



di Carmignani e Seghieri

COMUNE DI FUCECCHIO

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

(ai sensi del D.P.G.R.T. 5/R del 30/01/2020 e relative Direttive Tecniche (Delibera n. 31 del 20-01-2020- Allegato A), della L.R. 41 del 24/07/2018, del D.P.C.M. 05/11/1999 e D.P.C.M. 06/05/2005 dell'Autorità di Bacino del F. Arno, del D.C.I. 3/3/2016 P.G.R.A. Distretto Appennino Settentrionale ed ai sensi dello S.U. comunale vigente)

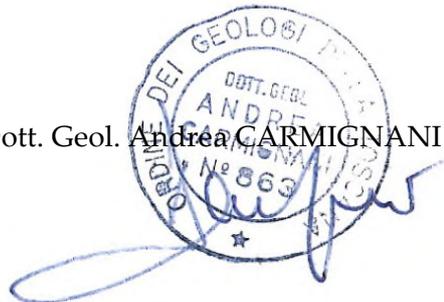
PIANO ATTUATIVO N° 13 (GIA' P.I.O. di C. 31 - AREA ELEMENTARE n. 3) (Area ex Saffa)

via Dante

Richiedente:
soc. HIBISCUS srl

ottobre 2020

Dott. Geol. Andrea CARMIGNANI



Studio Associato di Geologia di CARMIGNANI Andrea e SEGHIERI Giorgio

Sede legale : via Turati, 15/1 ALTOPASCIO (LU) P. IVA 01664030465

Uffici: via Savorniana, 3 – 51019 PONTE BUGGIANESE (PT)

tel. e fax 0572-635589 cell. 335-5652208 e-mail andreacarmignani@interfree.it

E

COMUNE DI FUCECCHIO
Protocollo Generale

COPIA CARTACEA DI ORIGINALE ANALOGICO

Protocollo N.0049410 del 30/12/2022

COMUNE DI FUCECCHIO

**PIANO ATTUATIVO N° 13
(GIA' P.I.O. di C. 31 - AREA ELEMENTARE n. 3)
(Area ex Saffa)**

via **Dante**

Richiedente: soc. **HIBISCUS srl**

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

(ai sensi del D.P.G.R.T. 5/R del 30/01/2020 e relative Direttive Tecniche (Delibera n. 31 del 20-01-2020-Allegato A), della L.R. 41 del 24/07/2018, del D.P.C.M. 05/11/1999 e D.P.C.M. 06/05/2005 dell'Autorità di Bacino del F. Arno, del D.C.I. 3/3/2016 P.G.R.A. Distretto Appennino Settentrionale ed ai sensi dello S.U. comunale vigente)

1 - PREMESSA

Il presente rapporto espone i risultati di un'indagine geologica di approfondimento delle caratteristiche del territorio in cui si colloca la previsione urbanistica di recupero dell'area ex Saffa, riferita all'area posta in Fucecchio, lungo la direttrice di Via Dante sulla sinistra procedendo in direzione di Santa Croce Sull'Arno, estesa su di una superficie territoriale individuata nel vigente Piano Regolatore Generale di Fucecchio nel "Comparto Urbanistico Residenziale n°31- Area Elementare n°3".

L'attuale studio intende analizzare gli aspetti geologici e sismici dell'area, mentre un parallelo studio di tipo idraulico redatto dallo Studio *S.T.A. engineering* di Pontedera affronta il tema del rapporto tra le proposte progettuali, l'assetto idraulico ed il rischio di alluvionamento, producendo una analisi idrologico – idraulica e le relative cartografie di sintesi, ai sensi delle norme comunali, regionali e dell'Autorità di Distretto Idrografico in tema di rapporto tra l'utilizzazione edificatoria dei terreni e il rischio idraulico. Di tale studio verrà tenuto conto nella attuale sede relativamente ai risultati conseguiti in termini di fattibilità dell'intervento di P.A., sintetizzando quanto emerso in termini di presa di atto dei condizionamenti idraulici emersi dall'analisi idraulica.

Si rimanda alle tavole di progetto di P.A. per la distribuzione e tipologia degli interventi previsti, consistenti in varie strutture abitative, aree pertinenziali, parcheggi, viabilità e aree verdi, da realizzarsi in sostituzione dei manufatti ed infrastrutture residue della vecchia attività produttiva esistente sull'area.

Quanto effettuato in questa sede si giova di una serie di prove penetrometriche statiche C.P.T. eseguite nel 2016 a supporto della progettazione delle opere di urbanizzazione di una prima versione di Piano Attuativo, tutt'ora valide per caratterizzare l'assetto stratigrafico della zona, oltre a due prove

geofisiche Masw eseguite sia in tale contesto di primo approccio alla utilizzabilità del sito, che ad un recente primo intervento edilizio nella parte meridionale del P.A.

L'attuale fase di predisposizione del Piano Attuativo si confronta con uno Strumento Urbanistico generale costituito da un Piano Strutturale e un Regolamento Urbanistico adeguati al D.P.G.R.T. 53/R/2011, normativa questa ad oggi superata e sostituita dalla emanazione del D.P.G.R.T. 5/R del 30/01/2020, cui verrà fatto riferimento in questa sede

Riferendosi alle nuove norme regionali in tema di pianificazione relativamente alle indagini geologiche di supporto, l'Allegato A della Delibera n. 31 del 20-01-2020 “*Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche*” di cui alla D.P.G.R.T. 5/R del 30/01/2020, stabilisce:

4. Direttive per la formazione dei piani attuativi

I piani attuativi sono corredati da una relazione contenente gli esiti degli approfondimenti di indagine, laddove siano stati indicati necessari nel piano operativo oppure indicazioni sulla tipologia delle indagini da eseguire o sui criteri e sugli accorgimenti tecnico-costruttivi da adottare, ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Qualora il piano operativo abbia subordinato la loro attuazione alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di mitigazione del rischio, la relazione contiene anche il progetto delle opere previste, con una descrizione dettagliata delle caratteristiche, delle dimensioni e degli effetti attesi, delle eventuali attività di monitoraggio e loro durata.

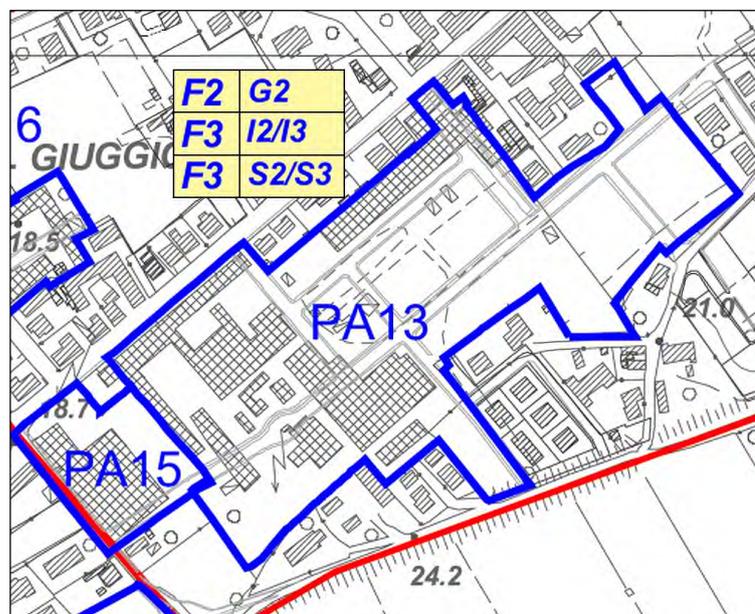
La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente agli aspetti geologico, idraulico e sismico. In caso contrario, è necessario procedere ad aggiornare tale quadro conoscitivo con riferimento alla porzione di territorio interessata dalle mutate condizioni di pericolosità.

Lo studio adotta le metodologie di analisi e di redazione cartografica contenute nelle presenti direttive ed è condotto alla scala di redazione del piano attuativo.

Per la predisposizione delle relative varianti, si applicano le disposizioni di cui al presente paragrafo, in relazione agli ambiti e alle previsioni delle stesse.

Riguardo al concetto di *assenza di intervenute modifiche rispetto al Q.C. di riferimento*, la caratterizzazione del territorio del P.S. mantiene la sua validità sotto il profilo sismico, della caratterizzazione geologico-tecnica e di costituzione del sottosuolo e di quello geomorfologico, mentre l'aspetto idraulico viene ad oggi determinato dal P.G.R.A. e da questo acquisito come riferimento per l'azione di utilizzazione del territorio ai fini urbanistici ed edificatori.

Non si ravvedono pertanto le condizioni per poter pensare di apportare modifiche al Q.C. dell'area ed alla conseguente caratterizzazione di pericolosità e fattibilità attribuita dall'insieme dei documenti di PS-RU sopra descritti, potendosi mantenere a riferimento le determinazioni delle specifiche di fattibilità contenute nelle NTA del RU relativamente al comparto PA 13 e che si rappresentano negli schemi seguenti:



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.

Durante la campagna geognostica dovranno essere accertati anche gli spessori di riporto già presenti nell'area, in modo da fornire ogni utile dettaglio per il corretto posizionamento e dimensionamento delle strutture fondazionali.

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.

Considerando che i terreni rappresentativi dell'area possono avere in profondità caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti, 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.

Per la caratterizzazione geofisica sono da preferire indagini che consentano ricostruzioni bidimensionali del sottosuolo, orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico, in modo da definire le variazioni laterali dei depositi.

Fattibilità idraulica condizionata F3.

L'area è ricompresa tra le classi di pericolosità I3 ed I2, all'interno della cella di riferimento del PAI VI_007, per la quale la quota del livello idrico per episodi di esondazione con Tr=200 anni è fissata a 17,32 mslm.

Le quote altimetriche dell'area sono comprese tra 18,8 e 20,0 mslm, ben al di sopra della quota di riferimento per la sicurezza idraulica di 17,82 mslm, valore comprensivo di 50 cm di franco sul livello duecentennale previsto per la suddetta cella.

L'area è tuttavia fragile dal punto di vista idraulico essendo interessata dal transito delle acque in uscita dal Fiume Arno per episodi di esondazione con Tr pari a 200 anni.

In fase di progettazione degli interventi dovrà quindi essere valutata l'interferenza tra quanto in progetto e la dinamica delle acque di transito, al fine di porre in sicurezza gli interventi previsti senza altresì determinare aggravamenti di pericolosità nelle aree al contorno.

Relativamente al reticolo idraulico minore, se ne dovrà assicurare il corretto funzionamento anche in seguito agli interventi in progetto. Nelle tavole progettuali dovrà essere dettagliato il sistema di scolo delle acque meteoriche allo stato attuale ed in quello di progetto e le eventuali modifiche apportate dovranno perseguire il miglioramento del deflusso delle acque e l'eliminazione di eventuali situazioni di fragilità.

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

Nella attuale fase di studio di fattibilità del P.A., si è potuto utilizzare una precedente campagna di indagine di primo indirizzo costituita da n. 6 prove penetrometriche statiche C.P.T. e da n. 2 prove geofisiche Masw, da cui si è potuta accertare la positiva fattibilità alla utilizzazione edificatoria dell'area di P.A. e l'assenza di condizionamenti specifici attinenti la risposta sismica del sito.

Ovviamente viene rimandato alle fasi esecutive la realizzazione delle specifiche indagini geognostiche e geofisiche nel rispetto delle NTC 2018 e della DGRT 36/R/2009 di supporto alle concessioni dei titoli abilitativi alla costruzione delle singole operazioni edilizie che verranno affrontate a seguito della approvazione e contrattualizzazione della convenzione del P.A. attuale.

Da quanto effettuato si conferma che non sono state rilevate nuove ed ulteriori condizioni di criticità territoriale e che quindi **non sono intervenute modifiche peggiorative** rispetto al quadro conoscitivo di riferimento (assetto geomorfologico, sismico, idraulico e idrogeologico) assunto dal RU a base delle determinazioni di pericolosità e fattibilità del PA 13.

Si richiama nuovamente l'esistenza di un parallelo studio di tipo idraulico che affronta l'analisi delle norme contenute nei Piani Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del F. Arno (**D.P.C.M. 05/11/1999**), oltre che della **L.R.T. 24/07/2018 n. 41** “*disposizioni in materia di rischio di alluvioni e tutela dei corsi di acqua in attuazione del D.Lgs 23.02.2010 n. 49*” e del **P.G.R.A.** dell'Autorità di Distretto Idrografico Appennino Settentrionale (**D.C.I. 3/3/2016 - D.P.C.M. del 26/10/2016**)

2 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

2.1 - Inquadramento geografico

L'area oggetto di indagine si colloca nella periferia sud-occidentale dell'abitato di Fucecchio, immediatamente a sud di via Dante, la strada che unisce gli abitati di Fucecchio e S. Croce sull'Arno, in corrispondenza degli spazi dell'ex azienda Saffa (vedi allegata COROGRAFIA GENERALE SCALA 1 : 25.000).

La zona viene ad individuarsi nella cartografia ufficiale al foglio n. **105** ed alla tavoletta topografica **II SO** “ *Fucecchio* ”; i terreni che comprendono l'area di intervento, attualmente occupati dai manufatti esistenti, da piazzali e da prato spontaneo, si localizzano nei fogli n. **60** e n. **61** dell'NCT del Comune.

2.2 – Inquadramento geomorfologico

La zona del contesto territoriale di Fucecchio, situata ad una quota di circa 18.5-20.0 m s.l.m., corrisponde alla pianura alluvionale del Fiume Arno e presenta una morfologia pressoché pianeggiante con una debole pendenza verso nord (gradiente morfologico inferiore all'1%). In virtù di questo assetto geomorfologico, non si rilevano situazioni di instabilità attiva o potenziale, né fenomeni significativi di erosione del suolo o di dinamica territoriale.

2.3 - Geologia

Dal punto di vista geologico generale l'area in oggetto si è formata per il rapido colmamento di un antico invaso lacustre conseguente all'apporto solido di un sistema di immissari provenienti dai versanti settentrionali ed orientali della depressione, dove per cause tettoniche documentate da numerosi studi di carattere regionale, l'attività erosiva è stata per parecchio tempo assai accentuata.

In tempi recenti ed attuali, torrenti e fiumi impostasi sulla pianura al termine del suo riempimento (Fiume Arno), hanno depositato una coltre alluvionale (**all** - *Olocene*) di spessore variabile che ha determinato l'attuale morfologia pianeggiante, contraddistinta nei depositi da una diminuzione dell'apporto fluviale grossolano a vantaggio della frazione più fine.

2.4 – Condizioni di acclività

Non è stata prodotta una Carta dell'Acclività in quanto l'area oggetto di Intervento Urbanistico risulta pianeggiante e quindi è riconducibile alla **classe 1** di acclività (pendenza < 5%).

2.5 – Considerazioni litotecniche

La tipologia dei sedimenti affioranti nella pianura è legata alla distanza dai corsi d'acqua principali; infatti nelle zone più prossimali al corso dell'Arno attuale ed antico prevalgono litotipi sabbiosi e sabbioso-limosi, mentre a mano a mano che si procede verso sud sono più diffusi limi argillosi prima ed argille e torbe poi, quest'ultime individuate soprattutto nelle zone che sono rimaste leggermente più basse soggette quindi ad impaludamenti laddove le esondazioni vi trasportavano esclusivamente materiale fine.

La litologia dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area di indagine risulta essere costituita, al di sotto della coltre di terreno di riporto o rimaneggiato antropico, da depositi fini, prevalentemente *argilloso-limosi e limoso-sabbiosi*, dotati in genere di caratteristiche geomeccaniche medie e medio/buone (Q_c da prove penetrometriche statiche C.P.T. variabile da **15** a **30** Kg/cm²).

Facendo riferimento alla **Carta Litotecnica e dei dati di base** del RU adottato, le zone di pianura poste ai piedi dei rilievi presenti nella zona, sono caratterizzate da materiali riferibili alla Unità litologico-tecnica **E** ed in particolare a: *depositi alluvionali recenti, con composizione principalmente sabbiosa*.

Riferendosi alla **Carta delle MOPS** ed alla **Caratterizzazione geotecnica** di supporto al RU comunale, l'intervento si pone all'interno della Zona 5 – *stabile suscettibile di subire amplificazioni locali*, caratterizzata da “depositi alluvionali a prevalente componente granulare”, con stratigrafia caratterizzata da spessore variabile da 2 a 20 m di sabbie limose ed argillose cui fa seguito argilla sino alla presenza dell'orizzonte pleistocenico superiore prevalentemente argilloso limoso e sabbioso sino a ca. 80-90 m di profondità. Usualmente seguono infine argille prevalenti Plioceniche con orizzonti ghiaiosi di cui non è nota la base di appoggio sul substrato litico.

3 - IDROLOGIA E RISCHIO IDRAULICO

3.1 - Circolazione idrica superficiale

L'idrologia superficiale della specifica area di studio è rappresentata in primo luogo dal corso del Fiume Arno, il quale scorre in direzione E-W a sud del sito oggetto di indagine; il fiume rappresenta chiaramente l'asse drenante principale dell'area di studio. La regimazione delle acque di prima circolazione è affidata ad un reticolo idrografico secondario costituito dalla rete fognaria e da una serie di fossette di scolo, ubicate lungo i margini stradali e campestri.

