progettista incaricato, si sono determinate le seguenti variazioni di superficie impermeabile:

STATO ATTUALE

<i>Superficie interessata dalle opere in progetto per categorie</i>	<i>Sviluppo superficie (mq)</i>
Superficie permeabile	6592

STATO MODIFICATO

<i>Superficie per categorie</i>	<i>Sviluppo superficie (mq)</i>
Superficie impermeabile (edifici e piazzali asfaltati)	4940
Superficie permeabile (verde privato)	1652

Si procede al calcolo dell'incremento di portata defluente dalla superficie interessata dall'intervento e attualmente permeabile:

STATO ATTUALE

$Q = \text{Portata defluente dall'area interessata} = (\text{Superficie permeabile} \times 0,1) \times \text{Pioggia oraria con tempi di ritorno ventennale}/3600 = 0,008656578 \text{ mc/sec} = \mathbf{8,66 \text{ l/sec}}$

$$U = \text{coeff. Udometrico} = Q/\text{Sup.} = 0,001313 \text{ l/sec} * \text{mq}$$

STATO MODIFICATO

$Q = \text{Portata defluente dall'area interessata} = [(\text{Superficie impermeabile} \times 1) + (\text{Superficie permeabile} \times 0,1)] \times \text{Pioggia oraria con tempi di ritorno ventennale}/3600 = 0,067041203 \text{ mc/sec} = \mathbf{67,04 \text{ l/sec}}$

$$U = \text{coeff. Udometrico} = Q/\text{Sup.} = 0,010170 \text{ l/sec} * \text{mq}$$

Quindi l'incremento udometrico risulta pari a:

$$U_{\text{residuo}} = 0,008857 \text{ l/sec} * \text{mq}$$

E valutando le volumetrie da invasare si ha:

$$V = \text{volume da invasare sull'ora} = U_{\text{res.}} * \text{Sup.tot.} * 1h = \mathbf{210,18 \text{ mc}}$$

Quindi, in osservanza della prescrizione della normativa del non aggravio del rischio idraulico, l'intervento in esame dovrà essere subordinato alle presenti prescrizioni:

- lo stoccaggio provvisorio dei volumi eccedenti potrà essere realizzato attraverso la realizzazione di aree depresse all'interno del lotto di intervento o con altre soluzioni analoghe di raccolta e stoccaggio che potranno essere individuate dal progettista incaricato,

capaci comunque di contenere il volume precedentemente individuato.

- Le acque meteoriche stoccate dovranno essere reimmesse nel reticolo idrografico con una portata non superiore rispetto a quella fornita dalla superficie interessata in situazione pre intervento, sempre riferita ad una pioggia con tempo di ritorno ventennale, ed in ogni caso entro il limite massimo di 50 l/sec per ogni ettaro di superficie scolante.

Le soluzioni prescelte dovranno tenere inoltre conto dei volumi di acqua derivanti anche dalle aree potenzialmente esondabili che verranno valutati di seguito.

5. CLASSI PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'

5.1 Geomorfologica

Sulla base di quanto riportato sulla carta di pericolosità geomorfologica allegata agli strumenti urbanistici comunali, l'area viene classificata a **pericolosità BASSA GI** (Tav 4).

5.2 Idraulica

Per quanto concerne la pericolosità per fattori idraulici, le carte di pericolosità allegata al PS comunale attribuiscono **classe di pericolosità che va da P1** nella porzione orientale del lotto (in cui si colloca il fabbricato 2) a **P3** in una ridotta porzione nella parte occidentale (in cui si colloca il fabbricato 1) (Tav 5).

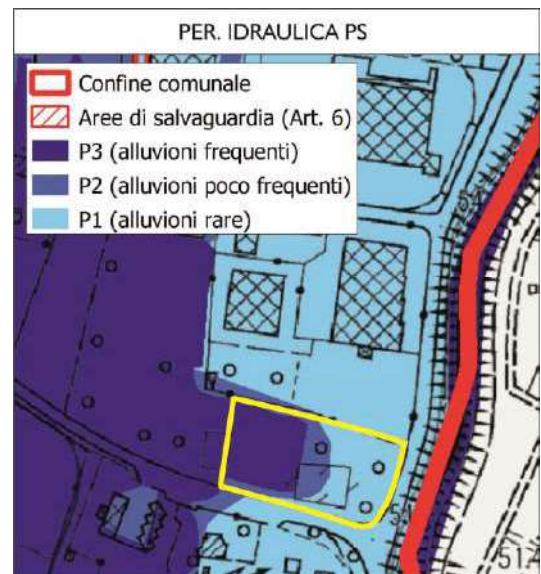
Tale classificazione è stata fatta ai sensi della 5/R e della L.R. 41/2018 sulla base dei seguenti criteri:

- P.3 – elevata probabilità (alluvioni frequenti), aree inondabili con tempi di ritorno minori o uguali di 30 anni;
- P.2 – media probabilità (alluvioni poco frequenti), aree inondabili con tempo di ritorno superiore Tr 30 anni e minore o uguale a Tr 200 anni;
- P.1 – bassa probabilità (alluvioni rare di estrema intensità), aree inondabili con tempo di ritorno superiore a 200 anni ed inferiore o uguale a Tr 500 anni

In base a queste definizioni, che sono state ricavate dalla relazione idraulica allegata al PS, si nota una incongruenza riguardo la classificazione attribuita all'area in oggetto.

Infatti, come verrà di seguito esplicitato nel capitolo relativo al recupero dei volumi, l'area in esame non risulta interessata da episodi alluvionale con $Tr < 30$ anni e pertanto la classe di pericolosità corretta è **P2**.

Tale attribuzione è stata infatti recepita in fase di piano Operativo dove nella carta HI (Pericolosità idraulica di PGRA – Tav 6) viene confermata tale classe.



5.3 Sismica

Sulla base di quanto ricavabile dalla carta della pericolosità sismica allegata al P.S. l'area in oggetto viene classificata a pericolosità **sismica MEDIA S2*** (Tav. 7) "Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (FA) $\leq 1,4$ solamente nell'intervallo dello spettro 0.1-0.5 s, mentre risulta superiore nell'intervallo 0.5-1.0 s" (Come si vede dalle carte della microzonazione sismica FAMAX Tav. 8 e Tav. 9) .

In relazione alle problematiche di liquefazione le indagini condotte nell'area in esame hanno permesso di riconoscere la presenza di terreni caratterizzati litologie limoso sabbiose ghiaiose, quindi abbastanza eterogenee, sovrastanti un substrato prevalentemente argillitico. Sebbene non si individuino le condizioni per il verificarsi della liquefazione sotto sollecitazione sismica, si rimanda alla fase di indagine la realizzazione di analisi granulometriche che possano confermare tale valutazione.

6. FATTIBILITA'

In funzione dei gradi di pericolosità geologica - idraulica - sismica sopra dettagliati e delle caratteristiche dell'intervento in previsione si indicano le seguenti classi di fattibilità in relazione ai vari aspetti.

In particolare si fa riferimento alla Tabella 2 riportata in appendice alla relazione geologica di fattibilità allegata al PO comunale dove si prende in considerazione il Piano Attuativo in oggetto :

FATTIBILITA' GEOLOGICA CLASSE F1g - Fattibilità senza particolari limitazioni

Per gli interventi compresi in questa classe le indagini dovranno essere svolte nella fase di progetto esecutivo per ogni singolo intervento ed avranno come obiettivo la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo. **Nel dimensionamento e nella scelta dei tipi di indagine** si dovrà fare riferimento a quanto riportato D.P.G.R. I/R DEL 19 GENNAIO 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."] **(tenendo conto che sulla base delle volumetrie indicateci dal progettista l'intervento va a ricadere in classe di indagine 4)** e nelle NTC 2018.

