



**Giannoni & Associati**

Via S. Allende n°17 - 56029 Santa Croce sull'Arno (PI)  
tel 057134587 fax 057134588 e-mail: giannoni.associati@leonet.it

**Andrea Lami geometra**

Via S. Tommaso n°20 - 56029 Santa Croce sull'Arno (PI)  
tel 057134977 fax 057134977

denominazione Piano di Recupero - Scheda Progetto PA15, per realizzazione di complesso immobiliare costituito da edificio commerciale di media struttura di vendita con attività di vicinato ed edificio pluripiano a destinazione residenziale con aree a parcheggio ed a verde, in Comune di Fucecchio, via Dante angolo via di Saettino.

titolo RELAZIONE GEOLOGICA

scala	///////		tavola
data	Maggio 2016	sost.	C <sub>2</sub>
proprietà	SILLA srl	Tav. C1 datata Novembre 2015	

Progettisti: Paolo Giannoni architetto

Andrea Lami geometra

## **Relazione di fattibilità geologica, sismica e idraulica**

*ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/2011*

### **Oggetto**

Piano di Recupero  
Scheda Progetto PA15 per realizzazione di  
complesso immobiliare costituito da edificio  
commerciale di media struttura di vendita con attività  
di vicinato ed edificio pluripiano a destinazione  
residenziale con aree a parcheggio ed a verde

### **Ubicazione**

Via Dante angolo Via di Saettino  
Comune di Fucecchio (FI)

### **Proprietà**

Silla S.r.l.

Il tecnico  
Geol. Luca Bocini

## Premessa

Si è avuto incarico dalla **Silla S.r.l.**, in qualità di proprietaria dell'area, di redigere una relazione di fattibilità geologica, idraulica e sismica a supporto del Piano di Recupero per la realizzazione di un complesso immobiliare costituito da un edificio commerciale e di un edificio pluripiano a destinazione residenziale con aree a parcheggio e verde (Scheda Progetto PA15) in Via Dante, angolo Via di Saettino, nel Comune di Fucecchio (Tavv.1-5).

L'indagine, sulle cui risultanze è stato redatto il presente rapporto, è stata svolta in ottemperanza del D.P.R.G. n.53/R/2011 e della Del.G.R.T. n.878 del 08/10/2012 sulla classificazione sismica del territorio regionale che inserisce il Comune di Fucecchio nella Zona 3.

Dal punto di vista del rischio idraulico questo elaborato è stato redatto ai sensi della D.C.R.T. n.72/07 (PIT), del D.P.C.M. n.226 del 05/11/99, della L.R. n.21/2012 oltre che ai sensi delle norme del R.U. del Comune di Fucecchio (Tav.6); il presente studio, inoltre, tiene conto del PGRA (Piano di Gestione Rischio di Alluvioni) definitivamente approvato con Del.C.I. n.235 del 03/03/2016 (Tav.7). Per le problematiche idrauliche è stato redatto un apposito paragrafo in cui sono evidenziati i vincoli subordinati.

L'intervento, soggetto a piano attuativo, è oggetto della Scheda Progetto PA15 delle schede normative e di indirizzo progettuale del R.U. del Comune di Fucecchio (Tav.9 e scheda in allegato).

Considerata la natura superficiale del terreno ed il tipo di intervento, per definire le caratteristiche geomeccaniche e stratigrafiche dei terreni coinvolti, in questa fase di fattibilità si è ritenuto opportuno realizzare (Tav.10):

- n.1 prova penetrometrica statica CPT eseguita con un penetrometro di tipo olandese da 10 t della Deep Drill di Ferrara e spinta sino alla profondità di -10,00 m dal p.c.;
- n.1 sondaggio SG.1, spinto sino alla profondità di -15,00 m dal p.c. durante il quale sono state eseguite n.2 prove S.P.T.;
- n.1 prospezione sismica in foro con onde P ed SH in all'interno di una prova penetrometrica statica spinta fino alla profondità di 30 m (Tav.11).

Tali indagini hanno consentito di acquisire una specifica conoscenza delle caratteristiche idro-geolitologiche e fisico-meccaniche del sottosuolo esaminato, in modo da poter esprimere un motivato giudizio di fattibilità geologica, idraulica e sismica ai sensi del D.P.R.G. n.53/R/2011.

In ogni caso, per la progettazione delle fondazioni e delle opere strutturali dei singoli interventi si dovranno integrare le indagini eseguite con un'apposita campagna mediante altre prove CPT, sondaggi geognostici in modo da definire la resistenza Rd del terreno, ai sensi del D.M. 14/01/08 e del D.P.G.R. n.36/R/09.

## 1. Considerazioni sulla pericolosità geologica, sismica ed idraulica

### 1.1 Pericolosità e fattibilità geologica e sismica ai sensi del P.S. del Comune di Empoli

L'area dell'intervento è inserita nella piana alluvionale del F.Arno in una zona completamente pianeggiante, nel centro abitato di Fucecchio, caratterizzata da pendenze inferiori al 5% (Tav.1); la zona è posta alla quota di 19,1-19,4 m s.l.m. (Tav.5) e, nei punti più vicini, dista circa 100 m dall'argine del F.Arno che scorre a SudEst.

La particella in cui sarà realizzato l'intervento in progetto non è inserita tra le aree classificate a pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante PF del D.P.C.M. 06/05/2005 (P.A.I.-Autorità di Bacino F.Arno).

Le indagini geologiche allegate al R:U. del Comune di Fucecchio inseriscono l'area dell'intervento in classe di **pericolosità geologica media G.2** (Tav.4); la **fattibilità geologica**, quindi, in base alla classe di pericolosità ed al tipo dell'intervento, è di classe 2 con normali vincoli. Le indagini geognostiche eseguite attestano che l'intervento in progetto non determinerà condizioni di instabilità e non modificherà negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area.

La zona dell'intervento ricade, inoltre, in classe di **pericolosità sismica locale elevata S.3** (Tavv.2-3) poiché si tratta di una zona stabile suscettibile di amplificazioni stratigrafiche a profondità comprese tra 20 e 30 m; la **fattibilità sismica**, quindi, è di classe 3 condizionata alla realizzazione di una campagna geofisica atta a definire le geometrie sepolte e le velocità sismiche dei litotipi. Anche in questo caso le indagini geofisiche eseguite (sismica in foro Down-Hole – Tavv.10-11) attestano che non vi sono effetti di contrasto di rigidità sismica per cui le opere sono fattibili con normali vincoli e quindi senza particolari prescrizioni a carattere sismico.

### 1.2 Pericolosità e fattibilità idraulica ai sensi del P.S. del Comune di Empoli

Le indagini geologiche allegate al R:U. del Comune di Fucecchio inseriscono l'area dell'intervento in classe di **pericolosità idraulica media I.2** (Tav.6); la **fattibilità idraulica**, quindi, in base alla classe di pericolosità geologica ed al tipo dell'intervento, è di classe 2 con normali vincoli. Come già indicato nella Scheda Progetto PA15, infatti, non sono previsti rialzamenti del p.c. e/o compensazioni idrauliche in quanto le quote altimetriche della particella (19,1-19,4 m s.l.m. – Tav.5) sono superiori della quota di riferimento per la sicurezza idraulica indicato dalla cella di riferimento e pari a 17,62 m s.l.m. (comprensivo di 30 cm di franco).

### 1.3 I vincoli sovracomunali

#### **D.P.C.M. del 5 novembre 1999**

L'area dell'intervento **ricade tra le aree allagate** in occasione dagli eventi del Novembre 1966, ma non tra quelle interessate dagli eventi del triennio 1991-'93 (*"Carta delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi del periodo 1966-1999"* – Tav.8) e non ricade tra quelle indicate per la realizzazione di opere idrauliche per la riduzione del rischio.

In tali zone, ai sensi della Norma 6 del decreto in oggetto, le opere che comportano trasformazioni edilizie ed urbanistiche possono essere realizzate a condizione che non vi sia incremento del rischio idraulico da esse determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio da realizzarsi contestualmente all'esecuzione delle opere stesse. Visto che dagli studi idraulici di dettaglio del (RU, PAI e PGRA) l'area risulta in sicurezza idraulica, l'intervento è fattibile senza ulteriori prescrizioni a carattere idraulico.

#### **Delibera C.R.T. n.72/07 (P.I.T.)**

La zona in oggetto **non ricade nelle aree indicate dall'Art.36, comma 3** della delibera in oggetto per cui l'intervento è fattibile senza prescrizioni.

#### **L.R.T. n.21 del 21/05/2012**

Ai sensi della legge regionale in oggetto l'intervento è fattibile senza prescrizioni a carattere idraulico in quanto **non ricade in aree a pericolosità idraulica molto elevata** indicate all'Art.2 della stessa normativa.