4.2 - Condizioni di rischio idraulico

La specifica zona di indagine, insieme a tutta l'area a sud di Fucecchio, essendo in condizioni altimetriche più rilevate rispetto ai terreni circostanti, non risulta interessata da avvenimenti storici di inondazione (neppure nel 1966), almeno dall'epoca della costruzione degli argini fluviali.

L'episodio esondativo più grave dell'area in generale è stato senza dubbio la grande alluvione del 1966. In quella occasione le difese idrauliche di Fucecchio funzionarono ed agli argini si registrò circa un metro di franco rispetto al colmo di piena; fu la rotta di Ponticelli a dirottare l'acqua esodata fin nel territorio comunale di Fucecchio (l'acqua non invase comunque l'area oggetto di studio). Rispetto al 1966 sono stati previsti dagli Enti preposti interventi di regimazione idraulica (Canale Scolmatore, Canale Usciana,) ed interventi diretti sui corsi d'acqua principali (rimodellamento degli alvei e delle arginature) atti ad eliminare o al limite a minimizzare quanto possibile il rischio connesso a potenziali fenomeni esondativi.

Nel triennio 1991-1993, quando il fiume Arno raggiunse la quota idrometrica di piena di 22.80 m ed esondò nelle aree golenali protette dagli argini, la zona di intervento non fu interessata né da episodi esondativi e né da importanti fenomeni di ristagno (vedi Carta del Rischio Idraulico a corredo del P.R.G. comunale).

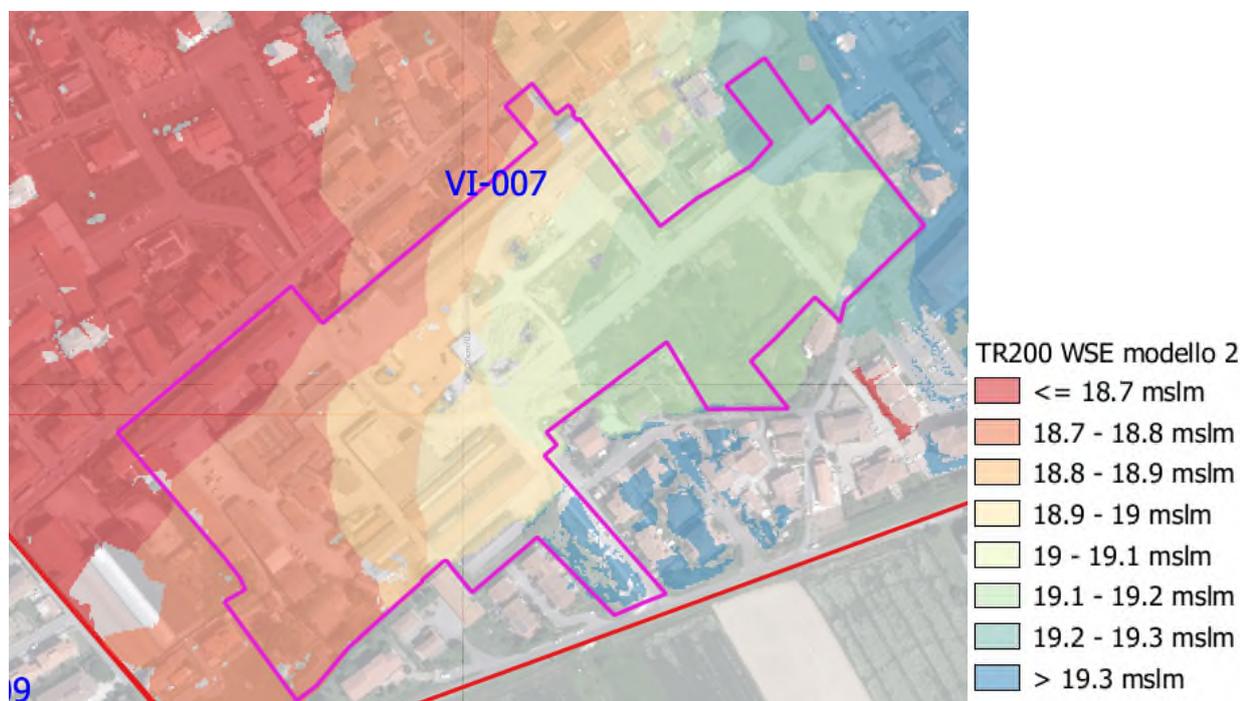
Da un'analisi delle carte tematiche disponibili risulta che:

- la **CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE** (D.P.C.M. 5/11/1999) indica che l'area risulta al margine delle zone interessate eccezionalmente da fenomeni di alluvionamento e/o di ristagno negli ultimi trenta anni;
- la **CARTA DEGLI EVENTI STORICI DI ESONDAZIONE** di supporto al PS comunale indica che questa porzione di area pianeggiante non risulta colpita da eventi storici di precedenti esondazioni;
- la verifica idrologico-idraulica a supporto del RU vigente individua nella cella **VI _ 007** un battente atteso per eventi con $Tr = 200$ anni pari a **17.32** m slm
- dalla **CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA** del R.U. comunale la zona viene indicata essere soggetta a transito delle acque in uscita dal fiume Arno, con attribuzione di condizioni di pericolosità **I.2** ed **I.3**, rispettivamente per la Zona Ovest ed Est
- la cartografia del **P.G.R.A. 2016** del Distretto Appennino Settentrionale, individua una condizione di pericolosità che distingue due aree come segue:
 - Area di intervento Est* - pericolosità da alluvione media (**P2**), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno > 30 anni e ≤ 200 anni
 - Area di intervento Ovest*: - pericolosità da alluvione bassa (**P1**), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno > 200 anni

Si rimanda allo studio idraulico in corso a supporto dell'attuale P.A. per la disamina e le valutazioni del rapporto tra l'intervento e l'assetto del rischio idraulico del territorio, sintetizzando i risultati conseguiti in tale sede nei seguenti punti salienti:

1. è stata determinata una condizione di scenario di evento alluvionale (LRT 41/2018) definito "**moderato**" e con **velocità di flusso < 1 m/s**
2. i battenti attesi sono stati determinati sulla base del rilievo LIDAR (indicando esservi una discrepanza con le quota della CTR2k stimate in +1m di questa ultima rispetto al riferimento lidar assunto ed hanno portato alla determinazione delle quote idriche differenziate all'interno del P.A. come rappresentate nello schema planimetrico seguente, cui dovrà essere fatto riferimento in sede progettuale esecutiva assumendo

piani calpestio a quota di sicurezza idraulica determinata dalle quote di esondazione riferite al lotto di intervento + un franco di sicurezza indicato in 20 cm.



4 – IDROGEOLOGIA

La circolazione idrica sotterranea è legata alla presenza di più falde acquifere sovrapposte, di cui la prima, freatica a quote più superficiali.

In fase di esecuzione delle indagini del 2016, due dei fori penetrometrici sono stati attrezzati con tubo piezometrico micro fessurato ed è stata individuata la presenza di acqua sotterranea alla profondità media di circa 6.00 m dal p.c. (livello di stabilizzazione attorno a – 5.00 m); non è comunque esclusa la possibilità di intercettare, in periodo di morbida, acqua a profondità più prossime al piano di campagna, così come risulta dal livello statico di alcuni pozzi a sterro presenti nella zona. In riferimento alle caratteristiche di permeabilità dei terreni di copertura ed alle caratteristiche idrogeologiche dell'area, secondo quanto definito nella CARTA DI VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI di supporto al PS, si rileva una classe di *vulnerabilità media* (**V2**) per potenziale contaminazione di origine agricola e/o da scarichi non depurati.

5 - VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA' TERRITORIALE (RU approvato - D.P.G.R.T. 53/R/2011)

5.1 - Pericolosità geomorfologica

Facendo riferimento alla **Carta della pericolosità geomorfologica** del RU vigente il sito corrisponde alla classe *pericolosità geomorfologica media (G.2)* – *aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto*

5.2 - Pericolosità idraulica

Facendo riferimento alla **Carta della Pericolosità Idraulica** del RU (di cui stralcio è riportato in Appendice) il sito di intervento è classificato in classe *pericolosità idraulica media (I.2)* - *aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr > 200$ anni* e, limitatamente alla porzione di NE, a *pericolosità idraulica elevata (I.3)* - *aree interessate da transito per eventi con $Tr \leq 200$ anni*.

5.3 - Pericolosità sismica

Facendo riferimento alla **Carta della Pericolosità Sismica** del RU (di cui stralcio è riportato in Appendice) il sito di intervento è classificato in parte in classe *pericolosità sismica media (S.2)* - *attribuita alle zone stabili suscettibili di amplificazione locale che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità S.3* ed in parte in classe *pericolosità sismica elevata (S.3)* - *zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dare luogo a cedimenti diffusi – terreni suscettibili di liquefazione dinamica*

Come già indicato in premessa, nell'attuale sede di studio non si sono ravvisati elementi che possano determinare modifiche allo stato di conoscenza ed alla determinazione della pericolosità dei terreni, potendosi pienamente considerare ancora valide le sopra descritte classi di pericolosità anche ai sensi del DPGRT 5/2020

6 - FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO IN ESAME (ai sensi del RU vigente)

Sulla scorta delle condizioni di pericolosità elencate innanzi è stata elaborata la fattibilità del comparto PA13 che attribuisce:

fattibilità geologica con normali vincoli **F2_g**

fattibilità sismica e idraulica condizionata **F3_s e F3_i**.

6.1 – Compatibilità geologica, geomorfologica, geotecnica e sismica

Per quanto attiene l'aspetto geologico e geomorfologico la zona risulta stabile e priva di evidenze morfologiche, per cui le operazioni in progetto risultano compatibili e di fatto non producono nessun tipo di aggravamento della situazione geomorfologica complessiva dell'area.

Le condizioni di fattibilità nei confronti delle caratteristiche litotecniche del sottosuolo e sismiche del sito, non richiedono ulteriori indagini rispetto al quadro conoscitivo ricavabile dagli strumenti di analisi e pianificazione esistenti, così come integrati dalle indagini eseguite nel 2016 e di seguito descritte nel dettaglio, rendendo possibile definire compatibile quanto previsto dal P.A. con le caratteristiche territoriali e le relative norme di salvaguardia.

Si riconferma la necessità di applicazione, in sede progettuale dei singoli interventi edilizi, delle norme esistenti sulle costruzioni NTC/2018, DPGRT 36/R/2009.

6.2 – Compatibilità idraulica

Si rimanda ai dettagli dello specifico studio ed analisi idraulica sviluppatosi parallelamente al presente lavoro, relativamente alle azioni e metodiche da adottare per rendere compatibile l'intervento con lo scenario di rischio idraulico ricavato dallo studio idraulico specificatamente redatto per l'area di P.A., sintetizzando nei punti seguenti le ricadute in termini di fattibilità dell'intervento e dei condizionamenti scaturiti dalla citata analisi idraulica, quale presa d'atto dei suddetti risultati idraulici; nello specifico nella Relazione Idrologico – Idraulica risulta che:

Data l'estensione dell'area di intervento con il P.A., viene rilevato che la morfologia sottesa risulta estremamente variabile, tanto che non è possibile indicare un unico valore del battente o della quota liquida (e della conseguente quota di sicurezza idraulica) valido per tutta l'area.

E' stato provveduto dagli estensori dello studio idraulico a redarre uno specifico elaborato grafico "Tav. WSE – TR200 Quota idraulica da Modello 2" che individua tale quota con discriminine di 10 cm (sistema di riferimento Roma40 EPSG3003). Tale elaborato assume significato qualitativo; all'interno delle aree perimetrate a pericolosità idraulica dal RU infatti, l'individuazione della quota di sicurezza idraulica di ciascun fabbricato farà riferimento alla cartografia raster grid fornita in allegato allo studio idraulico citato. Essa consente di individuare localmente la quota liquida attesa, cui aggiungere idoneo franco idraulico (indicativamente 20 cm) per ottenere la quota di sicurezza idraulica cui impostare il piano finito del fabbricato.

Viene rilevato che esiste una sostanziale differenza di quote nell'area di interesse tra la cartografia CTR 1:2000 ed il DTM 1x1 impiegato per l'analisi idraulica e viene rilevato che la cartografia CTR, ed il rilievo strumentale fornito e su di essa appoggiato, è posta ad una quota superiore di circa 1 m rispetto alle quote lidar. Pertanto viene raccomandato che tutte le valutazioni derivanti dallo studio idraulico siano svolte prendendo a riferimento la cartografia lidar, o al più la cartografia CTR con quote ridotte di 1 m.

Nel citato studio idraulico viene inoltre precisato che le misure di sicurezza idraulica dovranno essere individuate per ogni singolo lotto, ponendo i fabbricati alla quota di sicurezza, assicurando la trasparenza idraulica all'interno di esso, realizzando i volumi al di sotto dei fabbricati permeabili alle acque di esondazione.

Viene inoltre osservato che il flusso delle acque di esondazione segue una direzione sostanzialmente SE – NO, ed il planivolumetrico di progetto del P.A. non prevede la presenza di fabbricati di grosse dimensioni disposti in contrasto con tale direzione. Viceversa il planivolumetrico della lottizzazione prevede una superficie edificatoria totale inferiore a quella ad oggi esistente, suddivisa su un maggior numero di edifici isolati in luogo degli attuali fabbricati di grosse dimensioni. Questa considerazione, unita alla permeabilità idraulica dei volumi allagabili che dovranno essere realizzati al di sotto dei fabbricati, assicura la non alterazione delle condizioni di rischio idraulico delle aree limitrofe in termini di direzione del flusso.

Sempre riferendosi alla citata reazione dello studio idrologico – idraulico, l'analisi condotta ha affrontato il tema della compatibilità dell'intervento con i criteri di invarianza idraulica nei confronti della produzione e smaltimento delle acque piovane prodotte dalla impermeabilizzazione dei suoli, analizzando vari scenari di raffronto tra lo stato attuale, quello teorico agricolo e la soluzione progettuale contenuta nel P.A., adottando il criterio della “superficie impermeabile equivalente” che rappresenta l'elemento essenziale della metodologia di dimensionamento utilizzata, parametro che dipendendo dal coefficiente di deflusso delle diverse tipologie di superfici, permette di concretizzare gli effetti dell'urbanizzazione dell'area, quantificando l'aggravio di impermeabilizzazione delle superfici.

Dalla analisi condotta in sede di studio idraulico risulta che si hanno:

stato attuale dell'area: $A_{imp} = 54.227mq \cdot 0,586 = 31.769mq$

stato di progetto dell'area $A_{imp} = 54.227mq \cdot 0,678 = 36.741mq$

E' stata infine determinata la volumetria di invaso necessaria a garantire l'invarianza idraulica dell'intera lottizzazione che potrà essere realizzata in un'unica soluzione o ripartita su più vasche, auspicabilmente piccoli invasi da realizzarsi all'interno di ciascun lotto.

La scelta di tali soluzioni sarà definita progettualmente nella fase esecutiva di ciascun lotto, in modo tale da tenere conto delle specificità e della quota di scarico della fognatura esistente.

Nel dettaglio dell'analisi idraulica di compensazione effettuata ed a cui si rimanda per i dettagli, risulta che sia stato determinato un accordo con l'Amministrazione Comunale con la quale è stato stabilito di individuare alcune soluzioni di invaso da destinare alla laminazione, raggiungendo una volumetria complessiva che risulti intermedia tra 237 mc e 1362 mc. Ciò è stato ottenuto prevedendo

sistemi di invarianza distinti per alcune porzioni della lottizzazione, dimensionati adottando il coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0.15 per la condizione ante operam.

Le soluzioni ipotizzate e dettagliate nella citata Relazione Idrologico – Idraulica citata, sono in grado di invasare complessivamente 710 mc mediante diverse e specifiche soluzioni individuate per i quattro sistemi affrontati; viene infine fatto presente che due delle soluzioni proposte prevedono l'invaso dei volumi all'interno di aree a verde, potendo consentire una maggior capacità di infiltrazione, a tutto beneficio del sistema di fognatura, trascurata nei precedenti calcoli.

7 - CARATTERIZZAZIONE GEOGNOSTICO-GEOFISICA

7.1 - Indagini geognostiche e stratigrafia

Nell'area di P.R. nel 2016 era stata eseguita una campagna geognostica articolata mediante l'esecuzione di n. 6 prove penetrometriche statiche (CPT) spinte tutte fino alla profondità di 10 m dal locale piano di campagna ed ubicate così come indicato nell'allegata UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE in scala 1:2.000.

Le prove, correlate con numerose indagini eseguite nelle vicinanze, hanno permesso la ricostruzione litostratigrafica e la parametrizzazione del terreno di imposta del P.A. lungo due SEZIONI DI CORRELAZIONE LITOSTRATIGRAFICHE.