FATTIBILITA' SISMICA CLASSE F2s - Fattibilità senza particolari limitazioni e con normali vincoli

La realizzabilità degli interventi relativi a queste due classi di fattibilità deve tener conto dei seguenti punti:

- non sono necessarie condizioni di fattibilità specifiche per la valida formazione del titolo abilitativo alla attività edilizia;
- il rispetto delle norme indicate nelle NTC 2018 e nel D.P.G.R. I/R/2022, garantisce l'opportuna riduzione del rischio sismico e soprattutto il rispetto di quanto prescritto al punto 3.5 del 53/R/2011.

FATTIBILITA' IDRAULICA LIMITATA CLASSE 4.1i Fattibilità limitata

L'attuazione degli interventi viene disciplinata dalle prescrizioni di cui all'art. 11 della Legge Regionale 24 luglio 2018 n.41.

Art 11 comma 2

*“Fermo restando quanto disposto dagli articoli 10, 12 e 13, nelle aree a pericolosità per **alluvioni poco frequenti**, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati interventi di nuova costruzione a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).”*

Art. 8 - Opere per la gestione del rischio di alluvioni

1. La gestione del rischio di alluvioni è assicurata mediante la realizzazione delle seguenti opere finalizzate al raggiungimento almeno di un livello di rischio medio R2:

- a) opere idrauliche che assicurano l'assenza di allagamenti rispetto ad eventi poco frequenti;*
- b) opere idrauliche che riducono gli allagamenti per eventi poco frequenti, conseguendo almeno una classe di magnitudo idraulica moderata, unitamente ad opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;*
- c) opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;***
- d) interventi di difesa locale.*

Per la realizzazione di quanto in progetto sarà necessario portare il piano di calpestio dell'edificio interessato ad una quota superiore di un franco di 30 cm rispetto alla quota stimata del battente (che come di seguito specificato viene individuata a **49,43** m s.l.m.).

Per ottemperare alle suddette prescrizioni si rende necessario, già in questa fase, andare a determinare la reale consistenza dei battenti legati alla potenziale esondazione per arrivare a determinare con la maggiore precisione possibile quelli che sono i volumi di acqua da compensare in seguito alle opere di sopraelevazione del terreno necessarie alla realizzazione in sicurezza di quanto in progetto. Tutto ciò con lo scopo finale di non andare ad incrementare il rischio idraulico nelle aree adiacenti così come previsto dalla normativa.

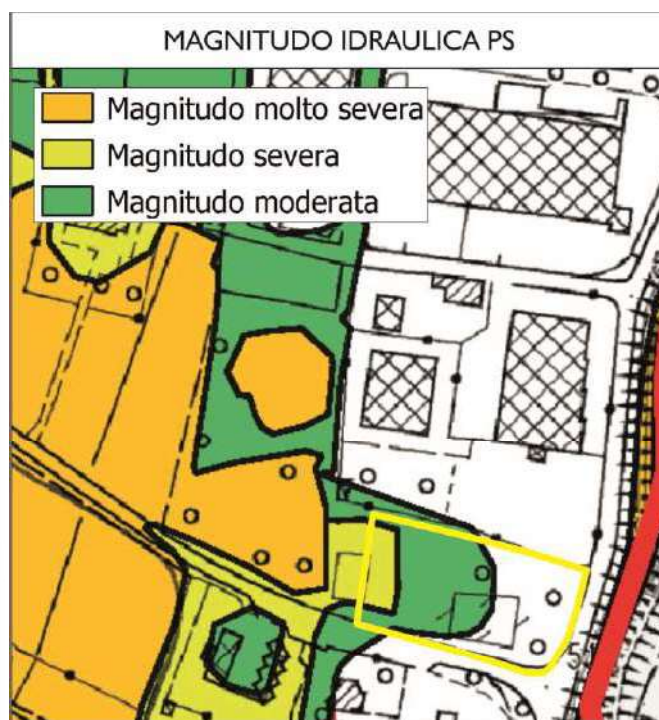
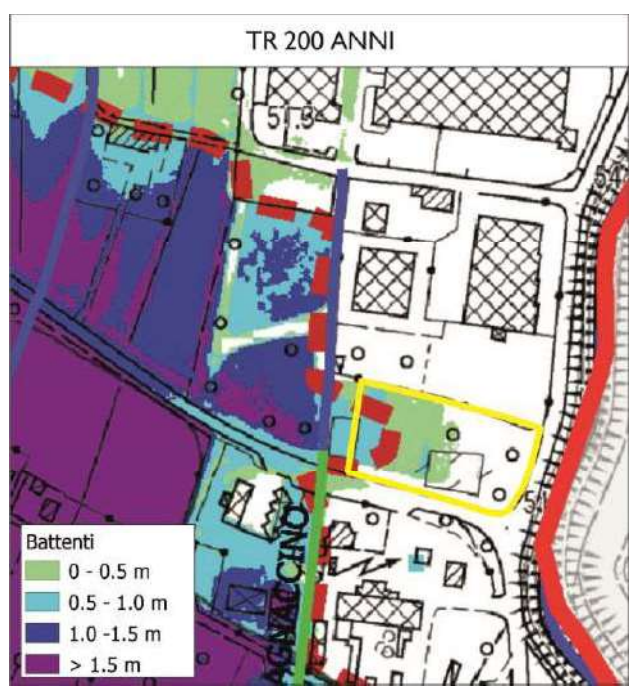
Per tali valutazioni si rimanda al seguente capitolo dedicato.

7. VALUTAZIONE DEI BATTENTI DI ESONDAZIONE E DEI VOLUMI DA COMPENSARE

Il lotto in esame, come si vede dalla figura di seguito estratta dalla Tav i03 allegata al PS comunale [Carta dei battenti e per Tr 200 anni] viene indicato come interessato, limitatamente alla porzione occidentale, da battenti legati ad alluvioni poco frequenti con valori massimi compresi tra 0,5 e 1 m.

Sempre facendo riferimento agli studi idraulici allegati al Piano Strutturale, partendo da tale cartografia è stata realizzata la carta della magnitudo idraulica dove vengono definite le seguenti classi:

Per quanto riguarda la magnitudo idraulica, la



carta specifica individua le seguenti classi.

- **magnitudo idraulica moderata:** valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;
- **magnitudo idraulica severa:** valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
- **magnitudo idraulica molto severa:** battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri.

Come si vede nell'estratto della suddetta carta sopra riportato, il lotto presenta, in analogia con la