#### **Piano di Gestione Rischio di Alluvioni (PGRA) - Del.C.I. n.235 del 03/03/2016**

La zona in oggetto **ricade in classe di pericolosità da alluvione bassa P1** del PGRA approvato in sostituzione del PAI con Del.C.I. n.235 del 03/03/2016 (Tav.7): in tale classe ricadono le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Ai sensi dell'Art.11 della Disciplina di Piano adottata con Del.C.I. n.232 del 17/12/2015 in tali aree sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio.

Visto che anche dagli studi idraulici del RU l'area risulta in sicurezza idraulica, l'intervento è fattibile senza ulteriori prescrizioni a carattere idraulico.

## 2. Risultati dell'indagine geotecnica e geologica

### 2.1 Caratteri geomorfologici ed idrogeologici del sito

L'area dell'intervento è ubicata nella parte occidentale del comune di Fucecchio (Tav.1): dal punto di vista **geomorfologico**, la zona è situata all'interno di un'area completamente pianeggiante, alla quota di 19,1-19,4 m s.l.m., caratterizzata da una pendenza ridotta e <5° con piccoli dislivelli dovuti ai vari interventi sui fabbricati e sulle viabilità esistenti (Tav.5). Durante il sopralluogo effettuato, in corrispondenza dell'area in oggetto ed in un immediato intorno, non sono stati evidenziati fenomeni di dissesti di nessun genere, vista anche la conformazione morfologica dell'area, in accordo con la Carta Geomorfologica allagata al R.U. del Comune di Fucecchio (Tav.1).

Dal punto di vista **geologico**, la zona d'interesse è completamente inserita all'interno dei depositi alluvionali recenti ed attuali (Tav.1): questi sedimenti risultano superficialmente costituiti da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi.

Dal punto di vista **idrogeologico** durante l'esecuzione della prova penetrometrica è stata rilevata la presenza di una falda superficiale con livello statico a -3,50 m dal p.c. attuale dovuta alla presenza di sedimenti sabbiosi a partire da -7,00 m dal p.c.; è possibile che tale livello subisca risalite in prossimità del p.c. soprattutto nei peridio invernali. La prima falda artesiane in sabbia e ghiaie si intercetta, invece, alla profondità di circa -40/-50 m dal p.c.

Dal punto di vista **idrologico** non vi saranno problemi per il deflusso delle acque superficiali di qualsiasi origine, visto la presenza delle opere di urbanizzazione che garantisce l'allontanamento delle acque di tutta l'area.

### 2.2 Caratterizzazione stratigrafica e geomeccanica dell'area dell'intervento

Per la caratterizzazione stratigrafica della zona dell'intervento in questa fase di fattibilità si è ritenuto opportuno realizzare n.1 prova penetrometrica statica spinta sino alla profondità di -10,00 m dal p.c. (Tav.10); dal rapporto tra resistenza alla punta (Rp) e la resistenza di attrito locale (Ral) ricavata dai dati penetrometrici, si è potuto ricostruire, secondo la classificazione di Searle (Begemann modif.), la colonna stratigrafica della CPT con la descrizione litologica dei terreni attraversati dalla punta del penetrometro.

Parametri geotecnici medi CPT.1

Profondità da p.c.		Litologia	Rp kg/cm <sup>2</sup>	φ	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m					
0,00	-0,80	Terreno superficiale alterato e riporto	–	–	–	–
-0,80	-2,80	Limi argillosi plastici con limi sabbiosi	14,8	–	0,65	44,4
-2,80	-5,20	Argille limose e limi argillosi consistenti	24,9	–	0,91	74,8
-5,20	-7,00	Limi argillosi e limi sabbiosi mediamente addensati	18,1	23	0,75	54,3
-7,00	-10,00	Sabbie limose e sabbie mediamente addensate	38,8	28	–	116,4

Inoltre è stato realizzato n.1 sondaggio a carotaggio continuo SG.1, spinto sino alla profondità di -15,00 m dal p.c. durante il quale sono state eseguite n.2 prove S.P.T.:

Stratigrafia sondaggio SG.1

Profondità da p.c.		Litologia	PP kg/cm <sup>2</sup>	VT kg/cm <sup>2</sup>
da m	a m			
0,00	-1,00	Terreno superficiale alterato e riporto	–	--
-1,00	-3,00	Limi poco consistenti	–	--
-3,00	-5,80	Argilla limosa mediamente consistente	3.0-4.0	9,6-11,2
-5,80	-6,40	Limo sabbioso mediamente consistente	2,8-3,0	8,8
-6,40	-7,00	Sabbia debolmente limosa	–	--
-7,00	-8,80	Limi, limi sabbiosi e limi con sabbia	2,5	4,0-4,8
-8,80	-14,10	Argilla limosa con sabbia limosa	1,0-2,0	4,4-6,4
-14,10	-15,00	Argilla consistente	3,0	7,6-8,0

Prof. (m)	Colpi S.P.T.	$\phi$ (°)	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
2,50-2,95	5-9-14	30	1,00
12,00-12,45	14-17-18	30	1,80

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un complesso immobiliare costituito da un edificio commerciale e di un edificio pluripiano a destinazione residenziale con aree a parcheggio e verde (Tav.10); per i dettagli progettuali si faccia riferimento agli elaborati grafici redatti dal progettista a cui questo rapporto fa esplicito riferimento. Sulla base dei risultati sopra riportati possiamo affermare che:

- dal punto di vista **stratigrafico** al di sotto del terreno alterato e di riporto dello spessore di circa 0,80/1,00 m sono presenti litologie prevalentemente argillo-limose sino a -5,20/-5,080 m dal p.c. e limo-sabbiose a profondità maggiori. Nel sondaggio SG.1, a partire da -8,80 m dal p.c., si intercettano di nuovo le argille e argille limose sino a -15,00 m dal p.c.;
- dal punto di vista **geomeccanico e geotecnico** al di sotto del terreno agrario e di riporto le caratteristiche meccaniche sono adeguate all'utilizzo di fondazioni superficiali le cui caratteristiche dovranno essere definite sulla base di indagini ai sensi delle norme vigenti in materia. I valori di Rp dei sedimenti intercettati risultano mediamente superiori a 10-15 kg/cm<sup>2</sup>;
- dal punto di vista **idrogeologico** è stata rilevata la presenza di una falda superficiale con livello statico a -3,50 m dal p.c. attuale dovuta alla presenza di sedimenti sabbiosi a partire da -7,00 m dal p.c. E' possibile che tale livello subisca risalite in prossimità del p.c. soprattutto nei periodi invernali;
- dal punto di vista **sismico** per la determinazione della categoria del sottosuolo si è fatto riferimento alla Tab.3.2.II delle Norme utilizzando il valore del parametro Vs30 determinato dalla prospezione sismica tipo *Down-Hole* con onde P e SH realizzata (Tavv.10-11). Nell'area dell'intervento il valore di Vs30 è risultato pari a **281 m/s** per cui la zona dell'intervento può essere collocata, secondo la normativa italiana vigente, nella **categoria C** dei suoli di fondazione corrispondente a "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina

*mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” (Tab.3.2.II delle N.T.C).*

Il territorio comunale di Fucecchio, inoltre, ai sensi della Del.G.R.T. n.878 del 08/10/2012 sulla **classificazione sismica** del territorio regionale, è inserito nella Zona 3;

- per quanto riguarda le condizioni topografiche la categoria è “**T1**” corrispondente a “*superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* ” (Tab.3.2.IV delle Norme); considerata la collocazione topografica (pianura) il coefficiente di amplificazione topografica **St** è pari a **1.0**.

### **3. Pericolosità geologica, idraulica e sismica locale ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11**

Sulla base delle indagini geognostiche di cui al paragrafo precedente ed in ottemperanza al D.P.G.R. n.53/R/11 in materia di indagini geologiche, dal punto di vista geologico e geomorfologico è possibile attribuire all'area la classe di pericolosità geologica media G2 (Tav.10) data la presenza di elementi geomorfologici e litologici con bassa propensione al dissesto, confermando quanto riportato nella cartografia del R.U. comunale.

Dal punto di vista idraulico è possibile attribuire all'area la classe di pericolosità idraulica media I2 (Tav.10) poiché interessata da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr \leq 500$  anni, confermando quanto riportato nella cartografia del R.U. comunale.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, vista la collocazione in area stabile suscettibile di amplificazioni locali, è possibile inserire la zona dell'intervento in classe di pericolosità sismica locale elevata S3 (Tav.10), confermando quanto riportato nella cartografia del R.U. comunale.