L'attrezzatura utilizzata è un penetrometro abilitato ad eseguire sia prove statiche che dinamiche, modello TG 63-100 prodotto dalla ditta PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT.

Per le **prove C.P.T.** le caratteristiche del mezzo consentono 10 t. di spinta, l'utilizzazione di punta conica meccanica tipo *Begemann*, cella di carico di sommità *Hottinger* classe 0.2 e centralina elettronica di rilevamento dei dati. La prova consiste nella misurazione, per successivi tratti di infissione di 20 cm, delle seguenti grandezze:

- *Resistenza alla punta* **Qc**
- *Resistenza laterale* **fs**

Dai dati ricavati è così possibile ottenere una ricostruzione delle caratteristiche di resistenza meccanica del terreno e, tramite il rapporto *Begemann* (Qc/fs), risalire al tipo litologico. La rappresentazione grafica dei seguenti livelli costituisce un'approssimazione in quanto, in realtà, nell'ambito di un singolo livello è probabile una certa eterogeneità granulometrica.

In particolare si osserva quanto segue:

LIVELLO A

Terreno di copertura vegetale, terreno rimaneggiato sovraconsolidato per essiccamento e terreno di riporto eterogeneo avente spessore variabile da 0.60 m a 1.60 m

LIVELLO B

Argilla limosa e sabbiosa con compattezza media ($Q_{Cm} = 20 - 30$), individuata fino alla profondità variabile da 4.20 m a 6.40 m - MEDIE caratteristiche di portanza e MEDIA compressibilità

LIVELLO C

Limo sabbioso e/o sabbia limosa da poco addensata a sciolta ($Q_{Cm} = 6 - 15$) intercettato fino a profondità variabile da - 5.00 m (verticale CPT1) a - 8.40 m (verticale CPT6); risulta l'ultimo orizzonte indagato dalle prove CPT 2 e CPT 3 - SCARSE qualità portanti e MEDIO-ELEVATA compressibilità

LIVELLO D

Argilla sabbiosa (sabbia argillosa) compatta ($Q_{Cm} = 30 - 50$); risulta l'ultimo orizzonte indagato - BUONE qualità portanti e MEDIO-BASSA compressibilità

L'interpretazione sopra riportata risente della naturale approssimazione caratteristica delle prove indirette, per cui la definizione litologica, derivando da correlazioni empiriche, può talvolta non rispondere alla realtà; la stratigrafia dedotta dalle indagini è stata correlata, per quanto possibile, con l'osservazione diretta del terreno rimasto sulle aste penetrometriche e con le stratigrafie ricavate da sondaggi geognostici eseguiti all'interno della stessa area ex Saffa (sondaggi ambientali) e dall'escavazione di alcuni pozzi terebrati nelle vicinanze di Fucecchio.

7.2 - Indagini geofisiche

Per la determinazione della categoria di suolo di fondazione era stata effettuata all'epoca una prospezione sismica Masw a margine di via Dante ed una ulteriore prova geofisica Masw è stata recentemente realizzata nella parte meridionale della zona di intervento di P.A..

In appendice si riportano i risultati conseguiti, da cui è emersa una condizione di sottosuolo standard per aree di pianura alluvionali, senza contrasti di velocità sismica rilevanti ed in progressivo

incremento con la profondità

Con i dati ottenuti dall'indagine eseguita si ha una " $V_{Seq} = V_{S30}$ " stimata in **217-230** m/s.

Il dato, seguendo i criteri di definizione dettati dalle NTC/2018, indica una **categoria di suolo di fondazione "C"**.

8 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

E' stato eseguito, su incarico della Committenza e su richiesta del Progettista, uno studio geologico di fattibilità a supporto *del Piano Attuativo n. 13 (già P.I.O. di C.31 Area Elementare n. 3 – Area ex. SAFFA in via Dante a Fucecchio.*

La nuova versione del P.A. risulta posta all'interno del limite del P.A. che era stato a suo tempo analizzato ed approvato e quindi in contesto territoriale già compiutamente studiato da una serie di prove geognostiche e geofisiche (anno 2016) che mantengono inalterata la loro validità a sostenere la fattibilità dell'intervento urbanistico attuale.

Si riconferma la necessità di applicazione, in sede progettuale dei singoli interventi edilizi, delle norme esistenti sulle costruzioni NTC/2018, DPGRT 36/R/2009

Nel rispetto delle norme contenute nel DPGRT 5/2020 recentemente subentrato al DPGRT 53/R/2011 decaduto, non si ravvedono le condizioni per poter pensare di apportare modifiche al Q.C. dell'area ed alla conseguente caratterizzazione di pericolosità e fattibilità attribuita dall'insieme dei documenti di PS-RU sopra descritti, potendosi mantenere a riferimento le determinazioni delle specifiche di fattibilità contenute nelle NTA del RU relativamente al comparto PA 13 e che si rappresentano come segue:

pericolosità geomorfologica media (G.2)

pericolosità idraulica media (I.2) ed elevata (I.3)

pericolosità sismica media (S.2) ed elevata (S.3)

fattibilità geologica con normali vincoli **F2_g**

fattibilità sismica e idraulica condizionata **F3_s e F3_i.**

Si richiama nuovamente l'esistenza di un parallelo studio di tipo idraulico redatto dallo Studio *S.T.A. engineering* di Pontedera, che affronta l'analisi delle norme contenute nei Piani Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del F. Arno (**D.P.C.M. 05/11/1999**), oltre che della **L.R.T. 24/07/2018 n. 41** "*disposizioni in materia di rischio di alluvioni e tutela dei corsi di acqua in attuazione del D.Lgs*

23.02.2010 n. 49” e del **P.G.R.A.** dell’Autorità di Distretto Idrografico Appennino Settentrionale (**D.C.I. 3/3/2016 - D.P.C.M. del 26/10/2016**).

Si rimanda a tale studio per i dettagli dell’analisi idraulica effettuata e per i risultati conseguiti sia in termini di battenti ed entità di eventi attesi, che di azioni e metodiche da adottare per rendere pienamente compatibile l’operazione pianificatoria di P.A. con il rischio idraulico.

Tale analisi ha permesso di accertare la fattibilità del P.A. individuando le specifiche quote di esondazione con Tr 200 anni, area per area di intervento, cui riferirsi ed adottando un franco di sicurezza di 20 cm sul battente atteso e riferito al rilievo LIDAR.

E’ stato infine affrontato il tema della invarianza idraulica rispetto ai ruscellamenti prodotti dalla impermeabilizzazione dei suoli, fornendo calcoli e soluzioni per alcuni comparti per una significativa volumetria di accumulo tale da permettere la compatibilità dell’intervento di P.A. con le condizioni idrologiche ed idrauliche dell’area

Altopascio, 13/10/2020

Geol. Andrea CARMIGNANI



The image shows a circular professional stamp in blue ink. The text inside the stamp reads: "ORDINE DEI GEOL. DELLA TOSCANA" around the perimeter, "DOTT. GEOL. ANDREA CARMIGNANI" in the center, and "N° 863" below the name. A small star is at the bottom of the stamp. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

TAVOLE:

COROGRAFIA GENERALE (scala 1:25.000)

STRALCI TRATTI DALLA CARTOGRAFIA DEL P.S. E DEL R.U. COMUNALE

- Carta geologica e geomorfologica
- Carta idrogeologica e della vulnerabilità idrogeologica
- Carta litotecnica
- carta delle MOPS
- Carta della pericolosità geologica e geomorfologica
- Carta della pericolosità sismica
- Carta della pericolosità idraulica
- Carta della fattibilità

DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE - Piano Gestione Rischio Alluvioni

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE scala 1:2.000

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE DI CORRELAZIONE TRA LE INDAGINI scala 1 : 100

ALLEGATI:

Prove penetrometriche statiche C.P.T.

- Indagine MASW 2016 – risultato inversione (grafici)
- Indagine MASW 2016 – report
- Indagine MASW 2020 – risultato inversione (grafici)
- Indagine MASW 2020 – report

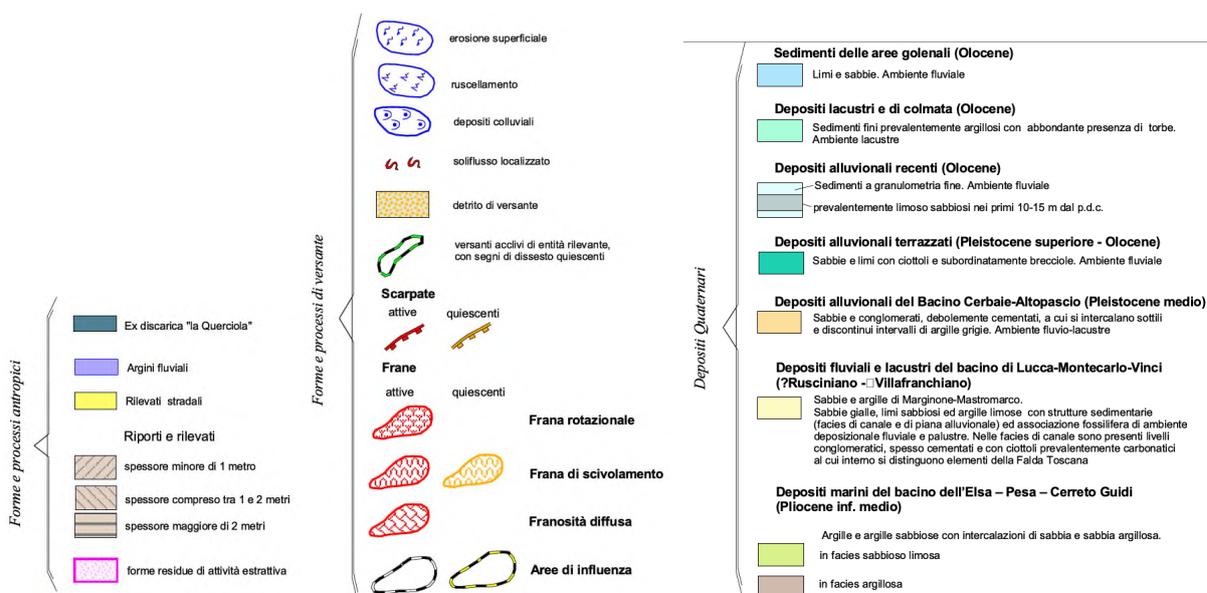
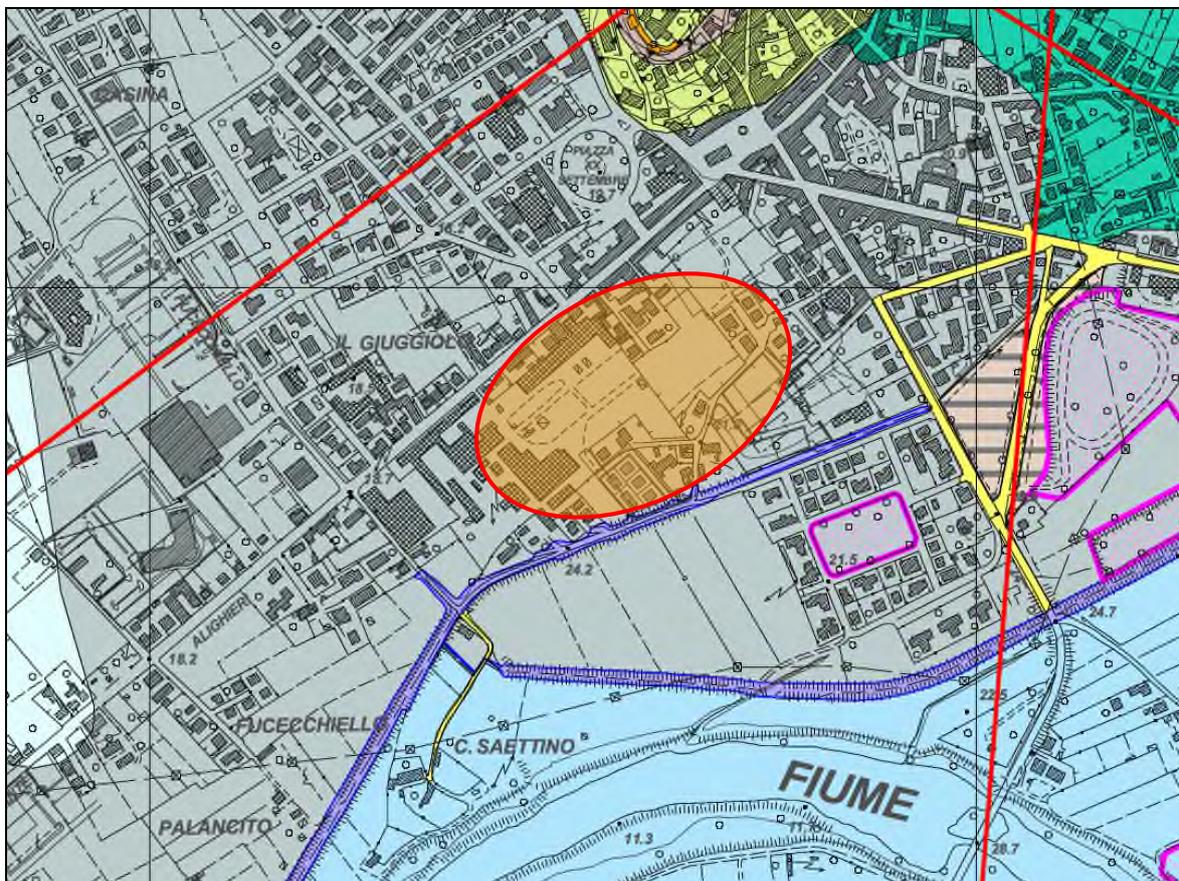


COROGRAFIA GENERALE SCALA 1 : 25.000

Foglio - Fucecchio - 105 II SO

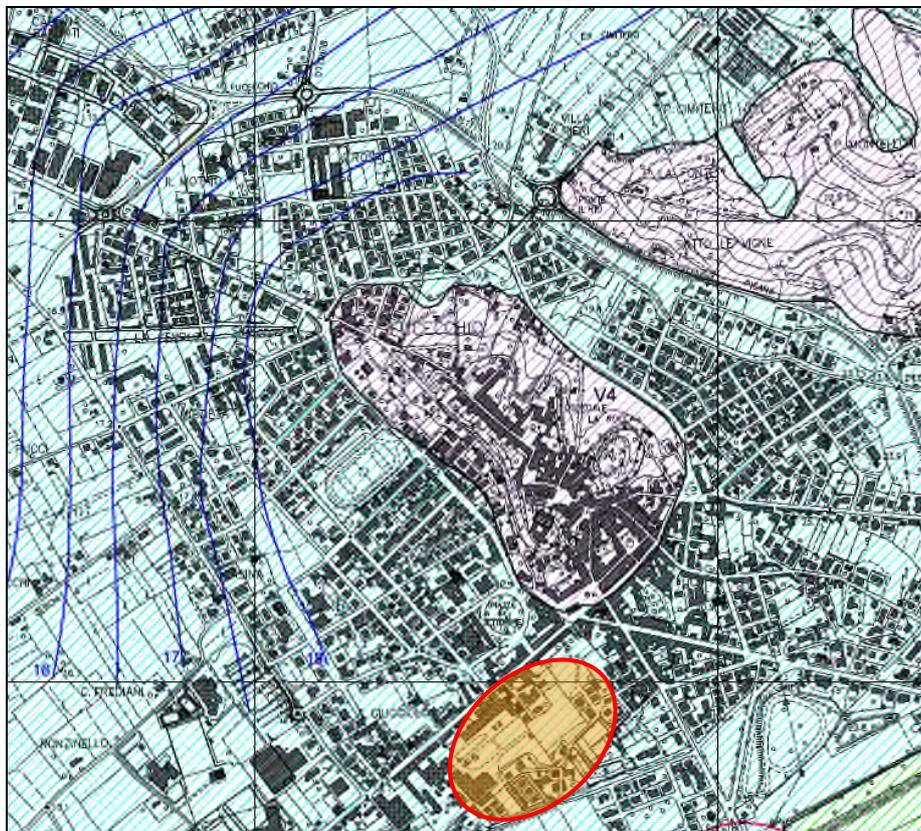
CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (A.4.1.1)



CARTA IDROGEOLOGICA E DI VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

Stralcio tratto dalla omonima carta del P.S. (C.6.1.6)