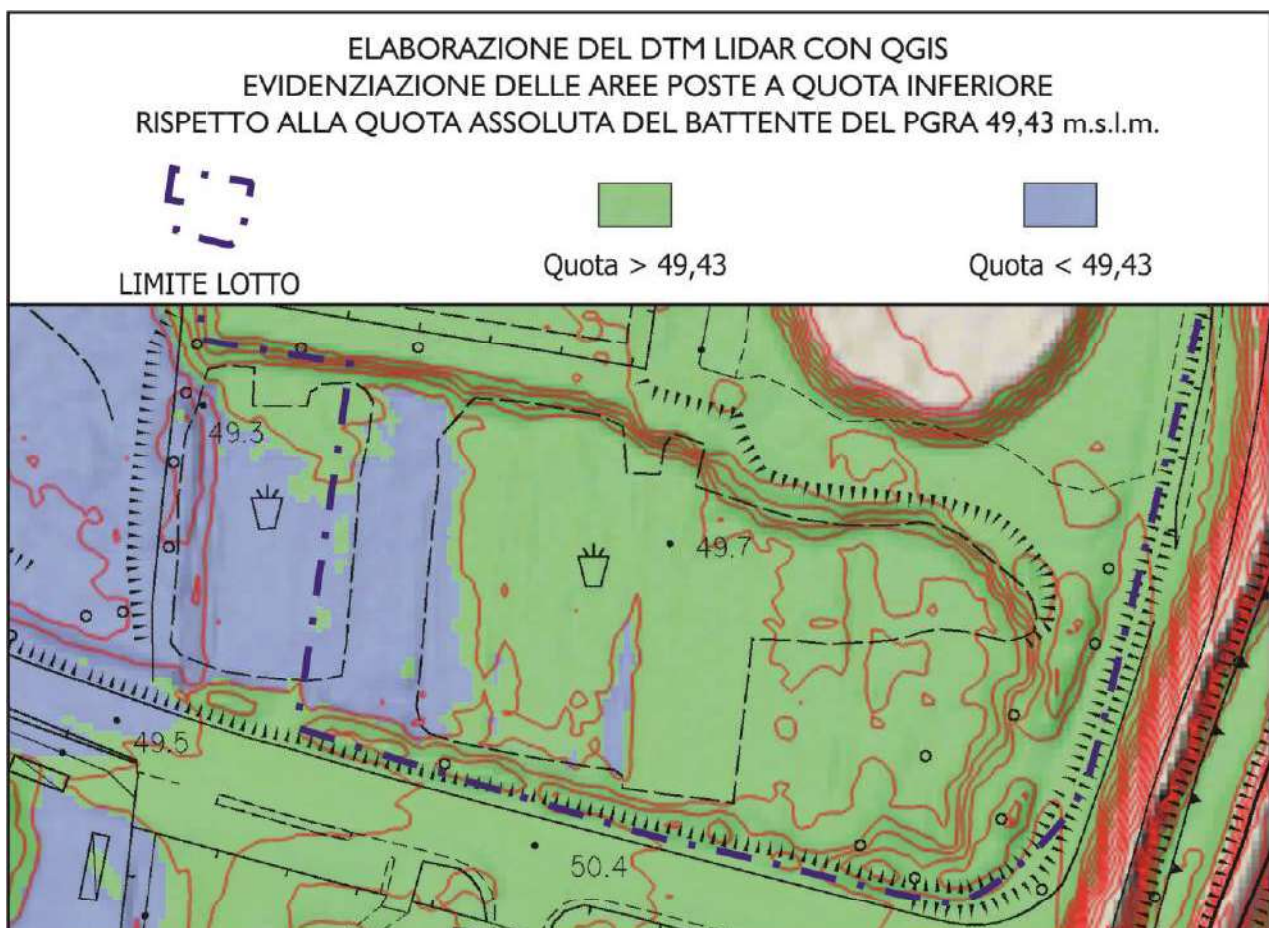
carta dei battenti con TR 200, una porzione a Magnitudo moderata ed una, più ristretta, a magnitudo severa.

7.1 Determinazione dei volumi da compensare

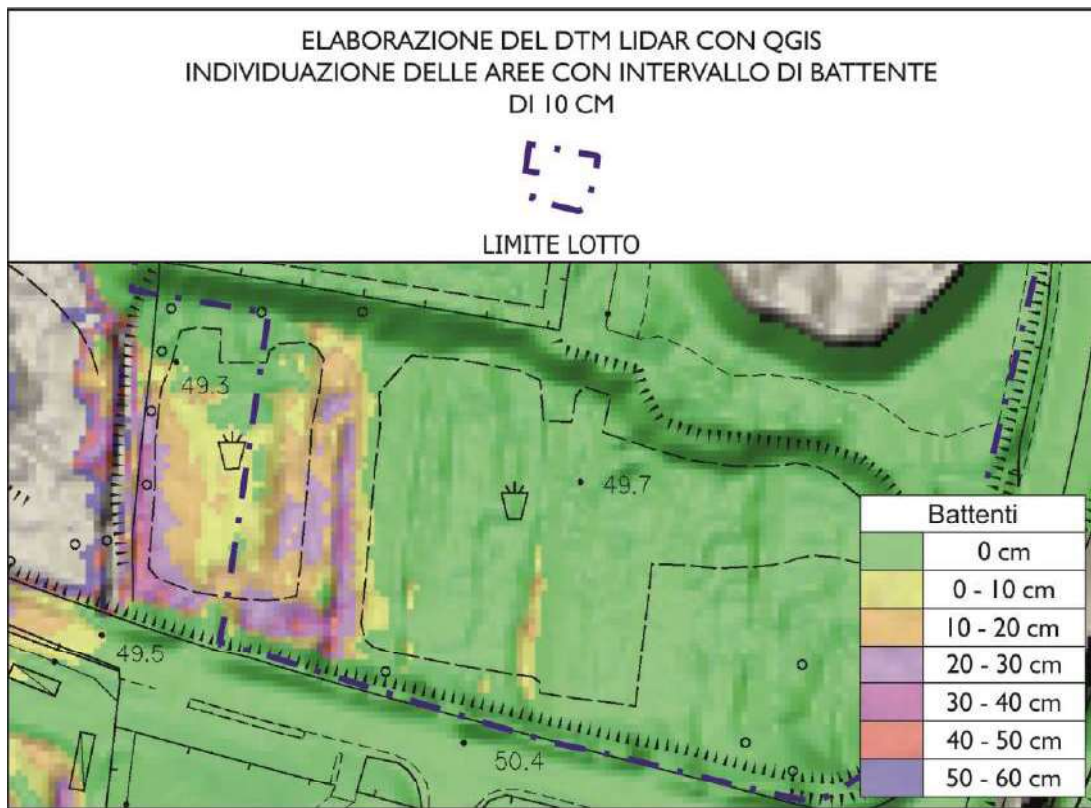
Per poter procedere ad una determinazione dei volumi di acqua effettivi legati ai battenti presenti nell'area, siamo partiti dal dato in nostro possesso relativo alla quota assoluta del battente indicata sulla cartografia della distribuzione dei battenti dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale per il fiume Arno (di seguito riportata) che indica per l'area in esame una quota di battente per Tr 200 pari a **49,43 m s.l.m.**

A questo punto, con l'utilizzo del software Qgis, siamo andati a fare una prima valutazione delle aree effettivamente interessate da tale battente andando ad incrociare tale quota con il modello del terreno scaricato direttamente dal **Lidar della regione Toscana**.

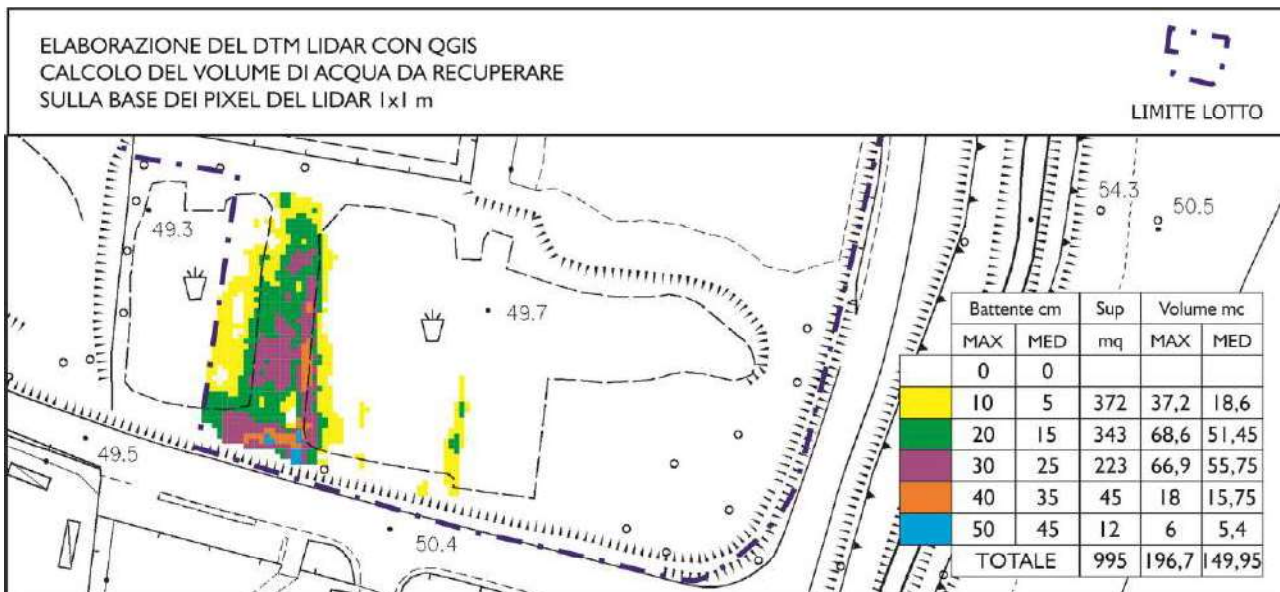
Come si vede nella figura di seguito, la porzione di terreno posta al di sotto di tale quota (colore azzurro) risulta minore rispetto a quella indicata nelle tavole precedenti.