### **4. Fattibilità ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11**

Considerate le classi di pericolosità dell'area indicate al paragrafo precedente ed il tipo di intervento (Piano di Recupero), ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/11, si attribuiscono all'intervento le seguenti classi di fattibilità (Tav.10):

- ✓ dal punto di vista geologico **Fattibilità F2** con normali vincoli. In sede di presentazione dei singoli progetti edilizi, sarà necessario integrare le indagini eseguite con un'apposita campagna mediante altre prove CPT e sondaggi geognostici in modo da definire la resistenza  $R_d$  del terreno, ai sensi del D.M. 14/01/08 e del D.P.G.R. n.36/R/09;
- ✓ dal punto di vista idraulico **Fattibilità F2** con normali vincoli da precisare a livello di progetto;
- ✓ dal punto di vista sismico **Fattibilità F3** condizionata alla realizzazione di una campagna geofisica atta a definire le geometrie sepolte e le velocità sismiche dei litotipi. In ogni caso si fa pre-

sente che le indagini geofisiche eseguite (simica in foro *Down-Hole* – Tavv.10-11) attestano che non vi sono effetti di contrasto di rigidità sismica per cui le opere sono fattibili con normali vincoli e quindi senza particolari prescrizioni a carattere sismico.

Empoli, 24/05/2016

Geol. Luca Bocini



**TAV.1**  
**Carta geologica e geomorfologica**  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio

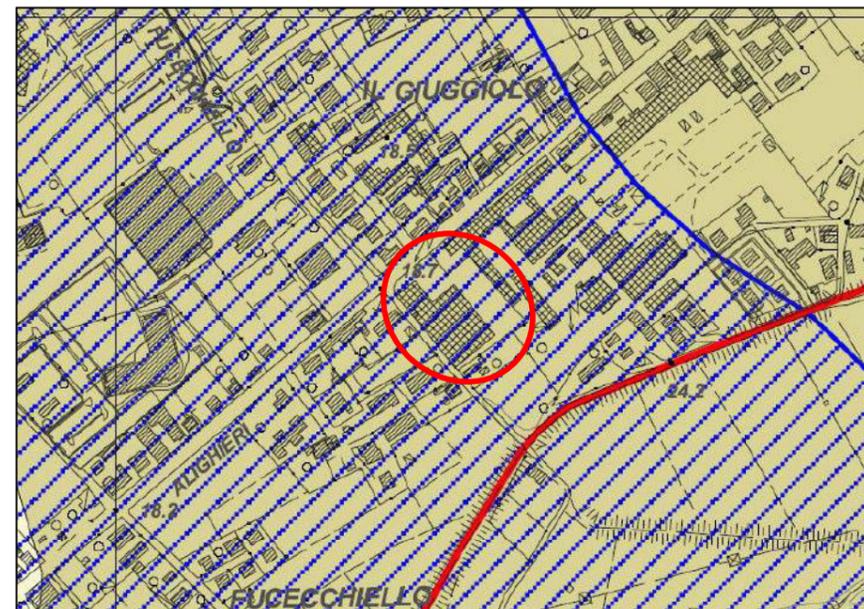
- Sedimenti delle aree golenali (Olocene)**
- Limi e sabbie. Ambiente fluviale
- Depositi lacustri e di colmata (Olocene)**
- Sedimenti fini prevalentemente argillosi con abbondante presenza di torbe. Ambiente lacustre
- Depositi alluvionali recenti (Olocene)**
- Sedimenti a granulometria fine. Ambiente fluviale
  - prevalentemente limoso sabbiosi nei primi 10-15 m dal p.d.c.

**ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI**

- Zona 1** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA NORD  
CONTESTO COLLINARE PLEISTOCENICO  
Sabbie e conglomerati debolmente cementati con livelli di argille grigie
- Zona 2** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA SUD  
CONTESTO COLLINARE PLIO-PLEISTOCENICO  
Sabbie gialle, limi sabbiosi e argille limose
- Zona 3** COLLINE AD EST DI FUCECCHIO  
CONTESTO COLLINARE PLEISTOCENICO  
Argille ed argille sabbiose
- Zona 4** FONDOVALLE FIUME ARNO  
Depositi alluvionali a componente prevalentemente argillosa
- Zona 5** FONDOVALLE FIUME ARNO  
Depositi alluvionali a componente prevalentemente granulare
- Zona 6** FONDOVALLE FIUME ARNO  
Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie e limi con ciottoli

**ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'**

- Instabilità di versante (FR)**
- a) attiva
  - b) quiescente
- Liquefazione (LI)**
- FONDOVALLE FIUME ARNO  
Depositi alluvionali attuali e recenti del Fiume Arno a componente prevalentemente sabbiosa potenzialmente liquefacibili
- Cedimenti differenziali (CD)**
- PADULE DI FUCECCHIO  
Terreni argillosi ed argiloso-limosi poco consistenti, soggetti a cedimenti diffusi
- Amplificazione stratigrafica**
- ZONE DI FONDOVALLE AL PIEDE DEL "TERRAZZO DELLE CERBAIE"
- Amplificazione topografica**
- VERSANTE ACCLIVI DI ENTITA' RILEVANTE



**TAV.2**  
**Carta delle MOPS e frequenze fondamentali**  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio

area d'intervento

- S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata**
- Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici.
- S.3 - Pericolosità sismica locale elevata**
- Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; ai terreni suscettibili di liquefazione dinamica; alle zone in cui gli spessori dei depositi alluvionali attuali che giacciono al di sopra dei depositi del terrazzo delle Cerbaie sono compresi entro 20 metri ed alle zone di versante con pendenze maggiori di 15°.
- S.2 - Pericolosità sismica locale media**
- Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità sismica S3.
- S.1 - Pericolosità sismica locale bassa**
- Non rappresentata

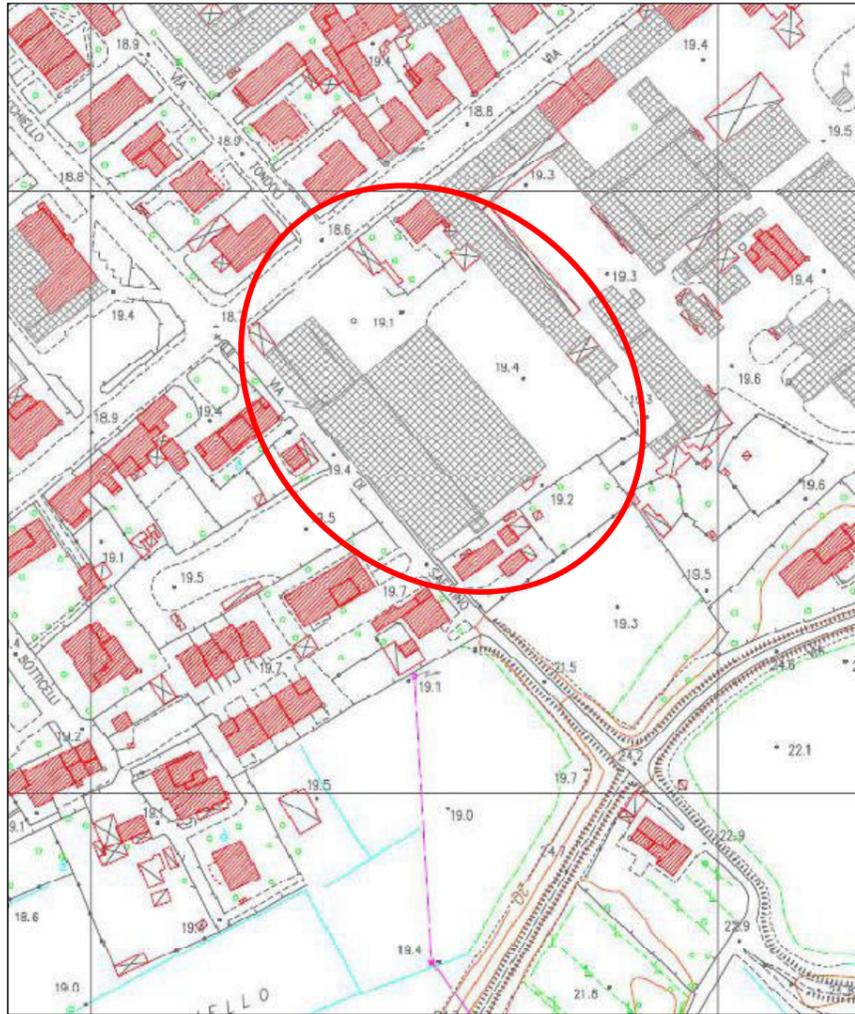


**TAV.3**  
**Carta della pericolosità sismica ai sensi del DPGR n.53/r**  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio



**TAV.4**  
**Carta della pericolosità geologica ai sensi del DPGR n.53/r e del PAI Bacino Arno**  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio

- G.4 - Pericolosità Geologica Molto Elevata**
- Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza. Sono inoltre compresi i corsi d'acqua, i laghi e la depressione del Padule
- G.3 - Pericolosità Geologica Elevata**
- Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'attività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche
- G.2 - Pericolosità Geologica Media**
- Aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.
- G.1 - Pericolosità Geologica Bassa**
- Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.