VULNERABILITA' POTENZIALE DELLA FALDA	VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLA PERMEABILITA' K	Classe
<p>FALDA Probabile connessione fra Arno e il primo acquifero. Falde più profonde contenute nei livelli ghiaiosi intercalati con orizzonti argillosi/impermeabili.</p> <p>Vulnerabilità - Alta per il primo livello acquifero, mentre le falde più profonde sono sufficientemente protette.</p>	<p>LITOLOGIA: Depositi fluviali recenti: sabbie con livelli di ghiaie minute e copertura limoso-sabbiosa.</p> <p>K - Buona nei depositi granulari con scarsa protezione superficiale</p>	V1
<p>FALDA L'alimentazione per infiltrazione origina un acquifero superficiale diffuso e sfruttato con numerosi pozzi. Alla profondità fra 30 e 50 metri si rinvencono livelli ghiaiosi con falde di interesse locale.</p> <p>Vulnerabilità - Media per contaminazioni di origine agricola o industriale (scarichi non depurati, pozzi non a norma).</p>	<p>LITOLOGIA: Depositi fluviali antichi, composizione eterogenea con ghiaie e sabbie, immerse in abbondante matrice fine.</p> <p>Morfologia semi-pianeggiante. Dalla profondità di 30 m argille con lenti di ghiaie.</p> <p>K - Media ma variabile a zone con la litologia il cui spessore influisce sulla protezione</p>	V2
<p>FALDA La scarsa permeabilità favorisce la presenza di corpi acquiferi stagionalmente prossimi al piano campagna.</p> <p>Vulnerabilità - Medio-Bassa per i rari livelli ghiaiosi profondi, ma notevole per i corpi d'acqua superficiali.</p>	<p>LITOLOGIA: Depositi fluvio-lacustri prevalentemente argillosi nei primi 20 - 30 metri di spessore.</p> <p>Localmente, lateralmente al Vinello, sabbie fini e limi torbosi.</p> <p>Morfologia pianeggiante.</p> <p>K - Medio-Bassa</p>	V3
<p>FALDA Si rinvencono falde +/- profonde artesiane di variabile produttività.</p> <p>Vulnerabilità - Basso per la notevole copertura di protezione. Eventuali contaminanti di superficie si concentrano per ruscellamento nel reticolo superficiale.</p>	<p>LITOLOGIA: Depositi prevalentemente argillosi nei rilievi collinari centro-orientali del territorio, con intercalazioni sabbiose affioranti.</p> <p>K - Basso in grande</p>	V4
<p>FALDA Il sottosuolo presenta le stesse caratteristiche delle formazioni circostanti.</p> <p>Vulnerabilità variabile. La disomogenea morfologia favorisce l'accumulo di contaminanti di varia origine trasportati con le acque superficiali del vasto bacino intercomunale.</p>	<p>LITOLOGIA: Depositi limosi di ambiente palustre e di colmata.</p> <p>K - Media ma variabile a zone con la litologia il cui spessore influisce sulla protezione</p>	V5

Isofreatica con relativa profondità in quota assoluta (1989)



Area di salvaguardia pozzo acquedotto

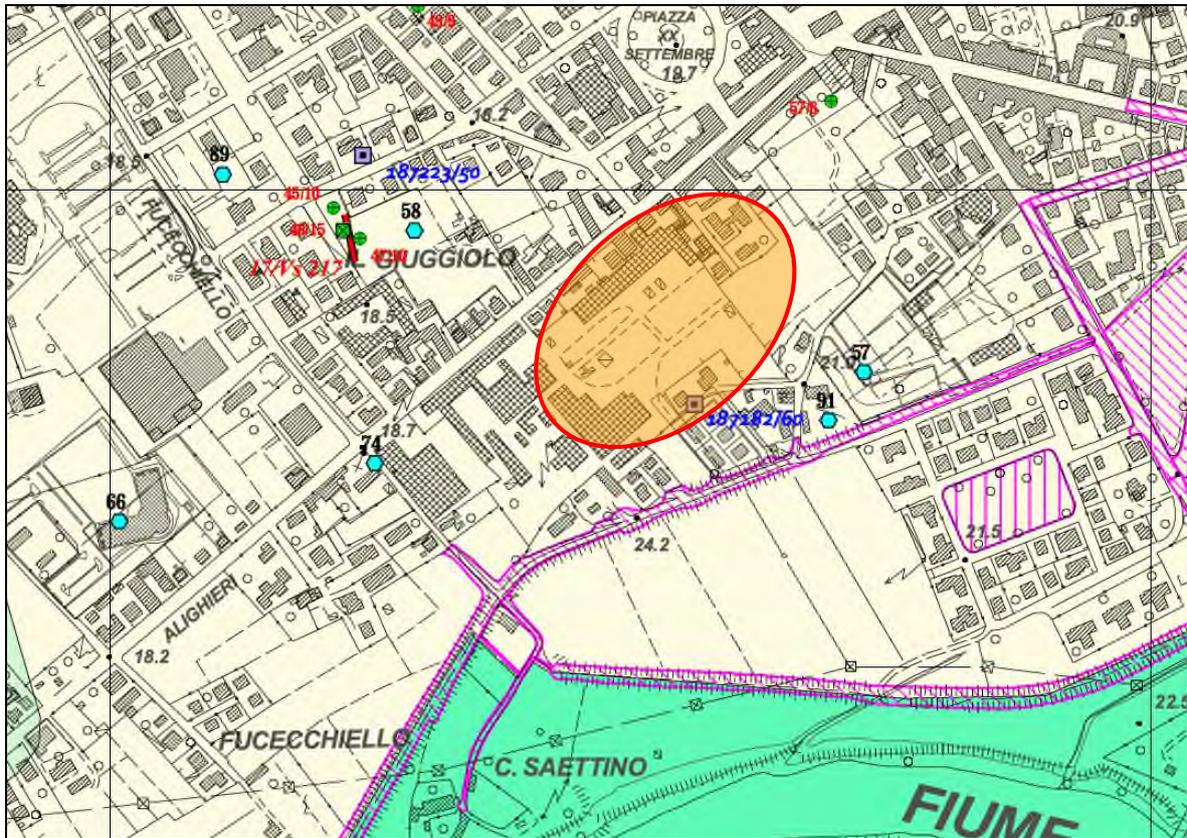


Depuratore consorziale



CARTA LITOTECNICA

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (A.4.3.5)



UNITA' LITOLOGICO - TECNICA E

MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI

L' U.L.T.E comprende i terreni con stato di addensamento da addensato a sciolto costituiti da materiale prevalentemente granulare non cementato o con lieve grado di cementazione

E1-E2.a1-2.t3 – Ciottoli e ghiaie addensate con presenza di frazione fine interstiziale coesiva non sufficiente ad alterare il carattere granulare globale

 Sabbie e conglomerati addensati con frazione argilloso-sabbiosa e livelli argillosi. Formazione del Bacino Cerbaie-Atopascio

E2-E3.a3-4.t1 – Sabbie e ghiaie poco addensate con frammenti di dimensioni maggiori

 Sabbie e limi con ciottoli e subordinatamente brecciole. Depositi alluvionali terrazzati

E3.a1-2.t3 – Sabbie addensate e moderatamente addensate con presenza di frazione fine interstiziale coesiva non sufficiente ad alterare il carattere granulare globale

 Sabbie gialle, limi sabbiosi ed argille limose addensate. Membro sabbioso dei depositi marini del Bacino Elsa-Pesa-Cerreto Guidi

E3.a3-4.t3 – sabbie sciolte con presenza di frazione fine interstiziale coesiva non sufficiente ad alterare il carattere granulare globale

 Depositi alluvionali recenti, con composizione principalmente sabbiosa

UNITA' LITOLOGICO - TECNICA F

MATERIALI CON CONSISTENZA LIMITATA O NULLA

L' U.L.T.F comprende terreni coesivi a bassa consistenza

F1-F2.s3-4 – limi ed argille moderatamente consistenti

 Depositi alluvionali recenti, a granulometria fine con limi e argille in rapporto variabile, e subordinatamente sabbie

F1.s5-6 – limi poco consistenti

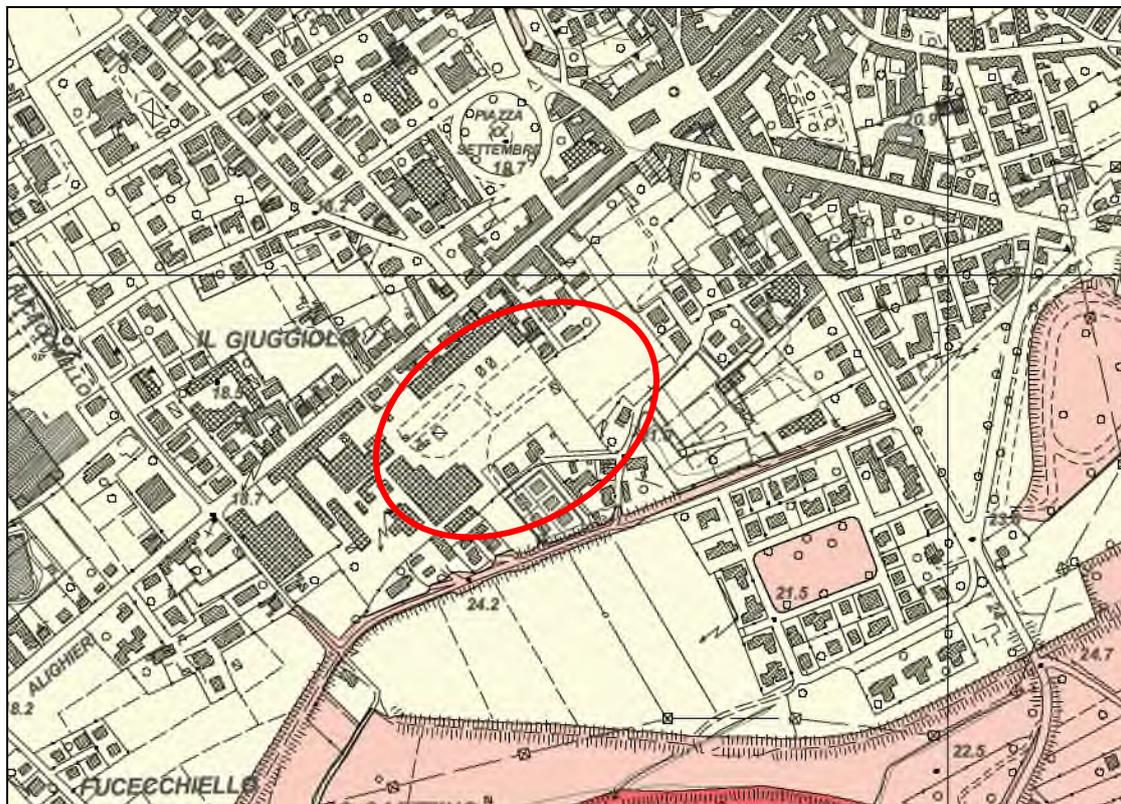
 Limi e sabbie soffici depositate nell'area golenale del Fiume Arno

F2.s5-6.t4 – argille poco consistenti con presenza di materiale torboso

 Argille, torbe e limi argillosi depositati nel Padule di Fucecchio

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (C. 2.2)



Classi di pericolosità ai sensi del D.P.G.R. N° 53/R

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.

Classi di pericolosità ai sensi del P.A.I. - Bacino Arno

Pericolosità molto elevata da frana (P.F.4):

pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi che siano anche causa di rischio molto elevato; aree a franosità diffusa

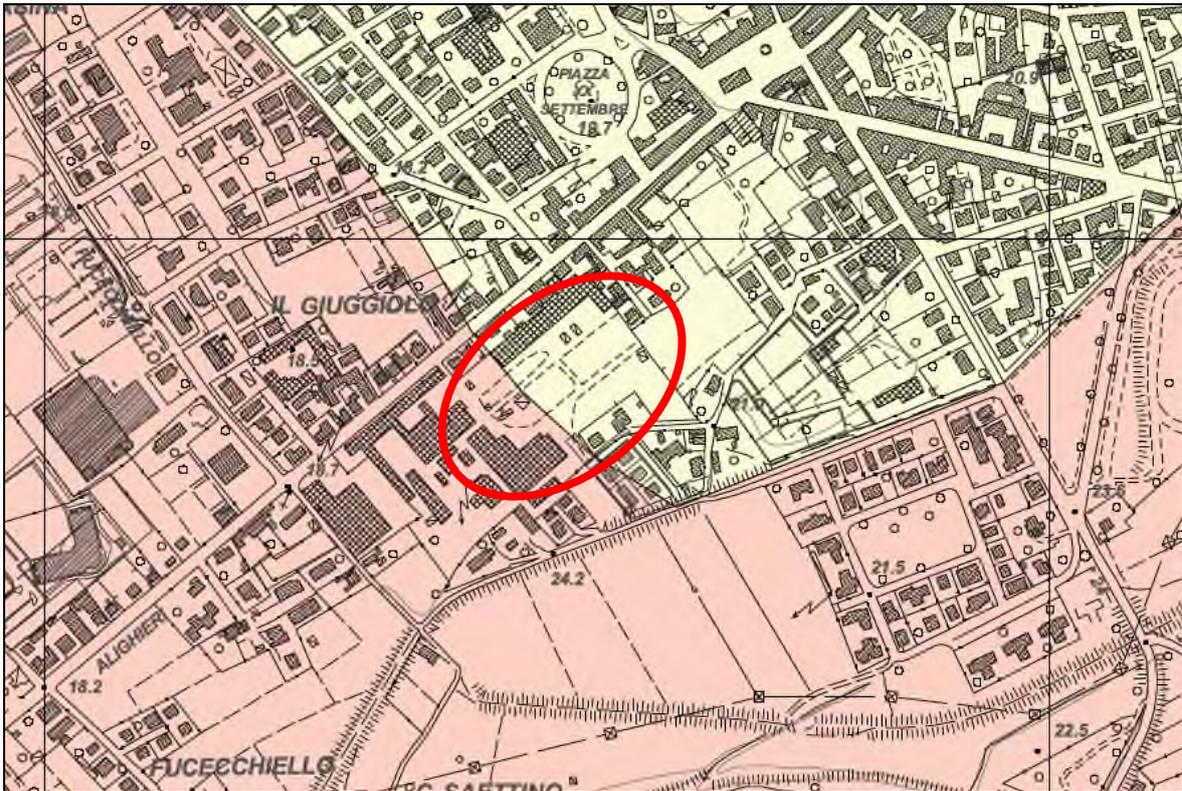
Pericolosità elevata da frana (P.F.3):

pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi o da fenomeni franosi inattivi che presentino segni di potenziale instabilità (frane quiescenti) causa potenziale di rischio elevato;

versanti attivi di entità rilevante, con segni di dissesto quiescenti

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (C. 3.2)



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

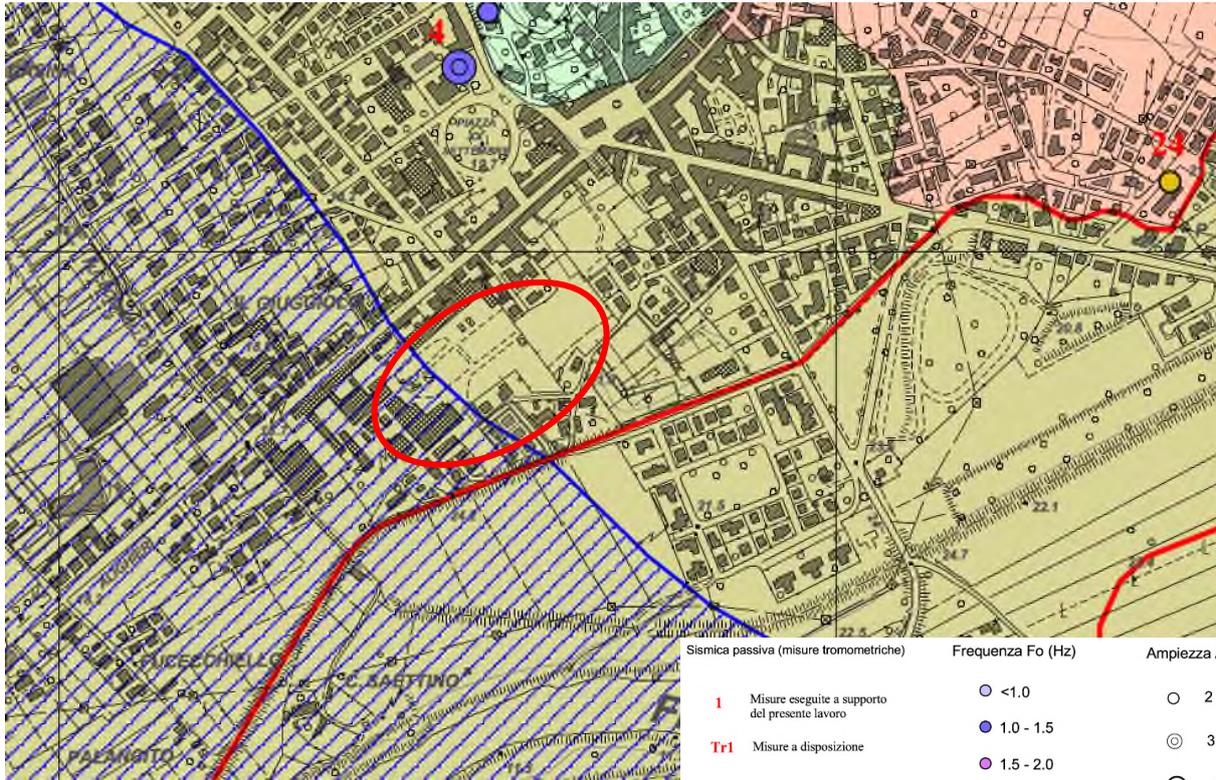
 Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità sismica S3.