A questo punto siamo andati ad individuare, all'interno di tale area, le fasce di battente per intervalli di 10 cm.



A questo punto, lavorando sulla maglia di pixel del lidar 1x1 m, siamo andati a calcolare il volume di acqua considerando sia il valore massimo (andando ad attribuire ad ogni intervallo il valore massimo) che medio.



Il risultato finale è che nella peggiore delle ipotesi, che comunque prenderemo in considerazione sia ai fini della sicurezza che per ovviare ad eventuali semplificazioni legate alla definizione della

maglia del rilievo, il volume da compensare sarà pari a **196,7 mc**.

Quindi complessivamente, sulla base delle valutazioni fatte riguardo l'impermeabilizzazione del sito, i volumi da stoccare sono:

$$210,18 \text{ mc (da impermeabilizzazione)} + 196,70 \text{ mc (da esondazione)} = 406,88 \text{ mc}$$

Sulla base degli elaborati progettuali, si individua la presenza, lungo il perimetro del lotto di intervento, di un'ampia fascia destinata a verde privato. Una soluzione possibile sarà quella di ribassare tale area in modo da permettere all'acqua in eccesso di stoccarsi temporaneamente senza andare ad aumentare il rischio idraulico nelle aree adiacenti.

Si rimanda comunque al progettista la scelta progettuale al fine di ottenere lo stoccaggio individuato.

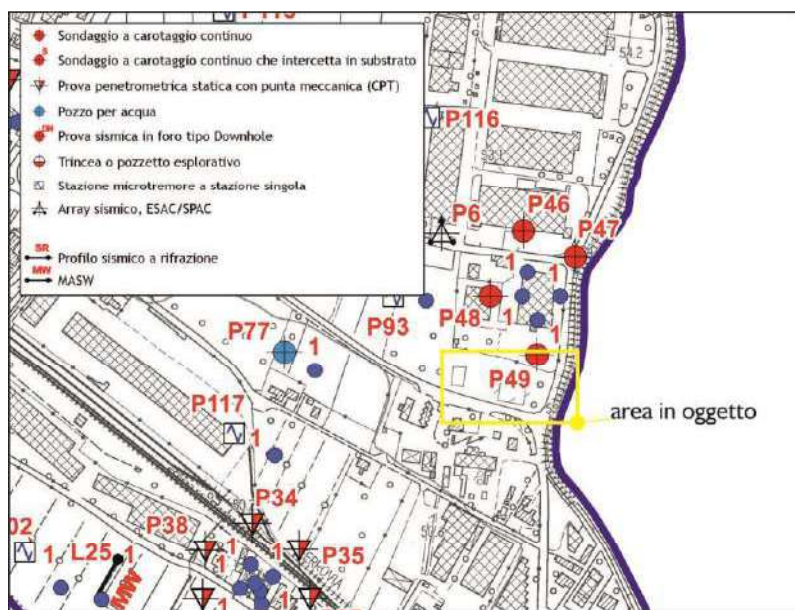
8. RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO

Come detto precedentemente in considerazione della fattibilità geologica dell'intervento si rimanda l'esecuzione delle indagini mirate di dettaglio alla successiva fase di intervento diretto, con le modalità e nelle quantità previste dal DPGR I/R.

Al fine di fornire un inquadramento litostratigrafico di massima utile alle successive valutazioni, in questa fase ci avvarremo di dati di carattere bibliografico unitamente alle informazioni ricavate dalla campagna di saggi con escavatore eseguita dallo scrivente.

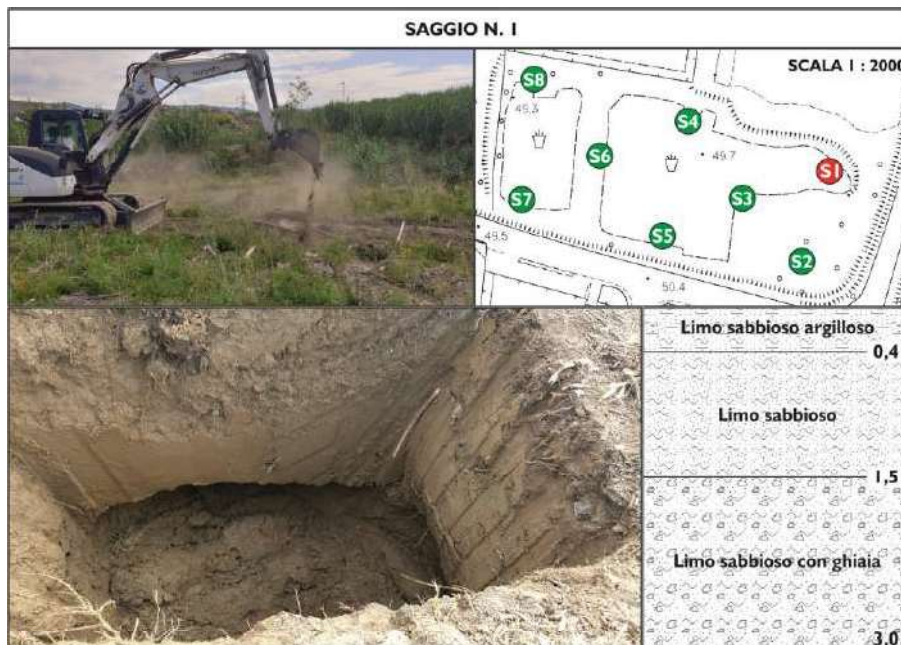
Come si vede nell'estratto della Carta delle indagini allegata al P.S. comunale, di seguito riportata, immediatamente a monte dell'area di intervento sono stati eseguiti dei sondaggi a carotaggio continuo che fanno parte della banca dati del Comune. Sebbene non si disponga del dettaglio dei sondaggi (vedi allegati), si conferma la presenza almeno sino a 25 m di profondità di una miscela sabbioso ghiaiosa.

Tale indicazione stratigrafica trova conferma in quanto emerso in una campagna di indagine a allegata con finalità ambientali eseguita nel lotto di intervento e rappresentata da una serie di saggi con escavatore spinti sino alla profondità di 3 m dal p.c.. (Vedi allegati e estratto del Saggio I di seguito riportato) la stratigrafia di massima rilevata è la seguente:



- Copertura superficiale di limi sabbioso argillosi fino ad una profondità di circa 0,5 m dal p.c.
- Limi sabbiosi poco addensati, fino alla profondità di 1,5/2 m
- Sabbie grossolane e/o limi sabbiosi con ghiaia

Non si dispone in questa fase di dati relativi alle caratteristiche geotecniche dei terreni anche se preliminarmente non si rilevano, sulla base dei dati in nostro possesso, criticità particolari relativi alle stesse. Tali valutazioni, che dovranno costituire parte integrante delle valutazioni relative alle scelte progettuali delle opere di fondazione, si rimandano alla successiva fase di intervento diretto.



9. CONCLUSIONI

In conclusione, alla luce di quanto emerso dallo studio, si ritiene che le condizioni geologiche geomorfologiche, idrogeologiche e le caratteristiche sismiche del sito siano tali da ritenere l'intervento fattibile. Anche da un punto di vista Idraulico l'intervento risulta fattibile tenendo conto delle prescrizioni riportate nella presente relazione.