**TAV.5**  
**Carta d'inquadramento topografico**  
 Scala 1:2.000

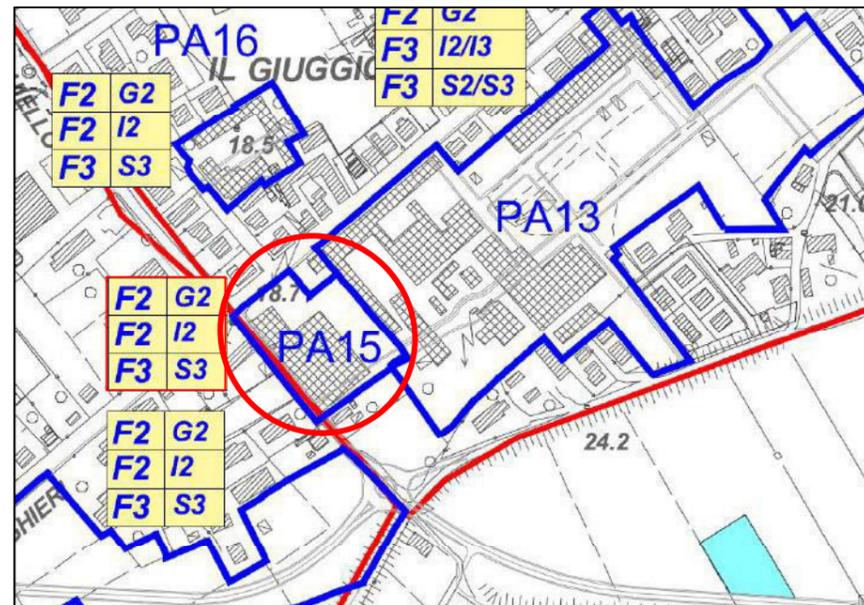
 area dell'intervento



**TAV.6**  
**Carta della pericolosità idraulica**  
 ai sensi del DPGR n.53/r e del PAI Bacino Arno  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio

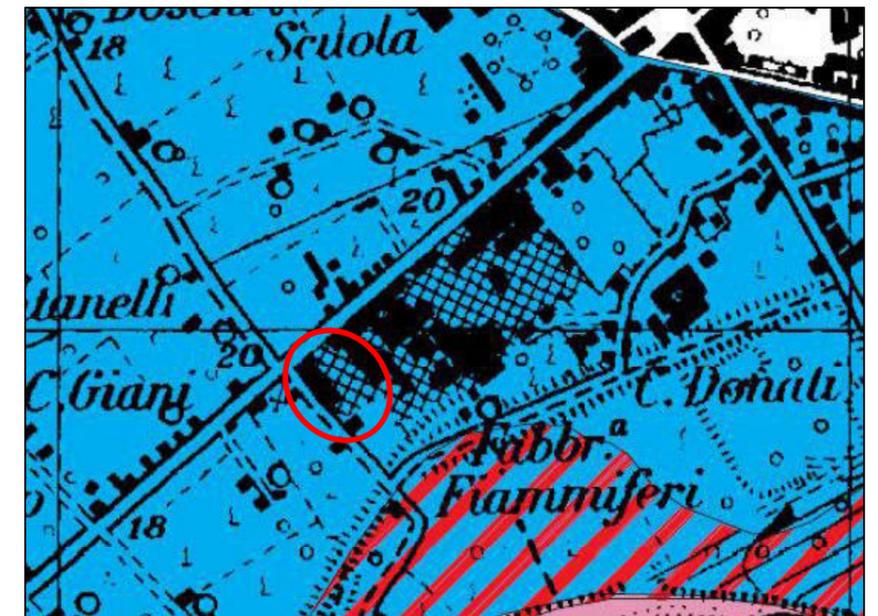


**TAV.7**  
**Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - Pericolosità Idraulica**  
 Estratto Del.C.I. n.235 del 03/03/2016

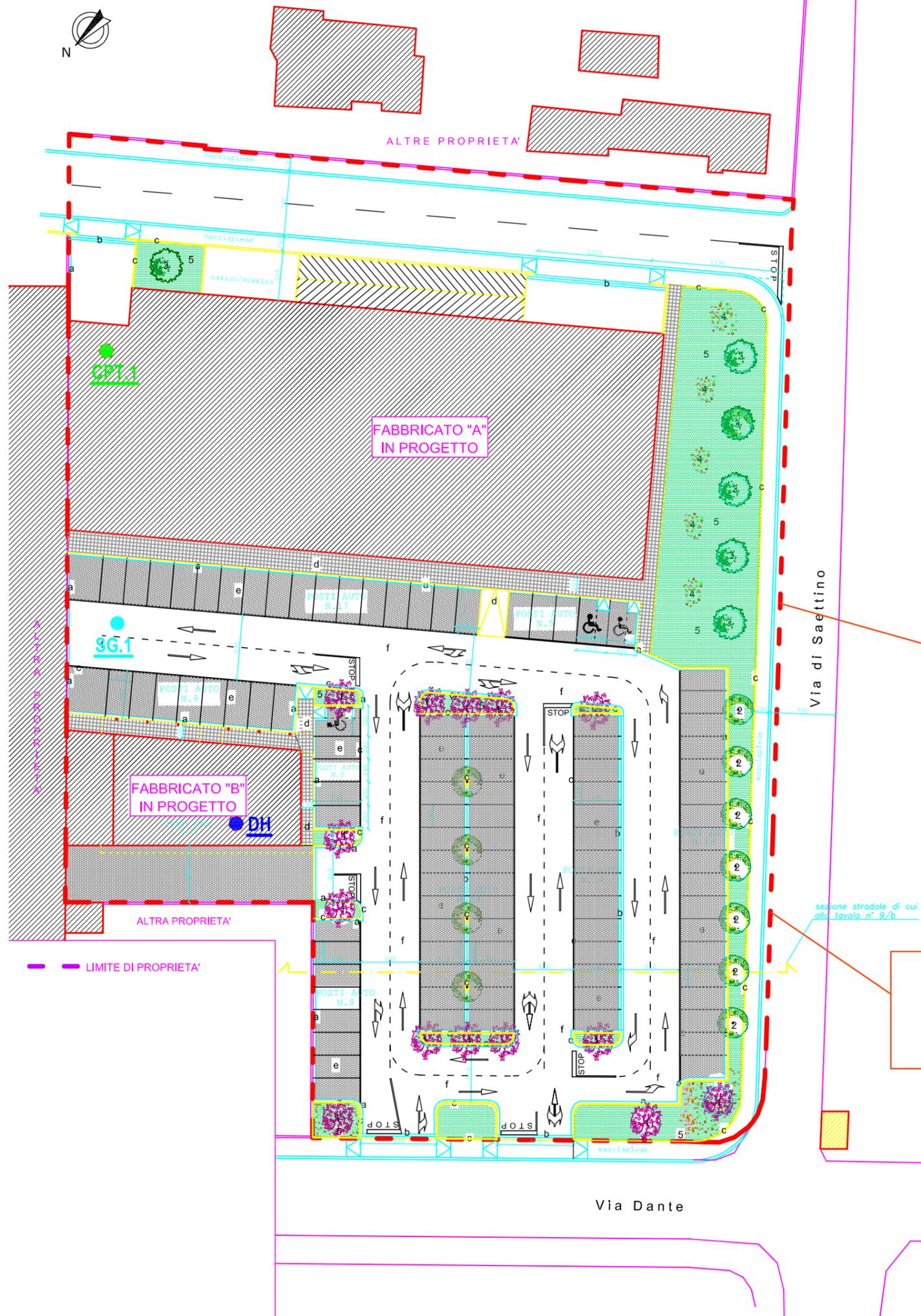


**TAV.9**  
**Carta della fattibilità**  
 Estratto R:U. Comune di Fucecchio

- CLASSI DI FATTIBILITA'**
- (F1) Fattibilità senza particolari limitazioni : si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
  - (F2) Fattibilità con normali vincoli : si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
  - (F3) Fattibilità condizionata : si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.
  - (F4) Fattibilità limitata : si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.