S.1 - Pericolosità sismica locale bassa

 Non rappresentata

CARTA DELLE MOPS – STRATIGRAFIE CARATTERISTICHE

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (A. 4.5.2 – A. 4.6)

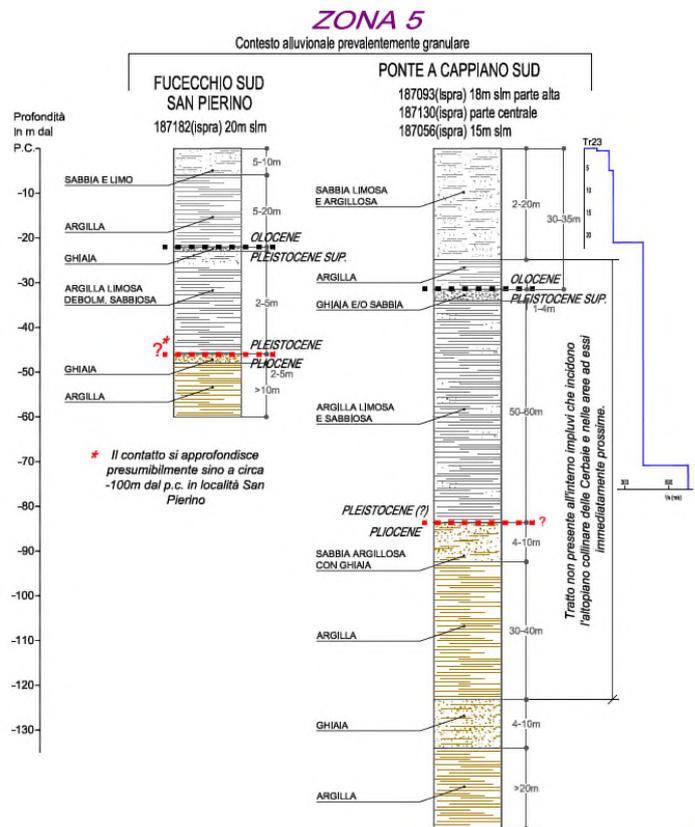


ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

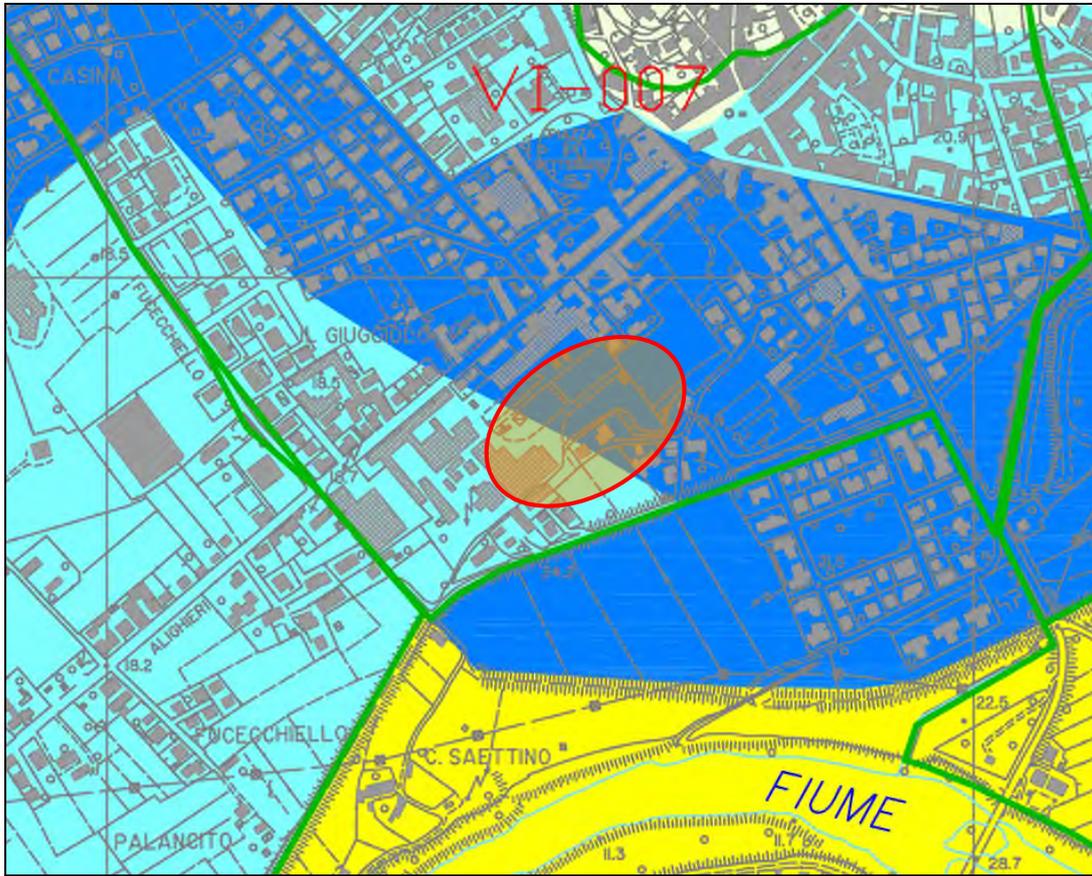
- Zona 1** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA NORD
CONTESTO COLLINARE PLEISTOCENICO
Sabbie e conglomerati debolmente cementati con livelli di argille grigie
- Zona 2** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA SUD
CONTESTO COLLINARE PLIO-PLEISTOCENICO
Sabbie gialle, limi sabbiosi e argille limose
- Zona 3** COLLINE AD EST DI FUCECCHIO
CONTESTO COLLINARE PLIOCENICO
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'

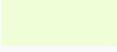
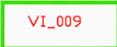
- Instabilità di versante (FR)**
- a) attiva
 - b) quiescente
- Liquefazione (LI)**
- FONDOVALLE FIUME ARNO
Depositi alluvionali attuali e recenti del Fiume Arno a componente prevalentemente sabbiosa potenzialmente liquefacibili
- Cedimenti differenziali (CD)**
- PADULE DI FUCECCHIO
Terreni argillosi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



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato (C. 5.1)



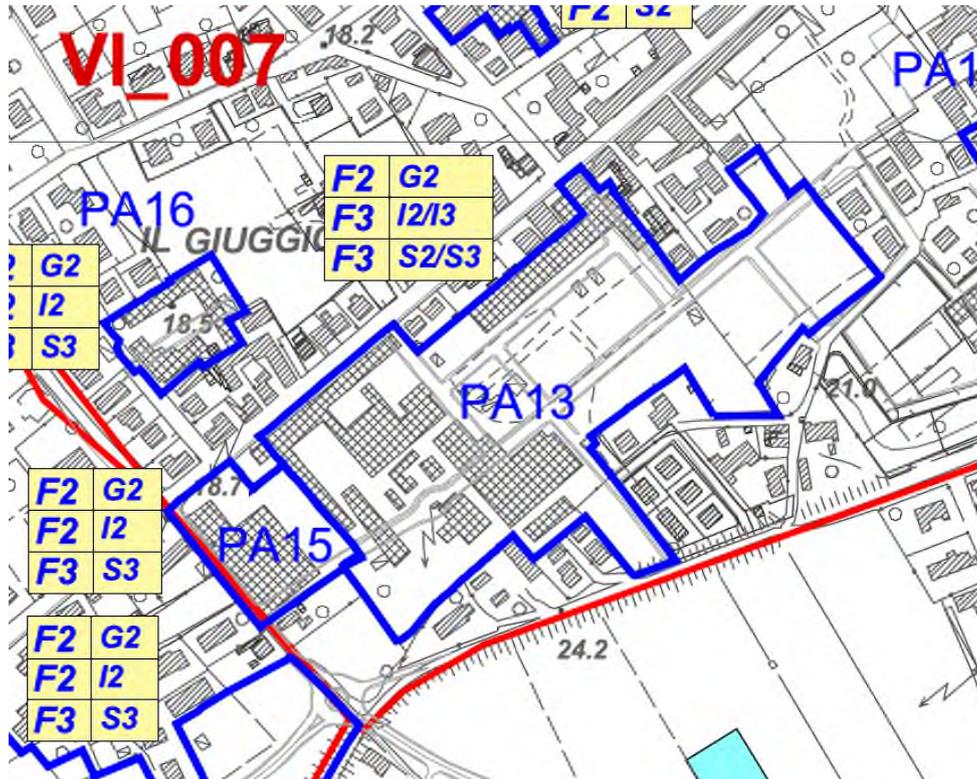
LEGENDA

-  Classe di pericolosità idraulica: I1
-  Classe di pericolosità idraulica: I2 - Tr500 anni -
-  Classe di pericolosità idraulica: I3 - Tr200 anni -
-  Classe di pericolosità idraulica: I4 - Tr30 anni -
-  Confine comunale
-  Celle di esondazione

Perimetrazione ottenuta utilizzando
gli sfiori dall'Arno del modello SIMI 2004

CARTA DELLA FATTIBILITA'

Stralcio tratto dalla carta del R.U approvato



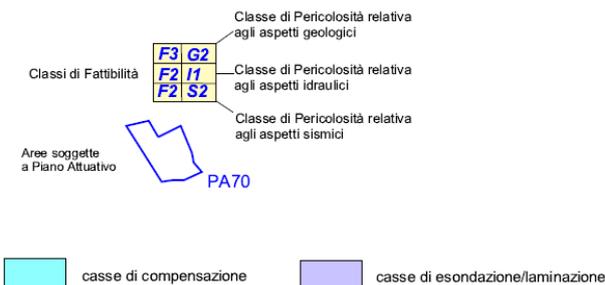
CLASSI DI FATTIBILITA'

- (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.

VI_009
VI_007

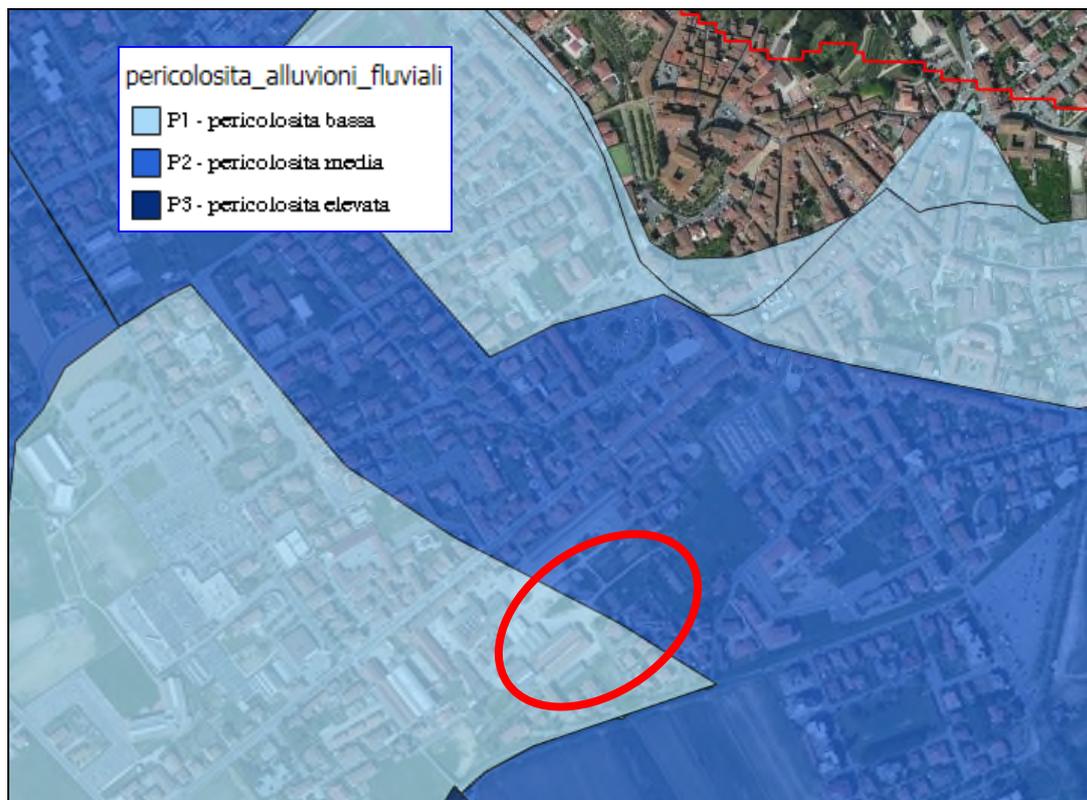
Celle di esondazione

Tabella con l'involuppo dei massimi battenti nelle celle di esondazione, per i vari tempi di ritorno



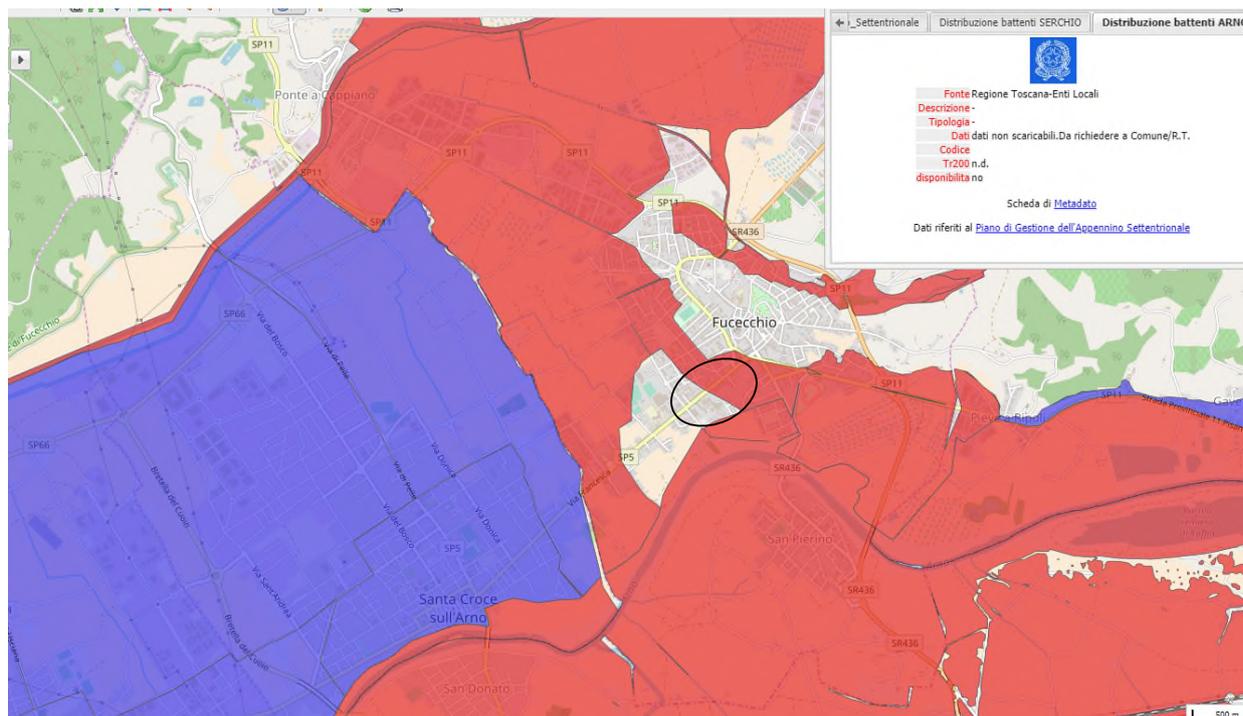
Involuppo dei massimi valori dei livelli (m s.l.m.)			
Codice CELLA	H200	H100	H30
<i>Battenti ottenuti sulla base degli idrogrammi di sfioro dall'Arno - SIMI 2004</i>			
Vm Bart	21.19	20.44	vuota
Bart_Eg	20.36	19.95	vuota
<i>Modello canale Usciana, rio di Fucecchio, torrente Vinci e sfioro da Arno</i>			
VI_005_b	23.82	23.61	22.97
VI_003_a	23.81	23.61	vuota
VI_003_b	23.82	23.61	vuota
VI_005_a	23.81	23.61	vuota
VI_007	17.32	17.13	vuota

DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.)