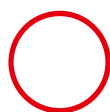
Pistoia, marzo 2023

Dott. Geol. Leonardo Salvi

SCALA 1 : 10.000

TAVOLA I - INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO




AREA DI INTERVENTO



Via Fiorentina 63

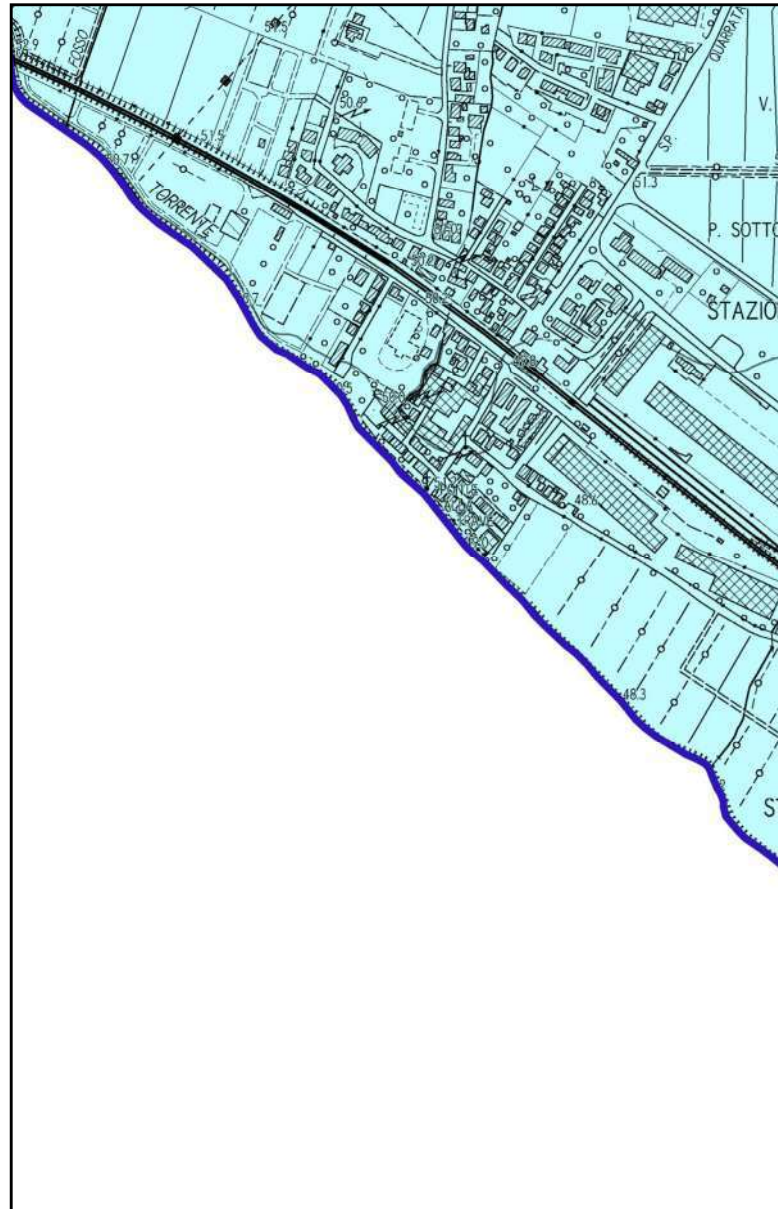
LEGENDA

Depositi di copertura (Pleistocene - Olocene)

- 
Corpo di frana
 Depositi associati a fenomeni gravitativi con materiali di pezzatura e composizione variabili in funzione del substrato roccioso su cui si sono impostati
- 
Depositi eluvio-colluviali
 Materiali eterogenei di varia pezzatura derivanti dall'alterazione della roccia del substrato accumulati in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento
- 
Depositi alluvionali recenti
 Depositi alluvionali di media e bassa pianura costituiti in prevalenza da argille e limi



AREA DI INTERVENTO



Legenda

Terreni di copertura

- MLec** Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose e argillose, limi argillosi di bassa plasticità di eluvio/colluvi
- MLtf** Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose e argillose, limi argillosi di bassa plasticità di terrazzo fluviale
- MLpd** Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose e argillose, limi argillosi di bassa plasticità di piana pedemontana
- GMpd** Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbie e limo di piana pedemontana

Substrato geologico

- LPS** Lapideo stratificato
- ALS** Alternanza di litotipi stratificato

Instabilità di versante

- Frana complessa attiva
- Frana complessa quiescente
- Frana complessa inattiva

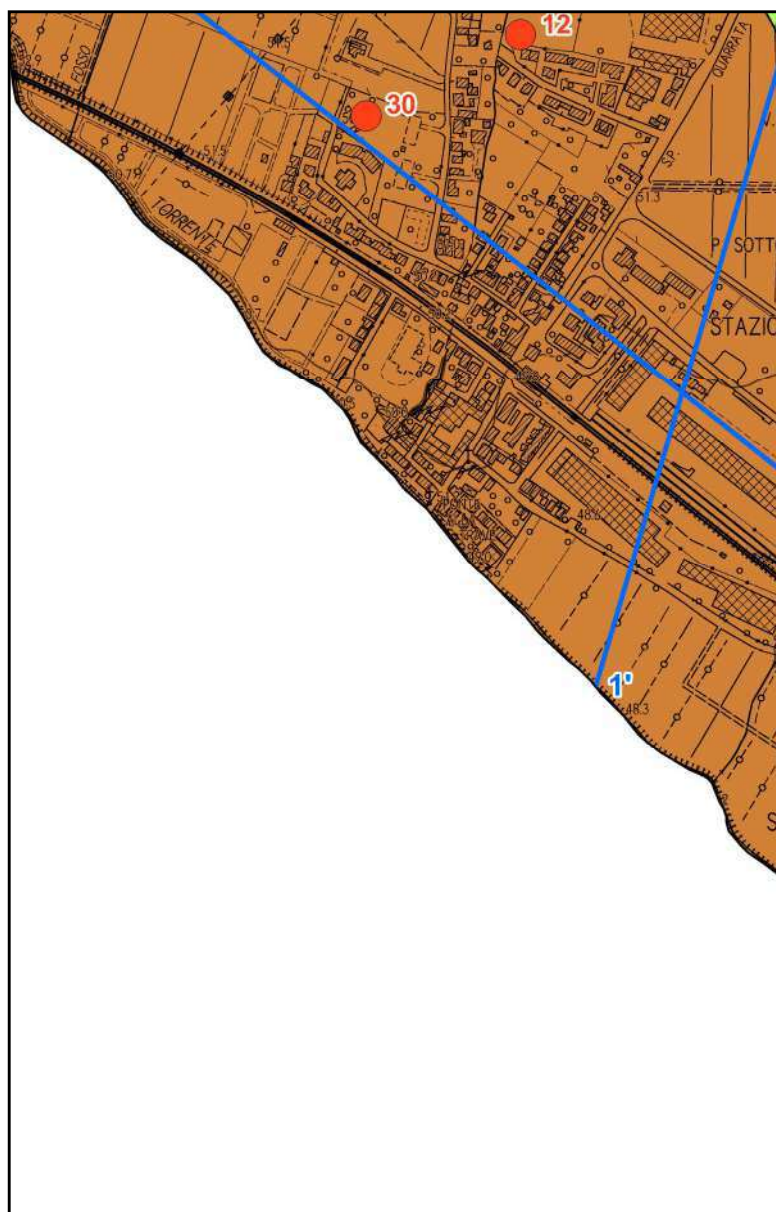
Elementi tettonico-strutturali

- Faglia diretta non attiva, certa
- Giacitura strati

Elementi geologici e idrogeologici

- Pozzo o sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico. Il numero indica la profondità del substrato
- Pozzo o sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico. Il numero indica la profondità raggiunta dall'indagine
- Traccia della sezione geologica e rappresentativa del modello del sottosuolo