**TAV.8**  
**Carta delle aree allagate**  
 Estratto D.P.C.M. n.226 del 05/11/1999



LEGENDA:

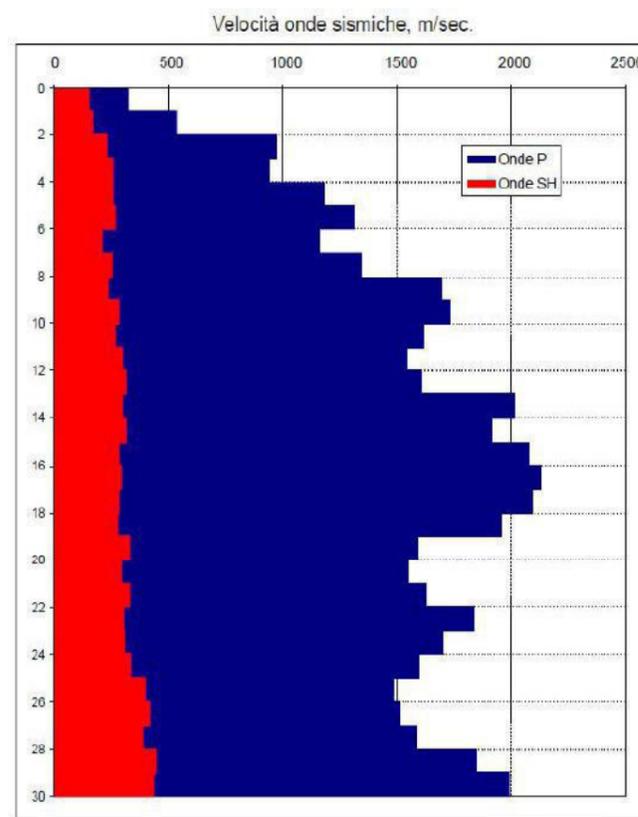
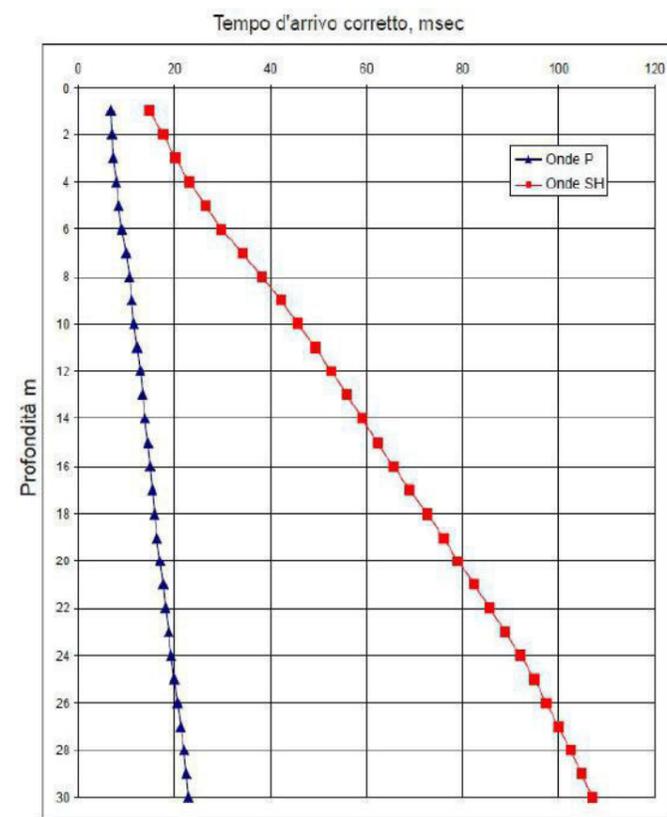
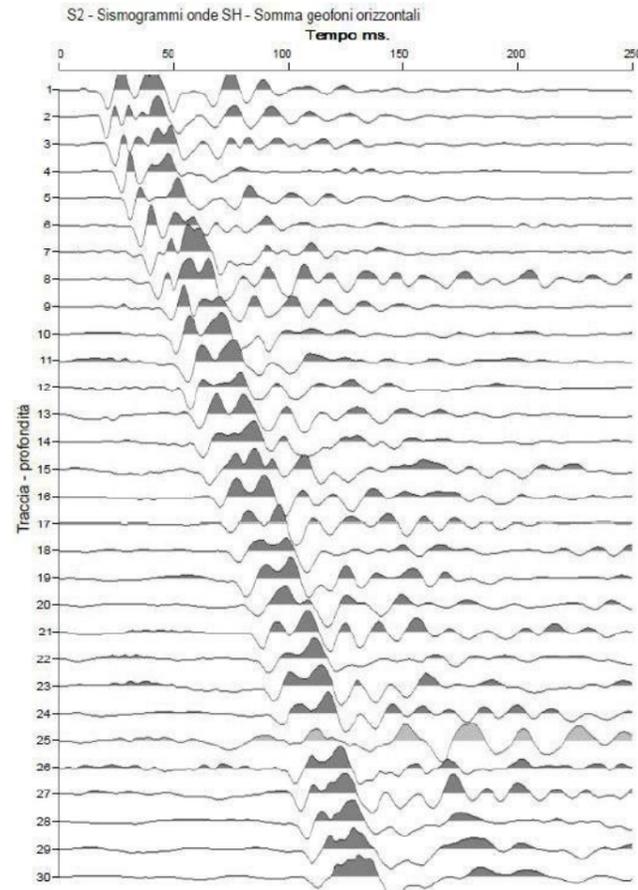
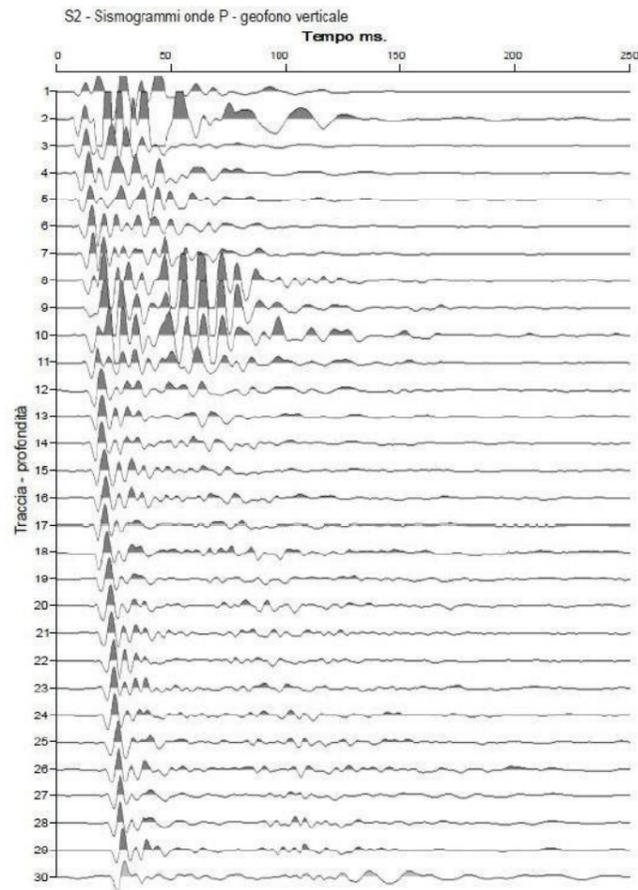
-  1: Prunus cerasifera "Pissardii"
-  2: Celtis australis
-  3: Fraxinus Ornus
-  4: Fioritura
-  5: Prato
- Ⓐ Zanella in cls ad un petto
- Ⓑ Zanella in cls a doppio petto
- Ⓒ Cordonato in cls
- Ⓓ Percorso pedonale pavimentato
- Ⓔ Pavimentazione in masselli autobloccanti
- Ⓕ Pavimentazione in asfalto drenante

**TAV.10**  
**Carta della pericolosità e della fattibilità ai sensi del D.P.G.R. n.53/R/2011**  
**con ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche**