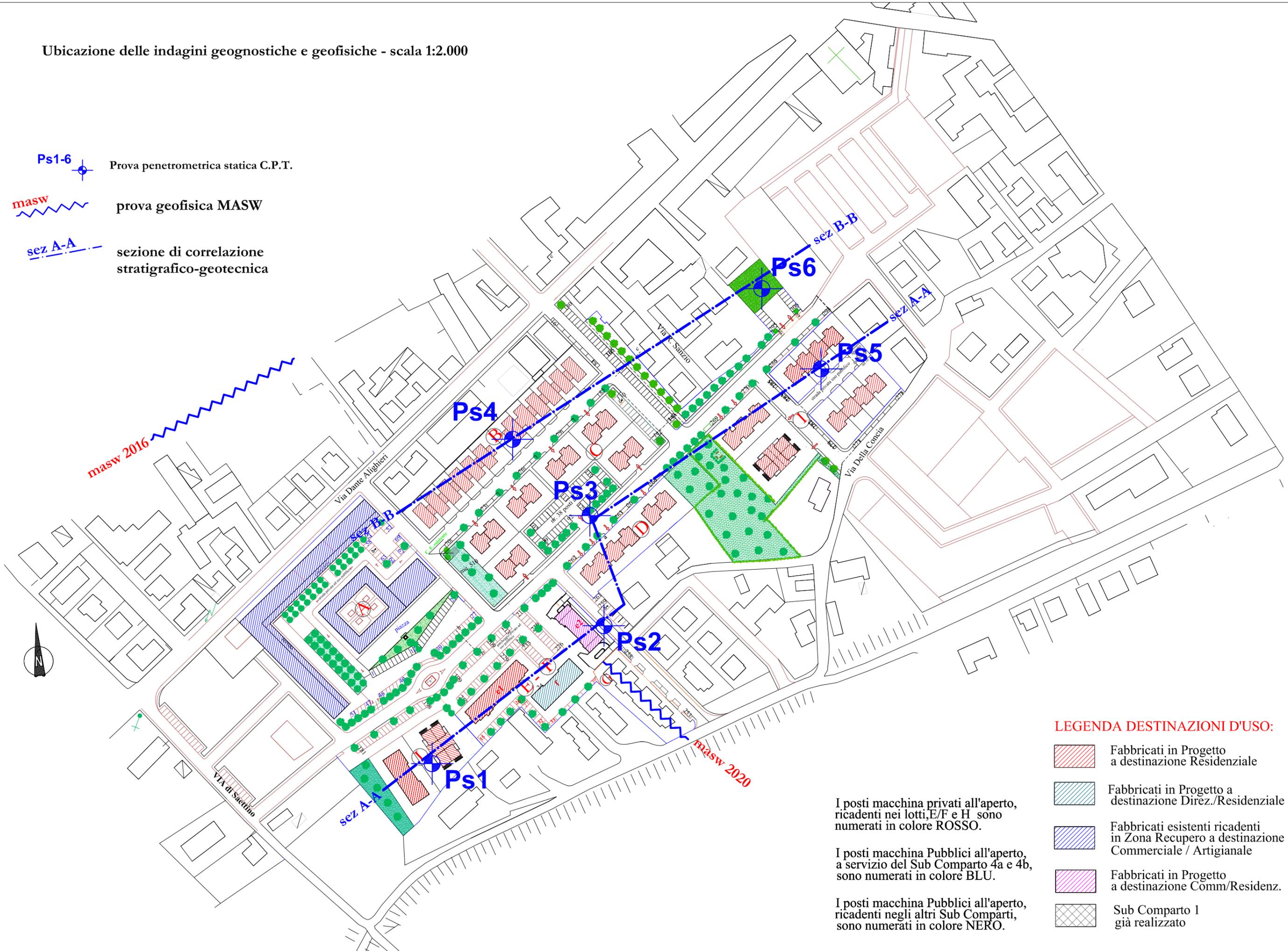
- pericolosità da alluvione elevata (P3), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno \leq a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $>$ 30 anni e \leq 200 anni
- pericolosità da alluvione bassa (P1), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $>$ 200 anni

CARTA DEI BATTENTI ATTESI



Ubicazione delle indagini geognostiche e geofisiche - scala 1:2.000

- Ps1-6  Prova penetrometrica statica C.P.T.
- masw  prova geofisica MASW
- sez A-A  sezione di correlazione stratigrafico-geotecnica



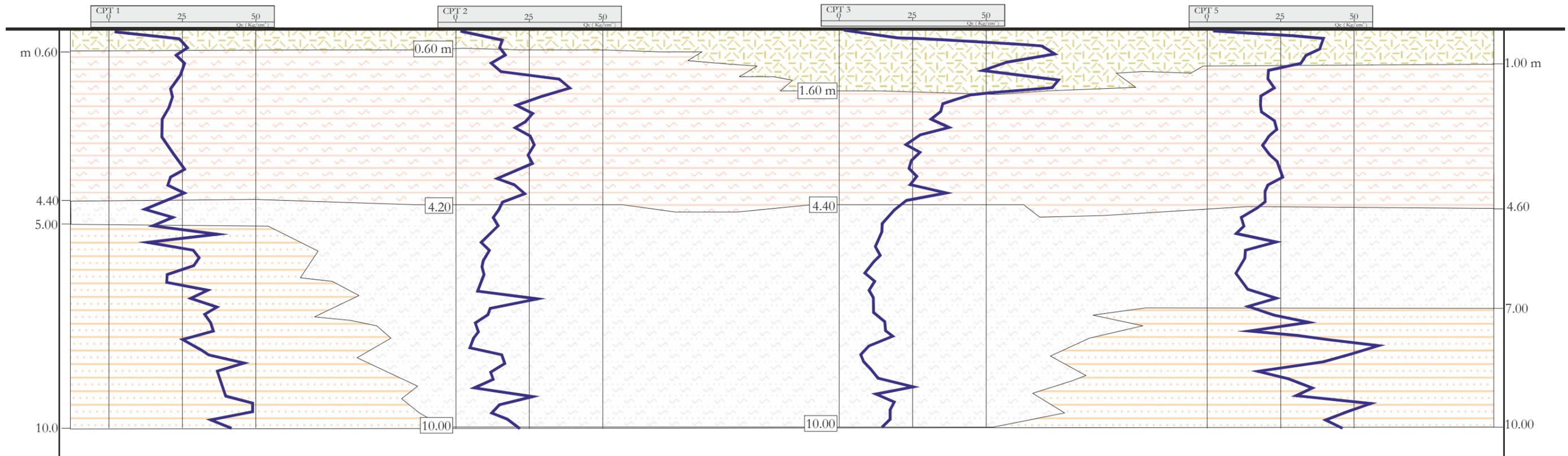
LEGENDA DESTINAZIONI D'USO:

-  Fabbricati in Progetto a destinazione Residenziale
 -  Fabbricati in Progetto a destinazione Direz./Residenziale
 -  Fabbricati esistenti ricadenti in Zona Recupero a destinazione Commerciale / Artigianale
 -  Fabbricati in Progetto a destinazione Comm/Residenz.
 -  Sub Comparto 1 già realizzato
- I posti macchina privati all'aperto, ricadenti nei lotti, E/F e H sono numerati in colore ROSSO.
- I posti macchina Pubblici all'aperto, a servizio del Sub Comparto 4a e 4b, sono numerati in colore BLU.
- I posti macchina Pubblici all'aperto, ricadenti negli altri Sub Comparti, sono numerati in colore NERO.

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE DI CORRELAZIONE TRA LE INDAGINI EFFETTUATE

Scala verticale 1 : 100

sezione A



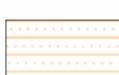
COMUNE DI FUCECCHIO

Piano di Comparto
area elementare n. 3 - comparto n. 31

via Dante

Proprietà: **HIBISCUS srl**

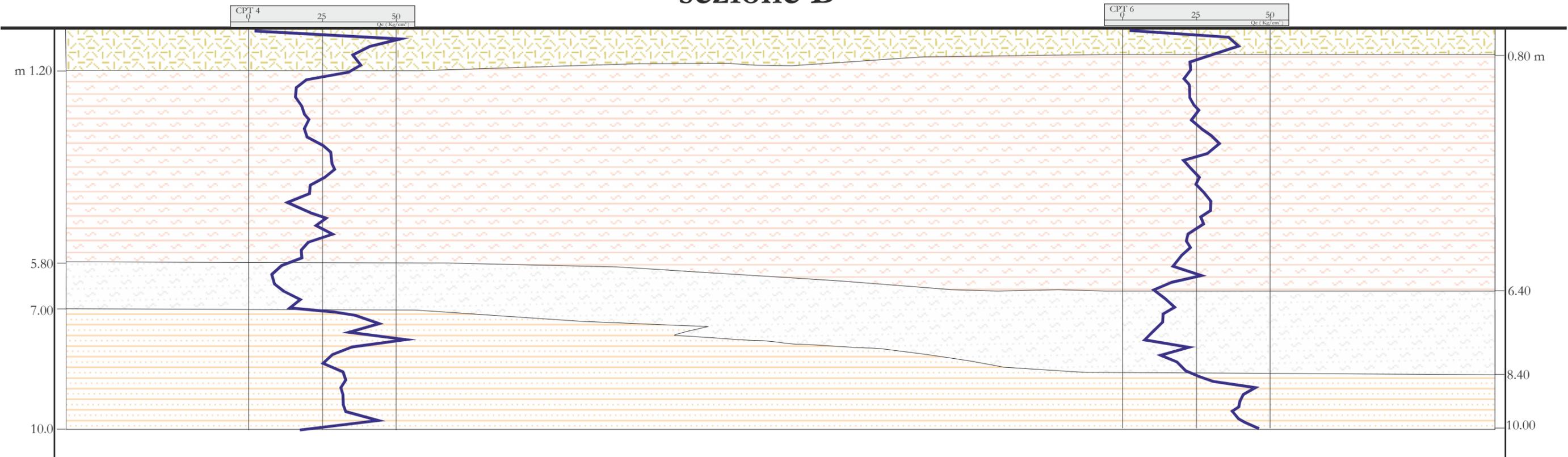
LEGENDA

-  Terreno di copertura vegetale, terreno rimaneggiato sovraconsolidato per essiccamento e terreno di riporto
-  Argilla limosa e sabbiosa con compattezza media;
 $Q_{c_m} = 20 - 30$
MEDIE caratteristiche di portanza e *MEDIA* compressibilità
-  Limo sabbioso e sabbia limosa da poco addensata a sciolta;
 $Q_{c_m} = 6 - 15$
SCARSE qualità portanti ed *MEDIO-ELEVATA* compressibilità
-  Argilla sabbiosa (sabbia argillosa) compatta;
 $Q_{c_m} = 40 - 50$
BUONE qualità portanti e *MEDIO-BASSA* compressibilità

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE DI CORRELAZIONE TRA LE INDAGINI EFFETTUATE

Scala verticale 1 : 100

sezione B



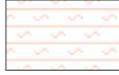
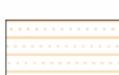
COMUNE DI FUCECCHIO

Piano di Comparto
area elementare n. 3 - comparto n. 31

via Dante

Proprietà: **HIBISCUS srl**

LEGENDA

- 
 Terreno di copertura vegetale, terreno rimaneggiato sovraconsolidato per essiccamento e terreno di riporto
- 
 Argilla limosa e sabbiosa con compattezza media;
 $Q_{c_m} = 15 - 30$
 MEDIE caratteristiche di portanza e MEDIA compressibilità
- 
 Limo sabbioso e sabbia limosa da poco addensata a sciolta;
 $Q_{c_m} = 8 - 15$
 SCARSE qualità portanti ed MEDIO-ELEVATA compressibilità
- 
 Argilla sabbiosa (sabbia argillosa) compatta;
 $Q_{c_m} = 30 - 50$
 BUONE qualità portanti e MEDIO-BASSA compressibilità

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	2,0	3,0	2,0	0,53	4,0	5,20	38,0	45,0	38,0	2,40	16,0
0,40	24,0	32,0	24,0	1,53	16,0	5,40	13,0	49,0	13,0	0,93	14,0
0,60	27,0	50,0	27,0	1,47	18,0	5,60	29,0	43,0	29,0	1,33	22,0
0,80	23,0	45,0	23,0	1,40	16,0	5,80	31,0	51,0	31,0	1,27	24,0
1,00	26,0	47,0	26,0	2,73	10,0	6,00	29,0	48,0	29,0	1,47	20,0
1,20	25,0	66,0	25,0	2,87	9,0	6,20	20,0	42,0	20,0	1,47	14,0
1,40	23,0	66,0	23,0	2,93	8,0	6,40	20,0	42,0	20,0	0,87	23,0
1,60	21,0	65,0	21,0	2,87	7,0	6,60	34,0	47,0	34,0	1,40	24,0
1,80	22,0	65,0	22,0	2,93	7,0	6,80	28,0	49,0	28,0	1,93	14,0
2,00	21,0	65,0	21,0	2,87	7,0	7,00	37,0	66,0	37,0	1,27	29,0
2,20	19,0	62,0	19,0	2,07	9,0	7,20	33,0	52,0	33,0	1,07	31,0
2,40	18,0	49,0	18,0	1,47	12,0	7,40	35,0	51,0	35,0	1,13	31,0
2,60	18,0	40,0	18,0	1,80	10,0	7,60	36,0	53,0	36,0	1,27	28,0
2,80	18,0	45,0	18,0	1,47	12,0	7,80	25,0	44,0	25,0	1,20	21,0
3,00	20,0	42,0	20,0	1,53	13,0	8,00	30,0	48,0	30,0	1,53	20,0
3,20	22,0	45,0	22,0	1,53	14,0	8,20	34,0	57,0	34,0	1,40	24,0
3,40	24,0	47,0	24,0	1,67	14,0	8,40	46,0	67,0	46,0	1,33	34,0
3,60	26,0	51,0	26,0	1,53	17,0	8,60	37,0	57,0	37,0	1,40	26,0
3,80	21,0	44,0	21,0	1,20	17,0	8,80	38,0	59,0	38,0	1,33	28,0
4,00	20,0	38,0	20,0	0,93	21,0	9,00	39,0	59,0	39,0	1,13	34,0
4,20	26,0	40,0	26,0	1,60	16,0	9,20	40,0	57,0	40,0	1,13	35,0
4,40	19,0	43,0	19,0	0,73	26,0	9,40	49,0	66,0	49,0	1,33	37,0
4,60	12,0	23,0	12,0	0,93	13,0	9,60	49,0	69,0	49,0	1,33	37,0
4,80	22,0	36,0	22,0	2,00	11,0	9,80	35,0	55,0	35,0	1,13	31,0
5,00	15,0	45,0	15,0	0,47	32,0	10,00	42,0	59,0	42,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
 - lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
 - località : via Dante - Fucecchio
 - note :

- data : 17/07/2006
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	2,0	3,0	2,0	0,93	2,0	5,20	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0
0,40	16,0	30,0	16,0	0,80	20,0	5,40	9,0	21,0	9,0	0,60	15,0
0,60	15,0	27,0	15,0	0,80	19,0	5,60	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0
0,80	17,0	29,0	17,0	1,00	17,0	5,80	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0
1,00	12,0	27,0	12,0	0,87	14,0	6,00	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0
1,20	16,0	29,0	16,0	0,67	24,0	6,20	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0
1,40	35,0	45,0	35,0	2,33	15,0	6,40	9,0	18,0	9,0	0,60	15,0
1,60	39,0	74,0	39,0	3,00	13,0	6,60	8,0	17,0	8,0	0,27	30,0
1,80	29,0	74,0	29,0	3,87	8,0	6,80	28,0	32,0	28,0	0,80	35,0
2,00	21,0	79,0	21,0	2,67	8,0	7,00	12,0	24,0	12,0	0,87	14,0
2,20	26,0	66,0	26,0	2,67	10,0	7,20	11,0	24,0	11,0	0,73	15,0
2,40	24,0	64,0	24,0	2,20	11,0	7,40	7,0	18,0	7,0	0,47	15,0
2,60	20,0	53,0	20,0	1,40	14,0	7,60	8,0	15,0	8,0	0,47	17,0
2,80	26,0	47,0	26,0	2,27	11,0	7,80	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
3,00	27,0	61,0	27,0	2,07	13,0	8,00	5,0	11,0	5,0	0,47	11,0
3,20	25,0	56,0	25,0	1,87	13,0	8,20	16,0	23,0	16,0	0,40	40,0
3,40	26,0	54,0	26,0	1,87	14,0	8,40	17,0	23,0	17,0	0,53	32,0
3,60	20,0	48,0	20,0	1,40	14,0	8,60	12,0	20,0	12,0	0,40	30,0
3,80	15,0	36,0	15,0	1,07	14,0	8,80	13,0	19,0	13,0	0,87	15,0
4,00	21,0	37,0	21,0	1,13	19,0	9,00	6,0	19,0	6,0	1,33	4,0
4,20	24,0	41,0	24,0	1,67	14,0	9,20	27,0	47,0	27,0	1,27	21,0
4,40	16,0	41,0	16,0	1,13	14,0	9,40	15,0	34,0	15,0	1,73	9,0
4,60	15,0	32,0	15,0	1,67	9,0	9,60	12,0	38,0	12,0	0,67	18,0
4,80	13,0	38,0	13,0	0,73	18,0	9,80	18,0	28,0	18,0	0,93	19,0
5,00	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	10,00	22,0	36,0	22,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note : piezometro installato