AREA DI INTERVENTO





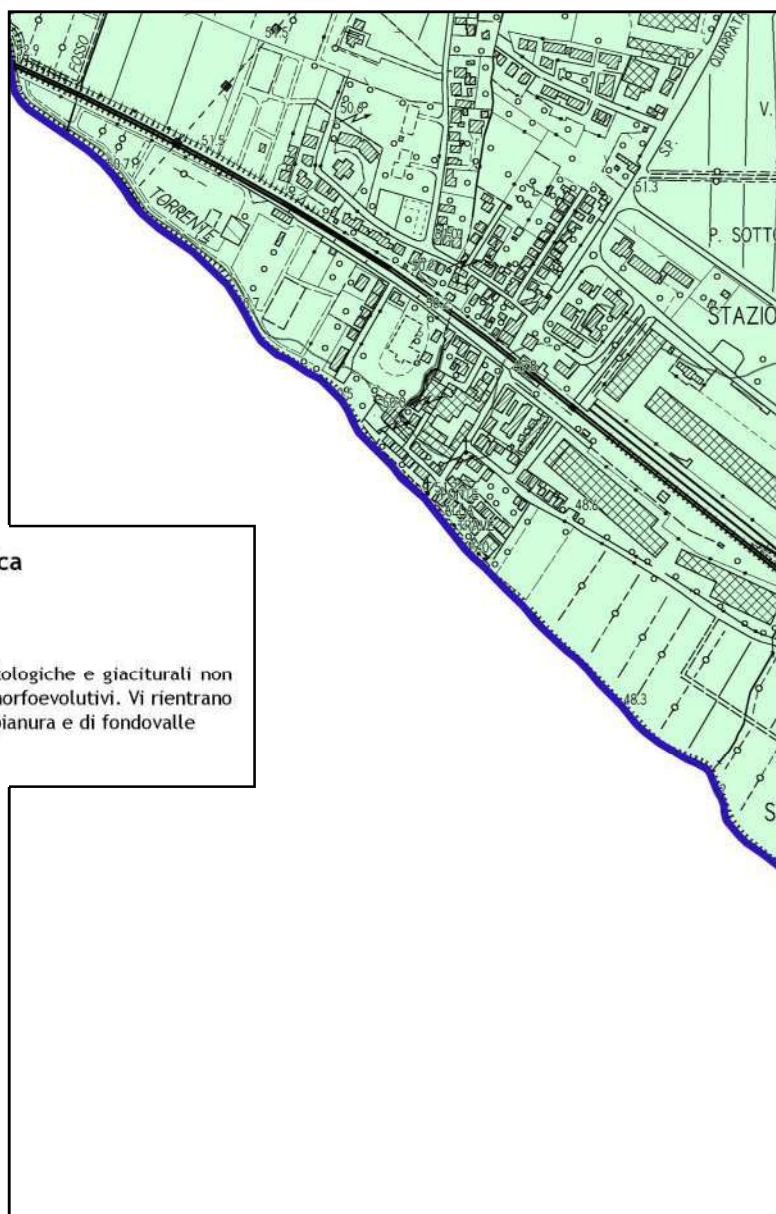
AREA DI INTERVENTO

Classi di Pericolosità Geologica



G1 - Pericolosità bassa

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. Vi rientrano principalmente i depositi alluvionali affioranti nelle aree di pianura e di fondovalle

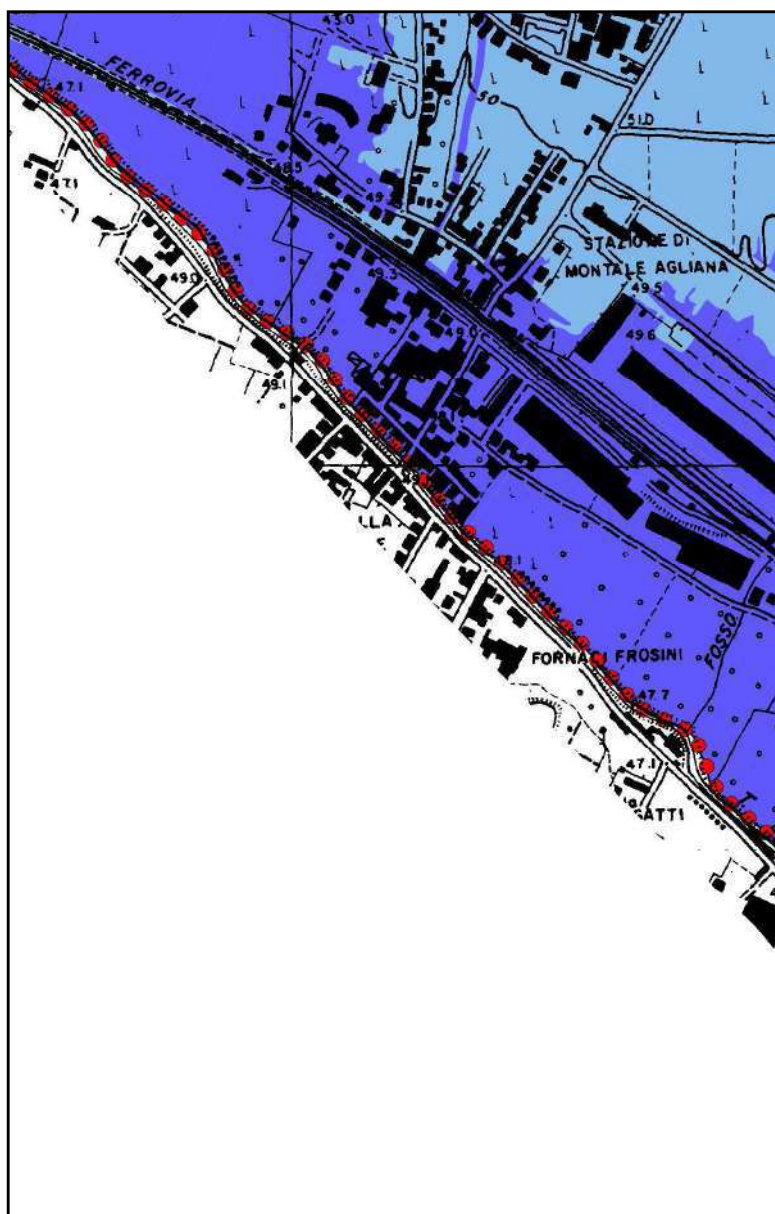




AREA DI INTERVENTO

Pericolosità idraulica PGRA

- P1 - bassa
- P2 - media
- P3 - elevata





AREA DI INTERVENTO

Classi di Pericolosità Sismica locale



S1 - Pericolosità bassa

Rientrano in questa classe le zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione $< 15^\circ$), dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica



S2 - Pericolosità media

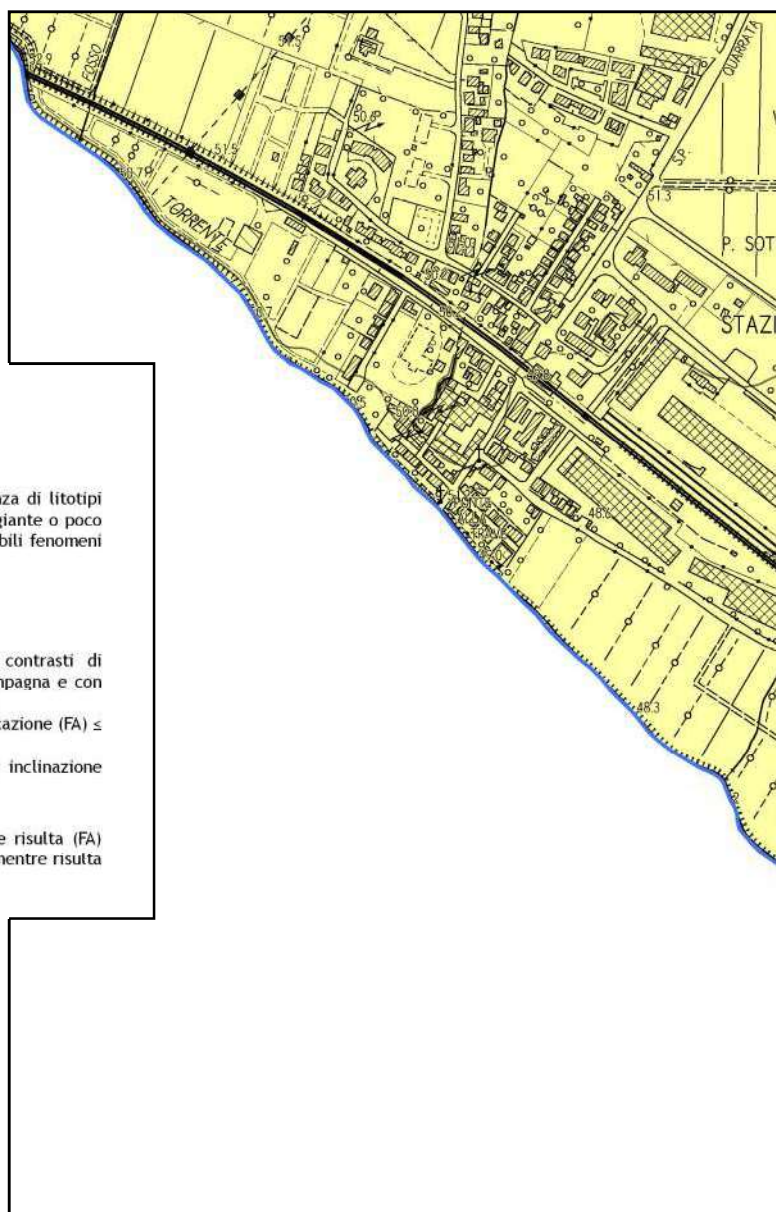
Rientrano in questa classe:

- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connesse con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1 Hz;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (FA) ≤ 1.4 ;
- zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15°)




Sottoclasse S2* - Pericolosità media

Vi rientrano le aree in cui il fattore di amplificazione risulta (FA) ≤ 1.4 solamente nell'intervallo dello spettro 0.1-0.5 s, mentre risulta superiore nell'intervallo 0.5-1.0s




Legenda


Zone stabili


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,0

Zone stabili suscettibili di amplificazioni topografiche


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,0 (Ft = 1,2)

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,1 - 1,2

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,5

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,8

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,9 - 2,0

Zone di Attenzione per Instabilità

 ZA_{vs} Zona di Attenzione per Instabilità di versante
FA 0,1 - 0,5 s = 1,4

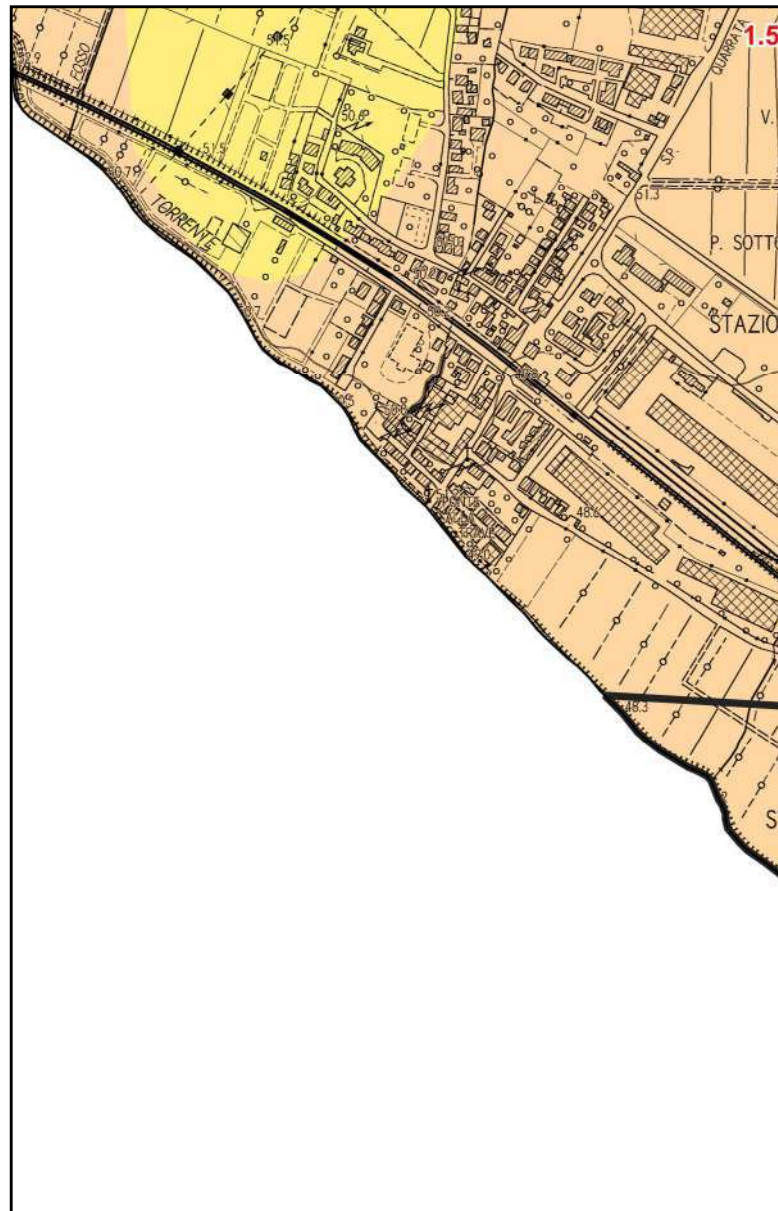
 ZA_{cd} Zona di Attenzione per Cedimenti Differenziali / crollo di cavità sotterranee / sinkhole
FA 0,1 - 0,5 s = 2,0

1.4 Valore di FA 0.1 - 0.5

1.2 Valore di Ft




AREA DI INTERVENTO




Legenda


Zone stabili


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,0


Zone stabili suscettibili di amplificazioni topografiche


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,0 (Ft = 1,2)

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali


 FA 0,1 - 0,5 s = 1,1 - 1,2

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,5

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,8

 FA 0,1 - 0,5 s = 1,9 - 2,0

Zone di Attenzione per Instabilità

 ZA_{vs} Zona di Attenzione per Instabilità di versante
FA 0,1 - 0,5 s = 1,4

 ZA_{cd} Zona di Attenzione per Cedimenti Differenziali / crollo di cavità sotterranee / sinkhole
FA 0,1 - 0,5 s = 2,0

1.4 Valore di FA 0.1 - 0.5

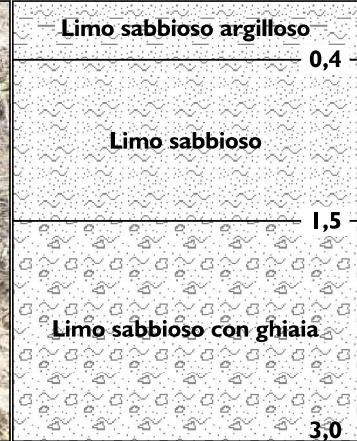
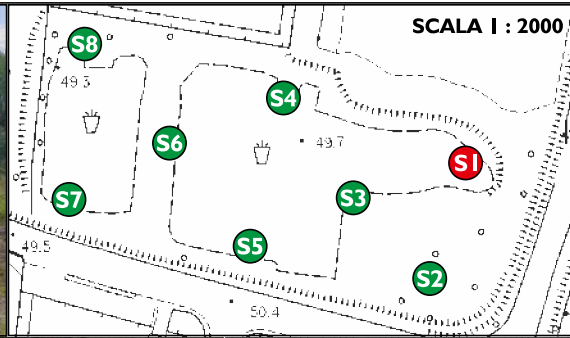
1.2 Valore di Ft



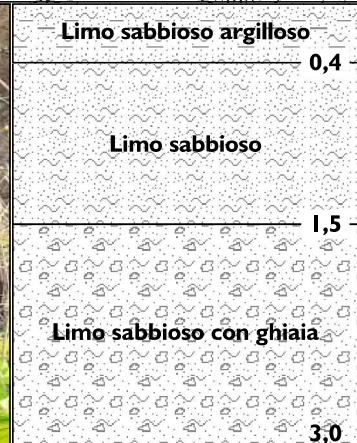
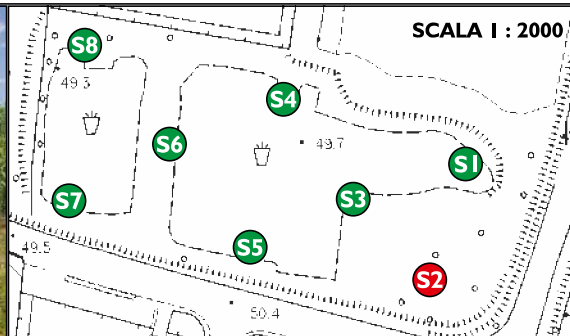
AREA DI INTERVENTO