**G2** - pericolosità geologica  
**I2** - pericolosità idraulica  
**S3** - pericolosità sismica

**F2** - fattibilità geologica  
**F2** - fattibilità idraulica  
**F3** - fattibilità sismica

sezione stradale di cui alla tavola n° 9/b



TAV.11  
Indagine geofisica in foro *Down-Hole*

Z	Tp	Ts	Tp Corr.	Ts Corr.	VP	VS	ρ	v	G	E	K
m	ms	ms	ms	ms	m/sec.	m/sec.	t / m <sup>3</sup>	-	MPa	MPa	MPa
1	6.90	14.80	3.09	6.62	324	151	1.6	0.36	37	99	119
2	7.00	17.70	4.95	12.52	536	170	1.6	0.44	46	133	399
3	7.19	20.30	5.98	16.89	968	229	1.6	0.47	84	246	1389
4	7.88	23.20	7.04	20.75	942	259	1.8	0.46	121	353	1437
5	8.50	26.50	7.89	24.60	1179	259	1.8	0.47	121	357	2339
6	9.13	29.88	8.66	28.35	1308	267	1.8	0.48	129	380	2907
7	9.90	34.38	9.52	33.06	1160	212	1.8	0.48	81	241	2312
8	10.58	38.13	10.26	36.99	1342	254	1.8	0.48	116	345	3088
9	11.12	42.30	10.86	41.29	1692	232	2.0	0.49	108	322	5580
10	11.66	45.75	11.43	44.86	1729	280	2.0	0.49	157	467	5769
11	12.25	49.40	12.05	48.60	1616	267	2.0	0.49	143	425	5032
12	12.88	52.70	12.70	51.98	1545	296	2.0	0.48	175	519	4538
13	13.48	55.80	13.32	55.15	1604	316	2.0	0.48	199	590	4880
14	13.96	59.10	13.82	58.51	2014	298	2.0	0.49	178	529	7878
15	14.47	62.20	14.34	61.65	1911	318	2.0	0.49	202	600	7032
16	14.94	65.70	14.82	65.19	2077	283	2.0	0.49	160	476	8411
17	15.40	69.10	15.29	68.63	2128	291	2.0	0.49	170	506	8832
18	15.87	72.63	15.77	72.19	2090	281	2.0	0.49	158	471	8528
19	16.38	76.20	16.29	75.78	1953	278	2.0	0.49	155	461	7420
20	17.00	79.20	16.92	78.81	1586	331	2.0	0.48	218	645	4738
21	17.64	82.60	17.56	82.23	1551	292	2.0	0.48	171	506	4581
22	18.25	85.60	18.18	85.25	1627	331	2.0	0.48	219	648	5004
23	18.79	88.90	18.72	88.57	1837	301	2.0	0.49	182	540	6508
24	19.38	92.13	19.31	91.81	1699	308	2.0	0.48	190	563	5518
25	20.00	95.10	19.94	94.80	1592	335	2.0	0.48	224	663	4768
26	20.67	97.60	20.61	97.31	1486	398	2.0	0.46	316	924	3997
27	21.33	100.00	21.27	99.73	1509	414	2.0	0.46	343	1001	4098
28	21.96	102.57	21.90	102.31	1581	387	2.0	0.47	300	881	4600
29	22.50	104.81	22.45	104.56	1843	445	2.0	0.47	306	1163	6268
30	23.00	107.10	22.95	106.86	1991	434	2.0	0.48	376	1109	7423

Z Profondità  
 Tp Tempo di arrivo onde di compressione  
 Ts Tempo di arrivo onde di taglio  
 Tp Corr. Tempo di arrivo corretto onde di compressione  
 Ts Corr. Tempo di arrivo corretto onde di taglio

ρ Densità  
 v Modulo di Poisson  
 G Modulo taglio  
 E Modulo di Young  
 K Modulo di rigidità volumetrica

Distanza sorgente-boccaforo:  
2.0 m

Data: 23/05/2016

**Parametrizzazione geomeccanica****CPT n°1**

Committente: SILLA S.r.l.

Località: Via Dante - Comune di Fucecchio (FI)

Progetto: PdR

Falda: livello statico a -3,50 m dal p.c.

Prof.	Rp	Ral	Rp/Ral	$\gamma$	$\phi$	Cu	Mo	Mv
	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	12,00	0,27	30,00	0,036	24	0,57	36,00	0,028
0,40	10,00	0,40	37,50	0,072	22	-	30,00	0,033
0,60	40,00	0,27	21,43	0,108	32	1,33	120,00	0,008
0,80	20,00	1,87	25,00	0,144	27	0,80	60,00	0,017
1,00	10,00	0,80	18,75	0,180	22	0,50	30,00	0,033
1,20	18,00	0,53	30,00	0,216	26	0,75	54,00	0,019
1,40	15,00	0,60	22,50	0,252	25	0,67	45,00	0,022
1,60	12,00	0,67	30,00	0,288	24	0,57	36,00	0,028
1,80	10,00	0,40	18,75	0,324	22	0,50	30,00	0,033
2,00	11,00	0,53	18,33	0,360	23	0,54	33,00	0,030
2,20	19,00	0,60	17,81	0,396	23	0,78	57,00	0,018
2,40	17,00	1,07	18,21	0,432	22	0,72	51,00	0,020
2,60	17,00	0,93	15,94	0,468	-	0,72	51,00	0,020
2,80	19,00	1,07	8,91	0,504	-	0,78	57,00	0,018
3,00	34,00	2,13	15,94	0,540	-	1,13	102,00	0,010
3,20	36,00	2,13	19,29	0,576	27	1,20	108,00	0,009
3,40	24,00	1,87	13,85	0,612	-	0,89	72,00	0,014
3,60	22,00	1,73	12,69	0,648	-	0,85	66,00	0,015
3,80	22,00	1,73	16,50	0,684	-	0,85	66,00	0,015
4,00	24,00	1,33	16,36	0,720	-	0,89	72,00	0,014
4,20	26,00	1,47	21,67	0,756	25	0,93	78,00	0,013
4,40	26,00	1,20	18,57	0,792	25	0,93	78,00	0,013
4,60	25,00	1,40	18,75	0,828	25	0,91	75,00	0,013
4,80	18,00	1,33	13,50	0,864	-	0,75	54,00	0,019
5,00	20,00	1,33	15,00	0,900	-	0,80	60,00	0,017
5,20	22,00	1,33	16,50	0,936	-	0,85	66,00	0,015
5,40	24,00	1,33	25,71	0,972	24	0,89	72,00	0,014
5,60	19,00	0,93	28,50	1,008	23	0,78	57,00	0,018
5,80	15,00	0,67	18,75	1,044	21	0,67	45,00	0,022
6,00	16,00	0,80	21,82	1,080	22	0,70	48,00	0,021
6,20	22,00	0,73	18,33	1,116	24	0,85	66,00	0,015
6,40	20,00	1,20	17,65	1,152	23	0,80	60,00	0,017
6,60	19,00	1,13	23,75	1,188	23	0,78	57,00	0,018
6,80	16,00	0,80	24,00	1,224	22	0,70	48,00	0,021
7,00	12,00	0,67	10,00	1,260	-	0,57	36,00	0,028
7,20	28,00	1,20	42,00	1,296	25	-	84,00	0,012
7,40	38,00	0,67	40,71	1,332	27	-	114,00	0,009
7,60	36,00	0,93	33,75	1,368	27	-	108,00	0,009
7,80	40,00	1,07	50,00	1,404	28	-	120,00	0,008
8,00	58,00	0,80	39,55	1,440	30	-	174,00	0,006
8,20	38,00	1,47	23,75	1,476	27	1,27	114,00	0,009
8,40	38,00	1,60	35,63	1,512	27	-	114,00	0,009
8,60	44,00	1,07	36,67	1,548	28	-	132,00	0,008
8,80	40,00	1,20	37,50	1,584	28	-	120,00	0,008
9,00	50,00	1,07	75,00	1,620	29	-	150,00	0,007
9,20	40,00	0,67	50,00	1,656	28	-	120,00	0,008
9,40	32,00	0,80	40,00	1,692	26	-	96,00	0,010
9,60	28,00	0,80	35,00	1,728	25	-	84,00	0,012
9,80	24,00	0,80	16,36	1,764	-	0,89	72,00	0,014
10,00	48,00	1,47	32,73	1,800	29	1,60	144,00	0,007