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	2,0	3,0	2,0	1,27	2,0	5,20	15,0	28,0	15,0	1,60	9,0
0,40	23,0	42,0	23,0	3,80	6,0	5,40	14,0	38,0	14,0	1,33	10,0
0,60	70,0	127,0	70,0	2,93	24,0	5,60	13,0	33,0	13,0	1,20	11,0
0,80	74,0	118,0	74,0	6,00	12,0	5,80	15,0	33,0	15,0	0,53	28,0
1,00	57,0	147,0	57,0	5,20	11,0	6,00	12,0	20,0	12,0	0,67	18,0
1,20	48,0	126,0	48,0	4,33	11,0	6,20	9,0	19,0	9,0	0,80	11,0
1,40	75,0	140,0	75,0	6,20	12,0	6,40	13,0	25,0	13,0	1,07	12,0
1,60	73,0	166,0	73,0	6,00	12,0	6,60	10,0	26,0	10,0	0,80	12,0
1,80	45,0	135,0	45,0	4,67	10,0	6,80	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0
2,00	36,0	106,0	36,0	4,13	9,0	7,00	12,0	23,0	12,0	0,80	15,0
2,20	35,0	97,0	35,0	3,67	10,0	7,20	12,0	24,0	12,0	1,00	12,0
2,40	32,0	87,0	32,0	3,13	10,0	7,40	16,0	31,0	16,0	1,07	15,0
2,60	38,0	85,0	38,0	3,47	11,0	7,60	16,0	32,0	16,0	0,80	20,0
2,80	28,0	80,0	28,0	3,67	8,0	7,80	19,0	31,0	19,0	0,87	22,0
3,00	23,0	78,0	23,0	3,00	8,0	8,00	11,0	24,0	11,0	0,60	18,0
3,20	28,0	73,0	28,0	3,13	9,0	8,20	8,0	17,0	8,0	0,60	13,0
3,40	25,0	72,0	25,0	3,00	8,0	8,40	9,0	18,0	9,0	0,80	11,0
3,60	24,0	69,0	24,0	2,73	9,0	8,60	12,0	24,0	12,0	0,93	13,0
3,80	27,0	68,0	27,0	2,67	10,0	8,80	14,0	28,0	14,0	0,53	26,0
4,00	24,0	64,0	24,0	1,87	13,0	9,00	26,0	34,0	26,0	1,67	16,0
4,20	38,0	66,0	38,0	2,33	16,0	9,20	13,0	38,0	13,0	1,67	8,0
4,40	23,0	58,0	23,0	1,80	13,0	9,40	20,0	45,0	20,0	0,80	25,0
4,60	20,0	47,0	20,0	1,80	11,0	9,60	19,0	31,0	19,0	0,93	20,0
4,80	17,0	44,0	17,0	1,60	11,0	9,80	18,0	32,0	18,0	0,47	39,0
5,00	15,0	39,0	15,0	0,87	17,0	10,00	15,0	22,0	15,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct= 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m.	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m.	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	2,0	3,0	2,0	1,80	1,0	5,20	29,0	56,0	29,0	1,60	18,0
0,40	51,0	78,0	51,0	2,93	17,0	5,40	20,0	44,0	20,0	1,67	12,0
0,60	40,0	84,0	40,0	2,93	14,0	5,60	18,0	43,0	18,0	1,13	16,0
0,80	35,0	79,0	35,0	2,53	14,0	5,80	18,0	35,0	18,0	1,20	15,0
1,00	38,0	76,0	38,0	2,40	16,0	6,00	11,0	29,0	11,0	0,87	13,0
1,20	34,0	70,0	34,0	2,93	12,0	6,20	8,0	21,0	8,0	0,60	13,0
1,40	19,0	63,0	19,0	1,67	11,0	6,40	9,0	18,0	9,0	0,73	12,0
1,60	16,0	41,0	16,0	1,27	13,0	6,60	12,0	23,0	12,0	1,33	9,0
1,80	16,0	35,0	16,0	1,80	9,0	6,80	18,0	38,0	18,0	1,40	13,0
2,00	18,0	45,0	18,0	1,73	10,0	7,00	14,0	35,0	14,0	1,27	11,0
2,20	19,0	45,0	19,0	2,20	9,0	7,20	35,0	54,0	35,0	1,73	20,0
2,40	21,0	54,0	21,0	2,53	8,0	7,40	44,0	70,0	44,0	2,27	19,0
2,60	19,0	57,0	19,0	1,60	12,0	7,60	33,0	67,0	33,0	1,27	26,0
2,80	20,0	44,0	20,0	1,60	12,0	7,80	53,0	72,0	53,0	2,20	24,0
3,00	25,0	49,0	25,0	1,93	13,0	8,00	35,0	68,0	35,0	1,13	31,0
3,20	28,0	57,0	28,0	2,13	13,0	8,20	28,0	45,0	28,0	0,80	35,0
3,40	28,0	60,0	28,0	2,20	13,0	8,40	25,0	37,0	25,0	1,07	23,0
3,60	29,0	62,0	29,0	2,33	12,0	8,60	32,0	48,0	32,0	1,07	30,0
3,80	26,0	61,0	26,0	1,80	14,0	8,80	33,0	49,0	33,0	1,33	25,0
4,00	21,0	48,0	21,0	1,40	15,0	9,00	31,0	51,0	31,0	0,87	36,0
4,20	21,0	42,0	21,0	1,13	19,0	9,20	32,0	45,0	32,0	1,07	30,0
4,40	13,0	30,0	13,0	0,67	19,0	9,40	32,0	48,0	32,0	1,13	28,0
4,60	20,0	30,0	20,0	1,40	14,0	9,60	33,0	50,0	33,0	0,87	38,0
4,80	26,0	47,0	26,0	1,80	14,0	9,80	44,0	57,0	44,0	1,80	24,0
5,00	23,0	50,0	23,0	1,80	13,0	10,00	18,0	45,0	18,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	2,0	3,0	2,0	2,60	1,0	5,20	10,0	21,0	10,0	0,67	15,0
0,40	40,0	79,0	40,0	2,33	17,0	5,40	24,0	34,0	24,0	1,13	21,0
0,60	39,0	74,0	39,0	2,47	16,0	5,60	13,0	30,0	13,0	0,80	16,0
0,80	34,0	71,0	34,0	3,27	10,0	5,80	13,0	25,0	13,0	0,73	18,0
1,00	32,0	81,0	32,0	3,80	8,0	6,00	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0
1,20	21,0	78,0	21,0	2,73	8,0	6,20	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0
1,40	21,0	62,0	21,0	2,20	10,0	6,40	12,0	21,0	12,0	0,87	14,0
1,60	23,0	56,0	23,0	2,00	12,0	6,60	14,0	27,0	14,0	0,93	15,0
1,80	18,0	48,0	18,0	2,40	7,0	6,80	24,0	38,0	24,0	1,27	19,0
2,00	18,0	54,0	18,0	1,47	12,0	7,00	14,0	33,0	14,0	0,80	17,0
2,20	19,0	41,0	19,0	1,60	12,0	7,20	23,0	35,0	23,0	1,67	14,0
2,40	23,0	47,0	23,0	1,93	12,0	7,40	35,0	60,0	35,0	1,40	25,0
2,60	24,0	53,0	24,0	1,67	14,0	7,60	14,0	35,0	14,0	0,93	15,0
2,80	21,0	46,0	21,0	1,33	16,0	7,80	40,0	54,0	40,0	2,00	20,0
3,00	19,0	39,0	19,0	1,20	16,0	8,00	59,0	89,0	59,0	1,73	34,0
3,20	21,0	39,0	21,0	1,47	14,0	8,20	48,0	74,0	48,0	1,87	26,0
3,40	24,0	46,0	24,0	1,60	15,0	8,40	40,0	68,0	40,0	2,00	20,0
3,60	25,0	49,0	25,0	1,73	14,0	8,60	17,0	47,0	17,0	1,73	10,0
3,80	26,0	52,0	26,0	1,67	16,0	8,80	29,0	55,0	29,0	0,40	72,0
4,00	21,0	46,0	21,0	1,40	15,0	9,00	36,0	42,0	36,0	2,40	15,0
4,20	20,0	41,0	20,0	1,13	18,0	9,20	30,0	66,0	30,0	1,13	26,0
4,40	20,0	37,0	20,0	1,13	18,0	9,40	56,0	73,0	56,0	2,27	25,0
4,60	17,0	34,0	17,0	0,87	20,0	9,60	49,0	83,0	49,0	2,13	23,0
4,80	12,0	25,0	12,0	0,73	16,0	9,80	40,0	72,0	40,0	2,33	17,0
5,00	13,0	24,0	13,0	0,73	18,0	10,00	46,0	81,0	46,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20;
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT 6

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	2,0	3,0	2,0	2,53	1,0	5,20	23,0	48,0	23,0	1,47	16,0
0,40	36,0	74,0	36,0	3,60	10,0	5,40	22,0	44,0	22,0	1,60	14,0
0,60	39,0	93,0	39,0	3,13	12,0	5,60	24,0	48,0	24,0	1,87	13,0
0,80	31,0	78,0	31,0	2,60	12,0	5,80	20,0	48,0	20,0	1,40	14,0
1,00	23,0	62,0	23,0	2,73	8,0	6,00	17,0	38,0	17,0	1,00	17,0
1,20	23,0	64,0	23,0	2,93	8,0	6,20	27,0	42,0	27,0	1,40	19,0
1,40	21,0	65,0	21,0	3,20	7,0	6,40	17,0	38,0	17,0	0,80	21,0
1,60	23,0	71,0	23,0	3,00	8,0	6,60	11,0	23,0	11,0	0,87	13,0
1,80	23,0	68,0	23,0	2,27	10,0	6,80	15,0	28,0	15,0	1,00	15,0
2,00	24,0	58,0	24,0	2,13	11,0	7,00	18,0	33,0	18,0	1,33	13,0
2,20	26,0	58,0	26,0	2,33	11,0	7,20	14,0	34,0	14,0	1,20	12,0
2,40	24,0	59,0	24,0	1,93	12,0	7,40	14,0	32,0	14,0	0,87	16,0
2,60	26,0	55,0	26,0	2,07	13,0	7,60	11,0	24,0	11,0	0,53	21,0
2,80	30,0	61,0	30,0	2,67	11,0	7,80	8,0	16,0	8,0	0,67	12,0
3,00	33,0	73,0	33,0	2,67	12,0	8,00	23,0	33,0	23,0	0,80	29,0
3,20	29,0	69,0	29,0	2,13	14,0	8,20	13,0	25,0	13,0	1,27	10,0
3,40	21,0	53,0	21,0	1,40	15,0	8,40	19,0	38,0	19,0	0,87	22,0
3,60	23,0	44,0	23,0	1,67	14,0	8,60	22,0	35,0	22,0	0,67	33,0
3,80	26,0	51,0	26,0	0,40	65,0	8,80	29,0	39,0	29,0	1,93	15,0
4,00	25,0	31,0	25,0	1,93	13,0	9,00	45,0	74,0	45,0	2,20	20,0
4,20	28,0	57,0	28,0	2,07	14,0	9,20	41,0	74,0	41,0	1,80	23,0
4,40	30,0	61,0	30,0	2,00	15,0	9,40	40,0	67,0	40,0	1,40	29,0
4,60	30,0	60,0	30,0	1,87	16,0	9,60	37,0	58,0	37,0	2,13	17,0
4,80	27,0	55,0	27,0	1,60	17,0	9,80	40,0	72,0	40,0	3,00	13,0
5,00	28,0	52,0	28,0	1,67	17,0	10,00	46,0	91,0	46,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann: $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

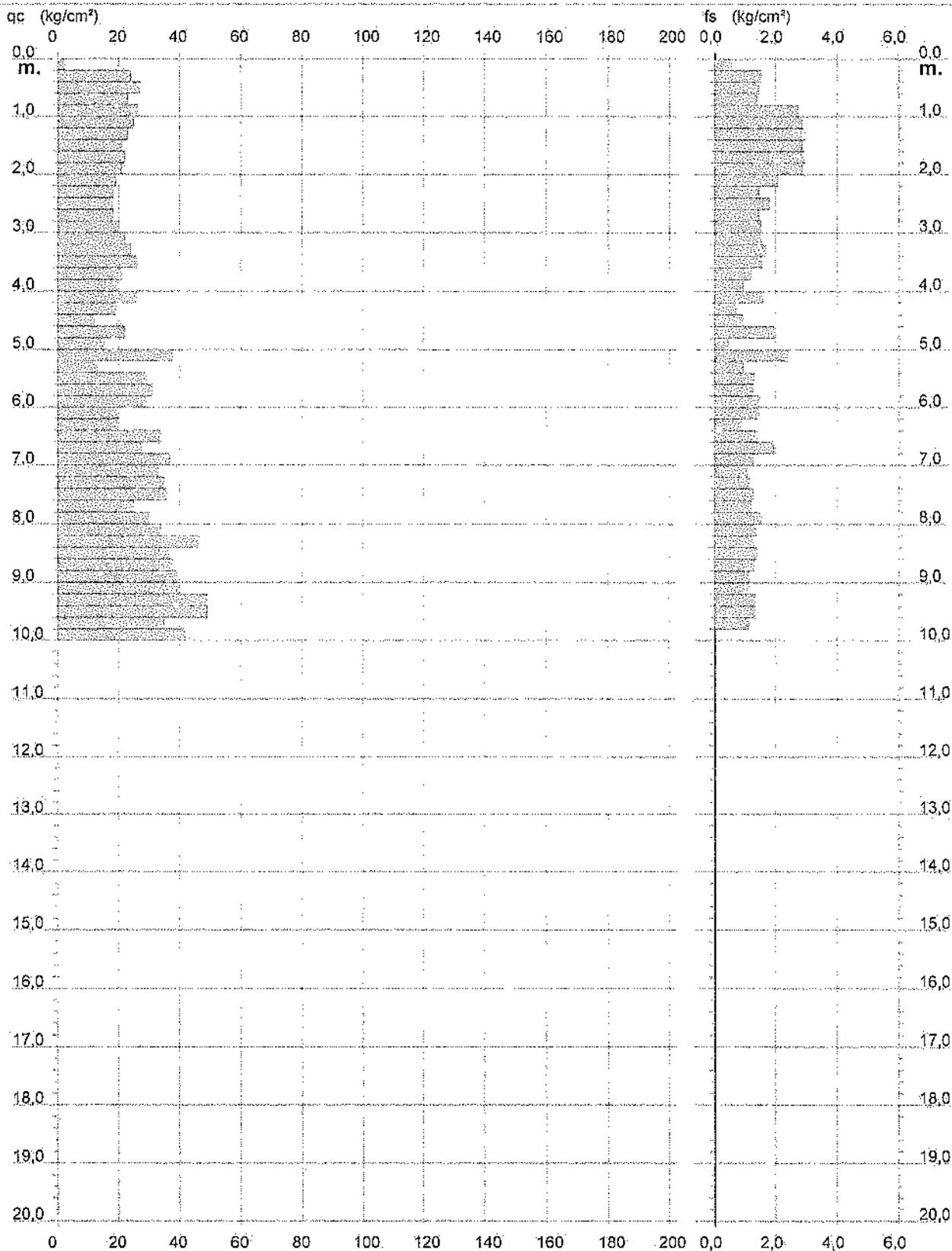
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-077

- committente: HIBISCUS srl
- lavoro: Piano di Comparto ex Saffa
- località: via Dante - Fucecchio

- data: 17/07/2006
- quota inizio: Piano Campagna
- prof. falda: Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