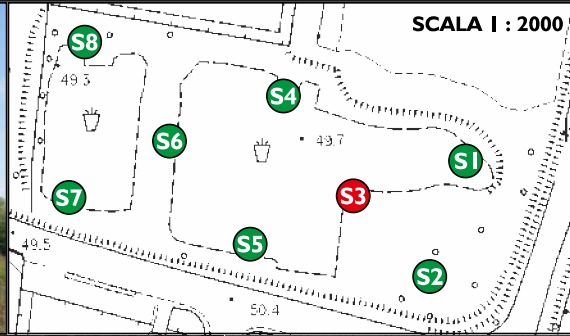
SAGGIO N. 1



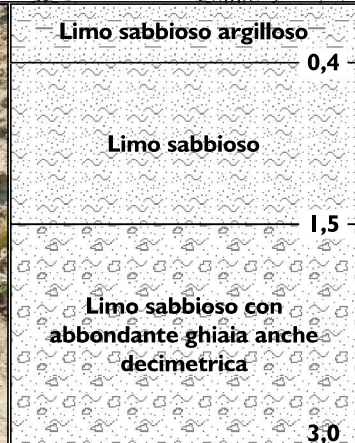
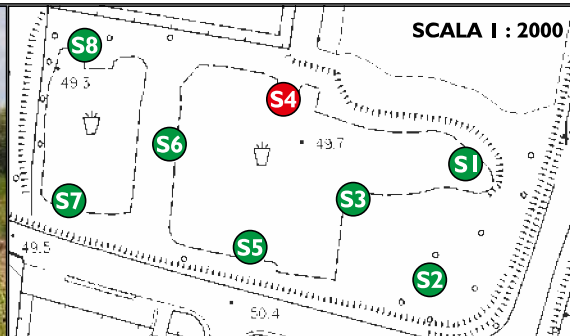
SAGGIO N. 2



SAGGIO N. 3



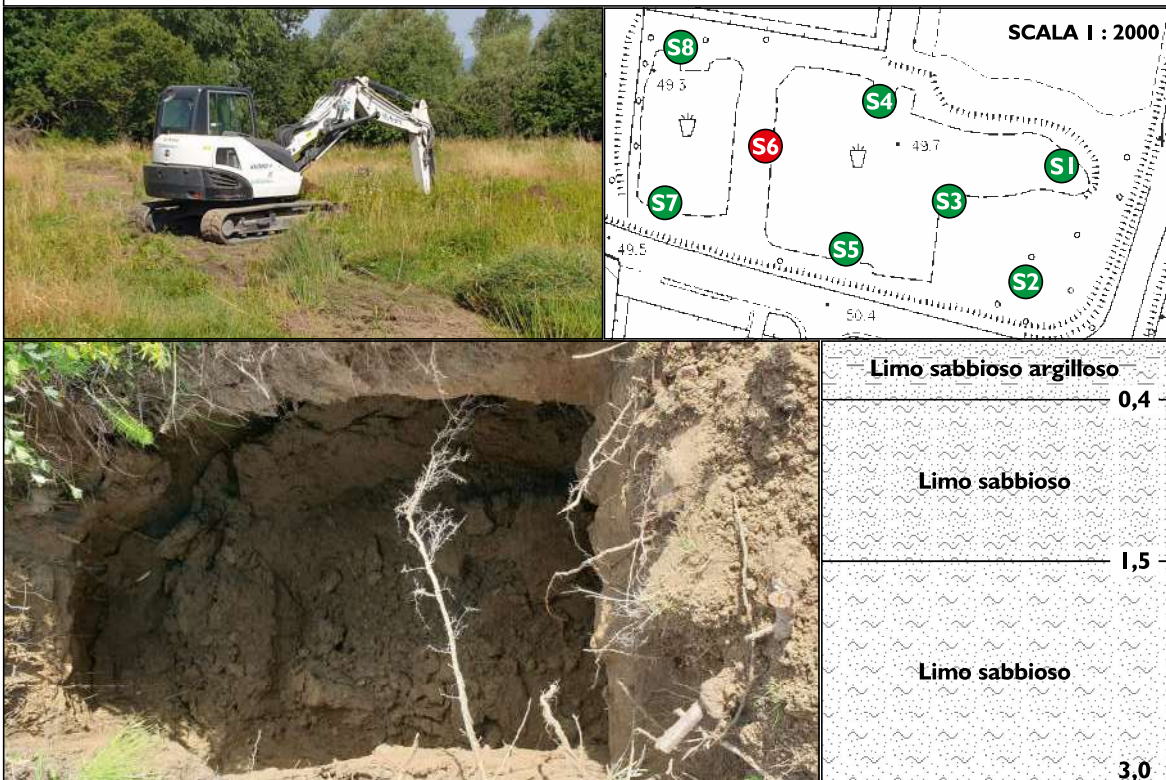
SAGGIO N. 4



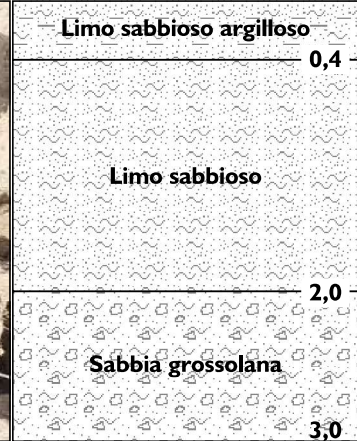
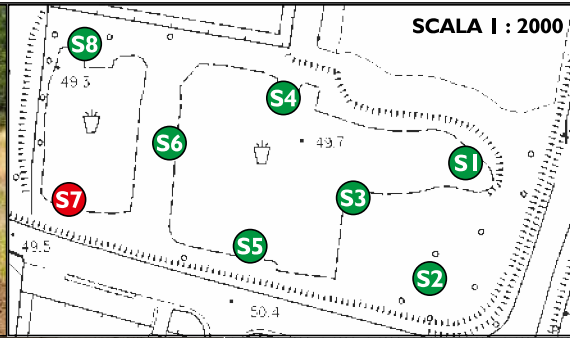
SAGGIO N. 5



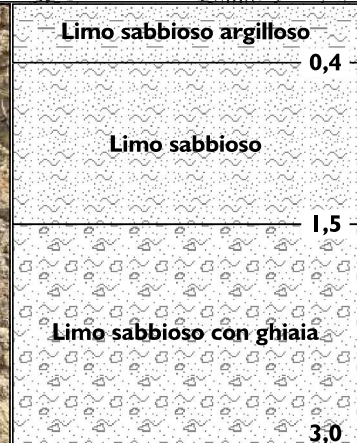
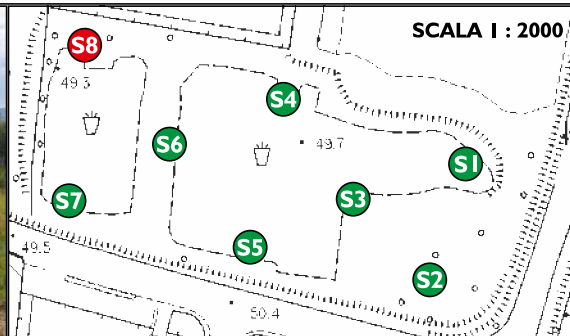
SAGGIO N. 6



SAGGIO N. 7



SAGGIO N. 8



SONDAGGI GEOGNOSTICI DA BANCA DATI P.S.			
P 46	P 47	P 48	P 49
STRATIGRAFIA	STRATIGRAFIA	STRATIGRAFIA	STRATIGRAFIA
26 m	20,5 m	15,5 m	16 m

DESCRIZIONE S

Ghiaie limose, miscela