Data: 23/05/2016

**Interpretazione stratigrafica**

**CPT n°1**

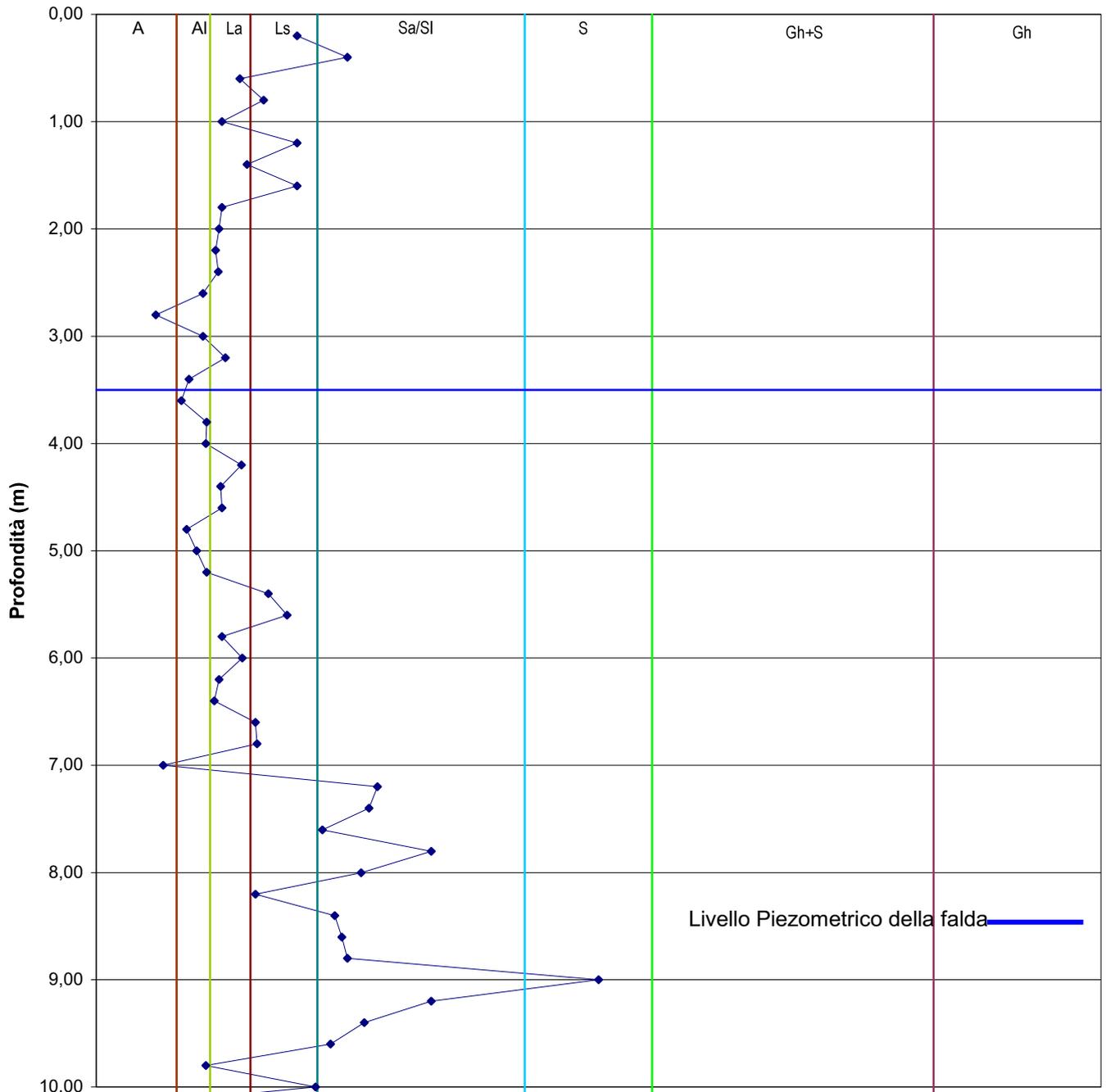
Committente: **SILLA S.r.l.**

Località: Via Dante - Comune di Fucecchio (FI)

Progetto: PdR

Falda: livello statico a -3,50 m dal p.c.

**Rapporto Begeman**



Legenda:

A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/SI: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Data: 23/05/2016

**Profilo geomeccanico**

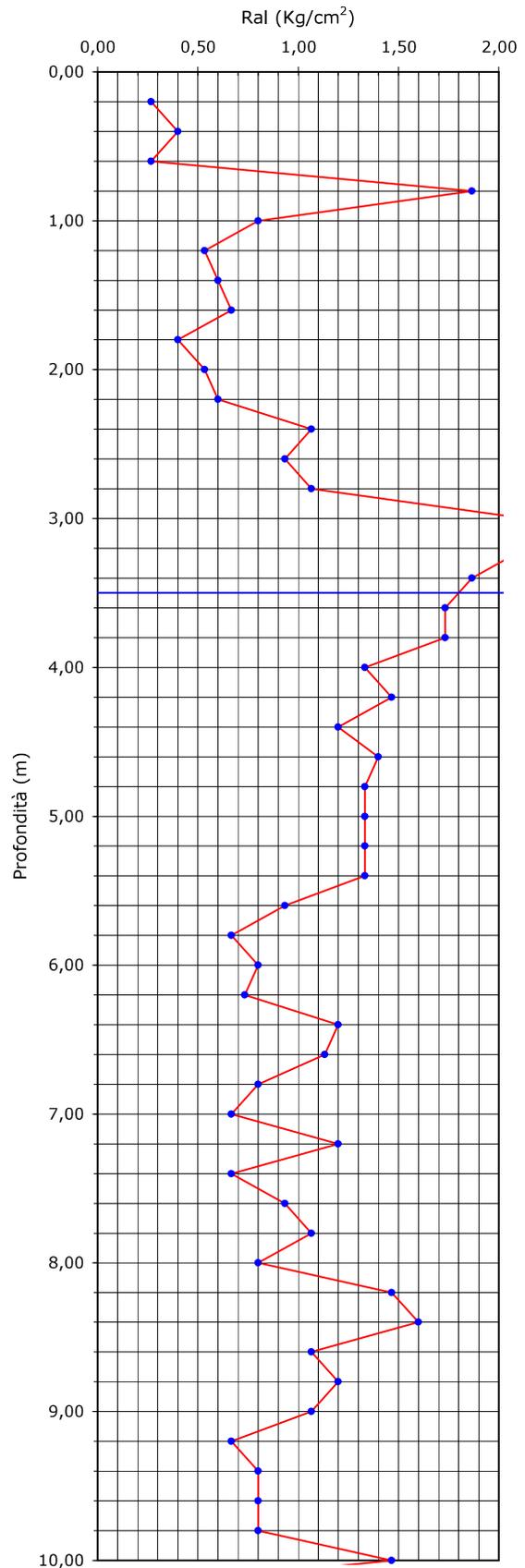
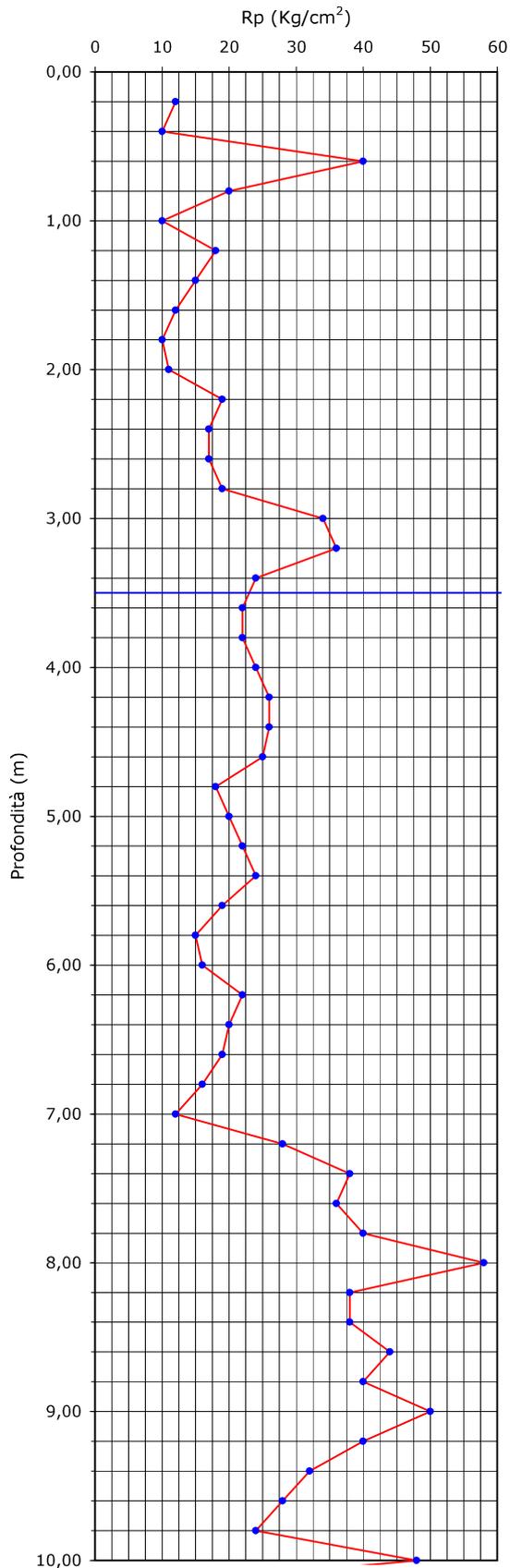
**CPT n°1**

Committente: **SILLA S.r.l.**

Località: Via Dante - Comune di Fucecchio (FI)

Progetto: PdR

Falda: livello statico a -3,50 m dal p.c.



Livello Piezometrico della falda —————

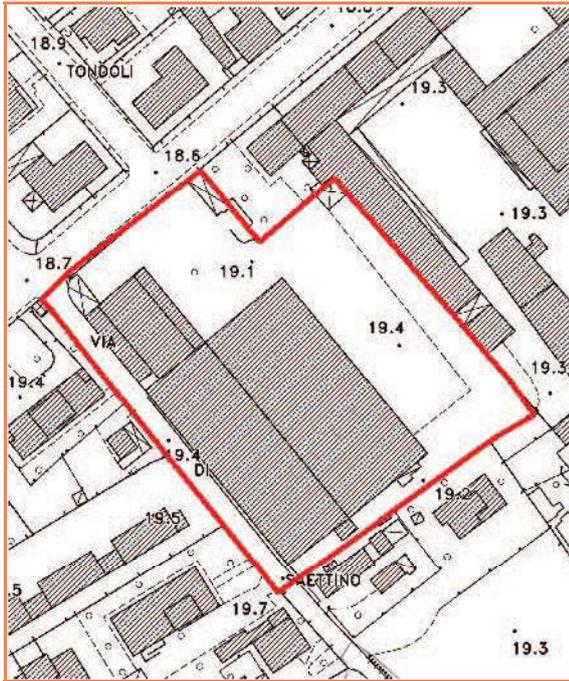
COMMITTENTE: <b>SILLA S.r.l.</b>	SONDAGGIO N°: <b>SG.1</b>	LEGENDA Piezometri:
CANTIERE: PdR	TIPO SONDA: a rotazione	
LOCALITA': Via Dante	PERFORAZIONE: 15,00 m	
QUOTA p.c.: 19,4 m s.l.m.	RESP. di CANTIERE: Geol. L.Bocini	
QUOTA fon.foro: 4,4 m s.l.m.	DATA: 23-mag-16	

Profondità nt	Spessore nt	Carotiere mm	Rivestimento mm	Stratigrafia		Carotaggio %	RCD	Campioni		Mpa	kg/cmq	S.P.T.	nt	Piezometro		Annotazioni	
				Litologia	Descrizione litologica			Profondità	Pocket penetrometer					Condizionamento	Diametro		
0,25					Riperto e terreno superficiale alterato a base limo-sabbiosa												
0,50	1,00																
0,75																	
1,00																	
1,25																	
1,50																	
1,75																	
2,00	2,00				Limo poco consistente di color nocciola												
2,25																	
2,50																	
2,75																	
3,00	3,00																
3,25																	
3,50																	
3,75																	
4,00																	
4,25																	
4,50																	
4,75					Argilla limosa color nocciola mediam. consistente con concrezioni calcaree												
5,00																	
5,25																	
5,50																	
5,75	5,80																
6,00																	
6,25	0,60				Limo sabbioso mediam. consistente												
6,50	6,40																
6,75																	
7,00	0,60				Sabbia debolm. limosa poco addensata												
7,25																	
7,50																	
7,75																	
8,00	1,80				Limi, limi sabbiosi e limi con sabbia mediam. consistente												
8,25																	
8,50																	
8,75	8,80																
9,00																	
9,25																	
9,50																	
9,75																	
10,00																	
10,25																	
10,50																	
10,75																	
11,00																	
11,25																	
11,50	5,30				Argilla limosa con livelli cm di sabbia limosa mediam. Consistente												
11,75																	
12,00																	
12,25																	
12,50																	
12,75																	
13,00																	
13,25																	
13,50																	
13,75																	
14,00	14,10																
14,25																	
14,50	0,90				Argilla grigia consistente												
14,75																	
15,00	15,00																



**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Estratto cartografico (scala 1:2000)



Estratto ortofoto 2009 (scala 1:2000)



**Ubicazione:**

<b>Via di Saettino n.1 Fucecchio</b>
<b>UTOE :</b> UTOE 2 - Città nuova
<b>Inv. Strutturali:</b> --
<b>RUC:</b> D10 - Nuovi interventi a prevalente destinazione commerciale/direzionale soggetti a Piano Attuativo.

**Fattibilità e pericolosità:**

	Pericolosità PAI	Pericolosità 53/R	Fattibilità
<b>Geologica</b>		G2	F2
<b>Idraulica</b>		I2	F2
<b>Sismica</b>		S3	F3

**Obiettivi:**

Riqualificare l'area sia dal punto di vista fisico che funzionale, non consentendo l'inserimento di nuove funzioni produttive, per ricreare al loro posto un'edilizia residenziale con tipologie adatte al contesto urbano, prevedendo l'inserimento di funzioni commerciali.

**Dimensionamento e destinazioni d'uso ammesse:**

	Esistente	Progetto	Opere di urbanizzazione primaria e secondaria:		
			Parcheggi pubblici	Verde attrezzato	Strade
<b>Sup.territ.(St)</b>	7700	7700			
<b>Sup.fond.(Sf)</b>		5400			2300
<b>Sup.ut.lorda(Sul)</b>	3000	2500			
<b>Dest.d'uso: residenziale</b>		850	<b>Attrezzature di interesse comune:</b>		
<b>produttivo</b>			<b>Istruzione:</b>		
<b>comm/direz.</b>		1650	<b>Edilizia residenziale con finalità sociali :</b>		
<b>Rapp.cop. (Rc)/Sup.cop.(Sc)</b>		35%			
<b>Altezza massima (Hmax)</b>		13			
<b>Numero dei piani (Np)</b>		4			
<b>Num.all. (Na)/ Abitanti</b>		6	15		

**Disposizioni e modalità di attuazione:**

Edifici produttivi esistenti da demolire. L'intervento di trasformazione è soggetto alla preventiva approvazione di un Piano Attuativo convenzionato (Piano di Recupero di cui all'art.28 della L. n.457/1978 di iniziativa privata), che preveda la contestuale realizzazione degli interventi edificatori e di tutte le opere di urbanizzazione comprese entro il perimetro dell'area soggetta a PA, nonché del raccordo con le urbanizzazioni esistenti. Nelle more di approvazione del Piano di Recupero non è ammessa alcuna trasformazione ad eccezione di quelle rientranti nella definizione di manutenzione ordinaria e straordinaria strettamente finalizzate ad evitare pericoli di crollo o comunque di grave deterioramento delle unità edilizie interessate ovvero ad assicurare i requisiti minimi di agibilità.



**Specifiche fattibilità:**

**Fattibilità geologica con normali vincoli F2**

La campagna geognostica dovrà essere finalizzata anche alla caratterizzazione granulometrica dei terreni, al fine di acquisire tutti i dati utili alla ricostruzione della geometria dei litotipi con differente composizione ed alla eventuale esecuzione di verifiche alla liquefazione.

**Fattibilità sismica condizionata F3.**

La misura tromometrica effettuata (Tr3) poco ad Ovest dell'area, indica la possibilità che si generino amplificazioni stratigrafiche a profondità comprese tra 20 e 30 metri, al contatto tra i depositi alluvionali attuali ed i depositi pleistocenici. La campagna geofisica dovrà definire geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto, al fine di valutare localmente l'entità delle amplificazioni attese e gli effetti del contrasto di rigidità sismica sulle strutture in progetto.

**Fattibilità idraulica con normali vincoli F2.**

Relativamente agli aspetti idraulici, la pericolosità idraulica dedotta dagli studi idrologici idraulici, è corrispondente alla classe I2 pericolosità media (Tr>200 anni) per l'intera area.

Per gli interventi previsti è possibile non prevedere alcun rialzamento del piano di campagna e/o compensazione idraulica in quanto le quote altimetriche dell'area sono comprese tra 19,1 e 19,4 mslm, ben al di sopra della quota di riferimento per la sicurezza idraulica di 17,62 mslm, valore comprensivo dei 30 cm di franco sul livello duecentennale previsto per la cella di riferimento (VI\_007; Tr200 17,32 mslm).

Qualora si voglia comunque perseguire il livello di sicurezza idraulica anche nei confronti di piene con tempi di ritorno superiore a 200 anni, si potranno porre in atto accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste, tenendo comunque conto della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in altre aree.

Ai sensi della lettera c) del punto 3.2.2.2 dell'Allegato A del D.P.G.R. 53-R/2011 non è richiesto il recupero dei volumi sottratti alla naturale esondazione.

Tutti gli interventi dovranno essere realizzati ad una distanza minima di 10 metri dal piede dell'argine del Fiume Arno.