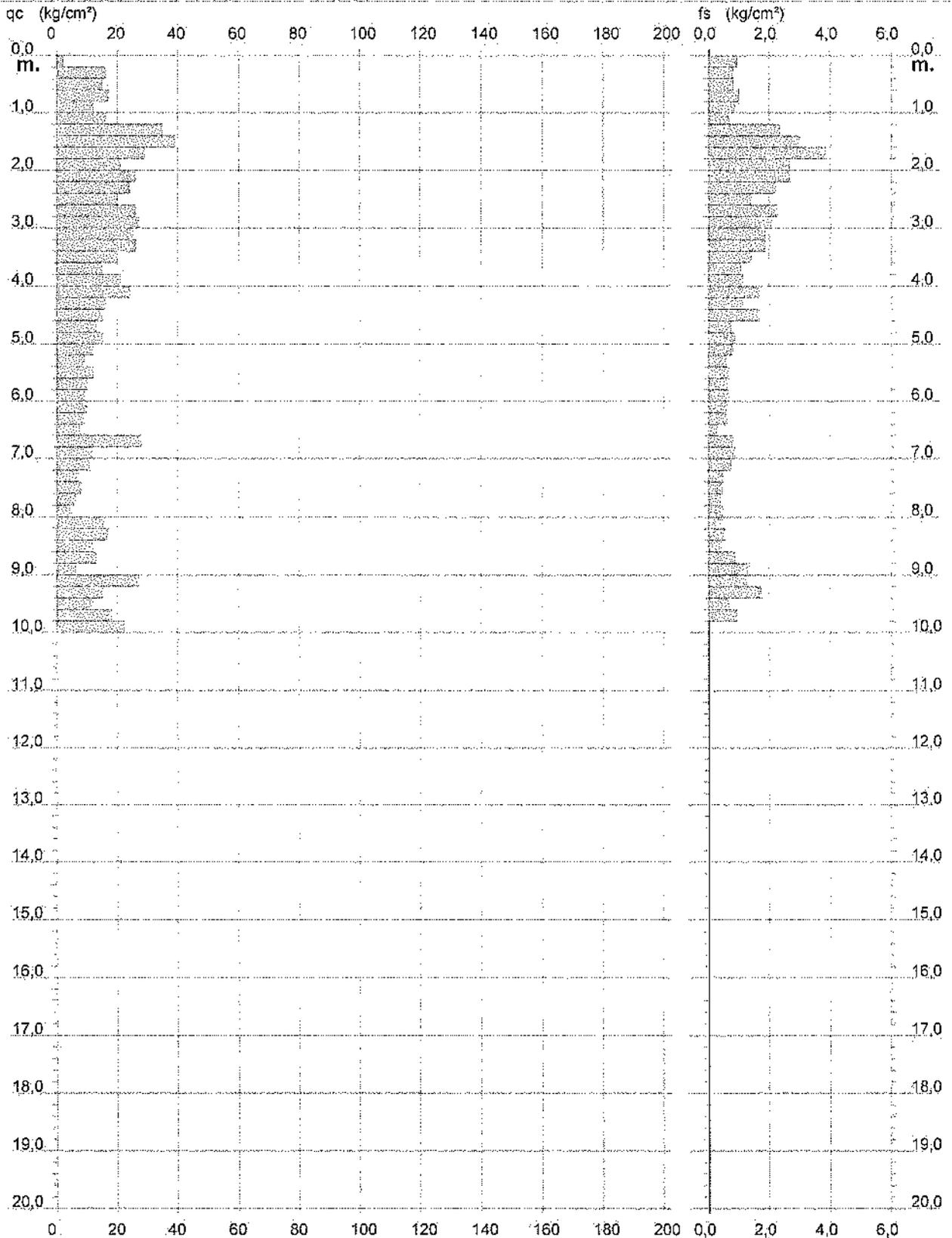
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS.srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



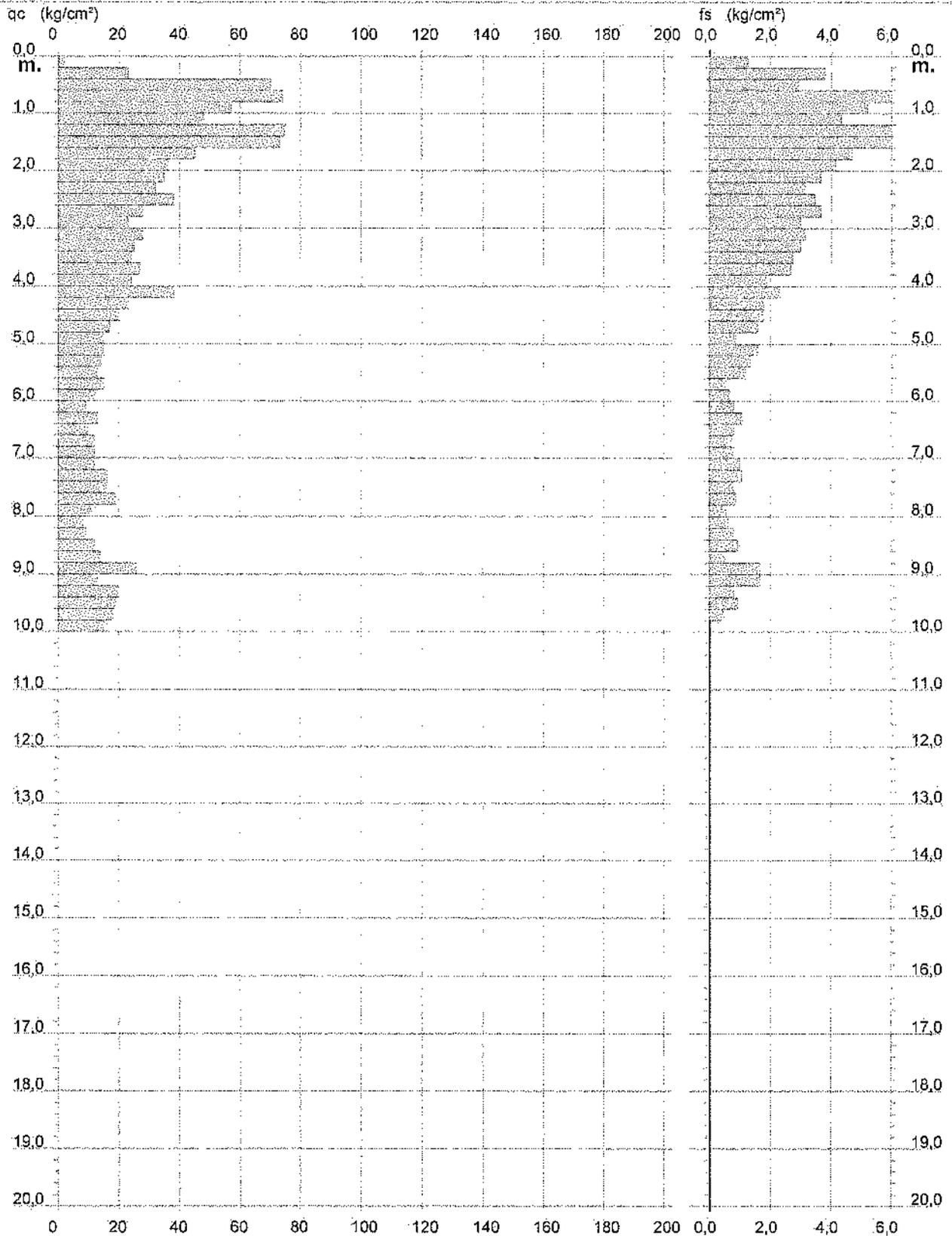
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note : piezometro installato

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



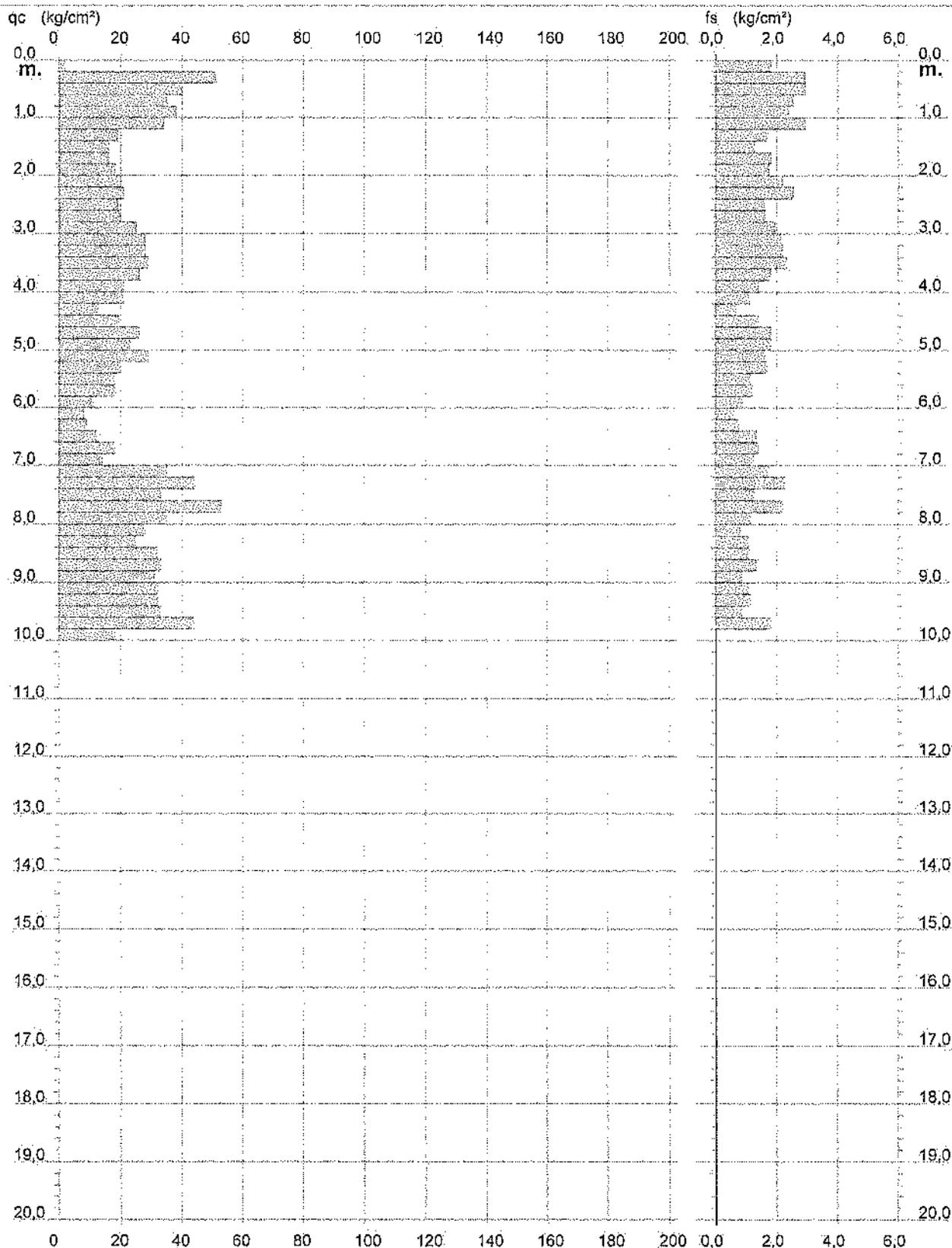
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



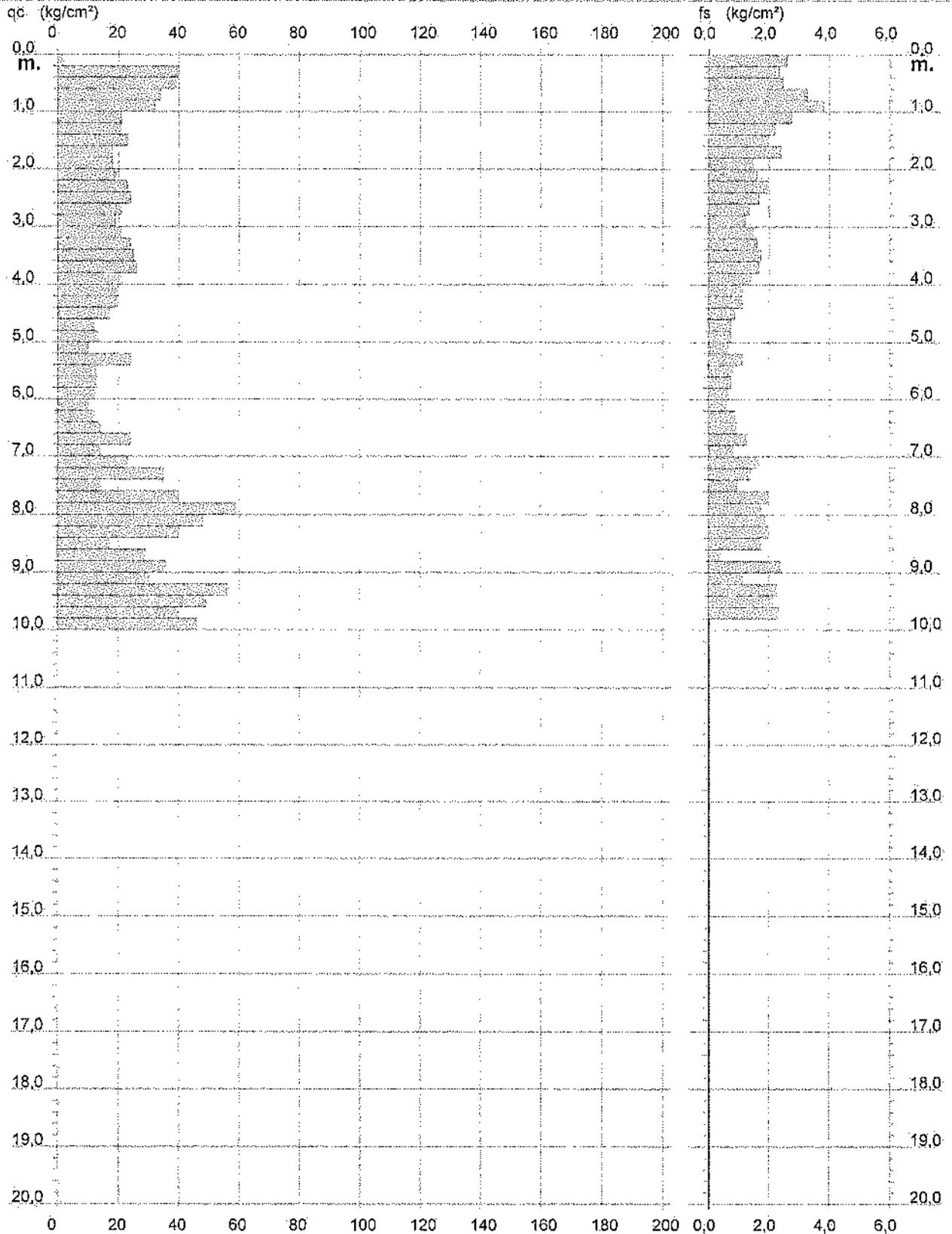
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



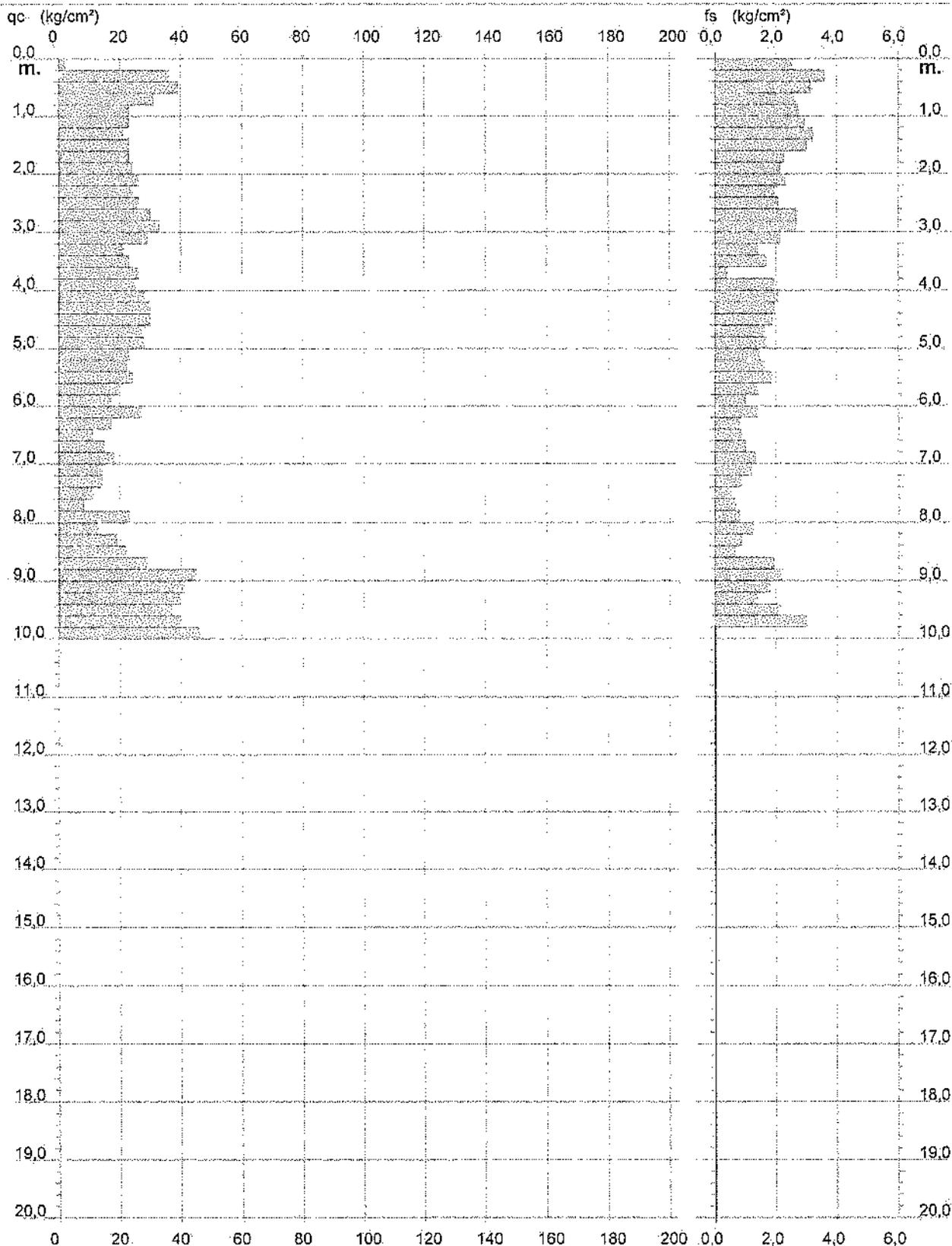
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



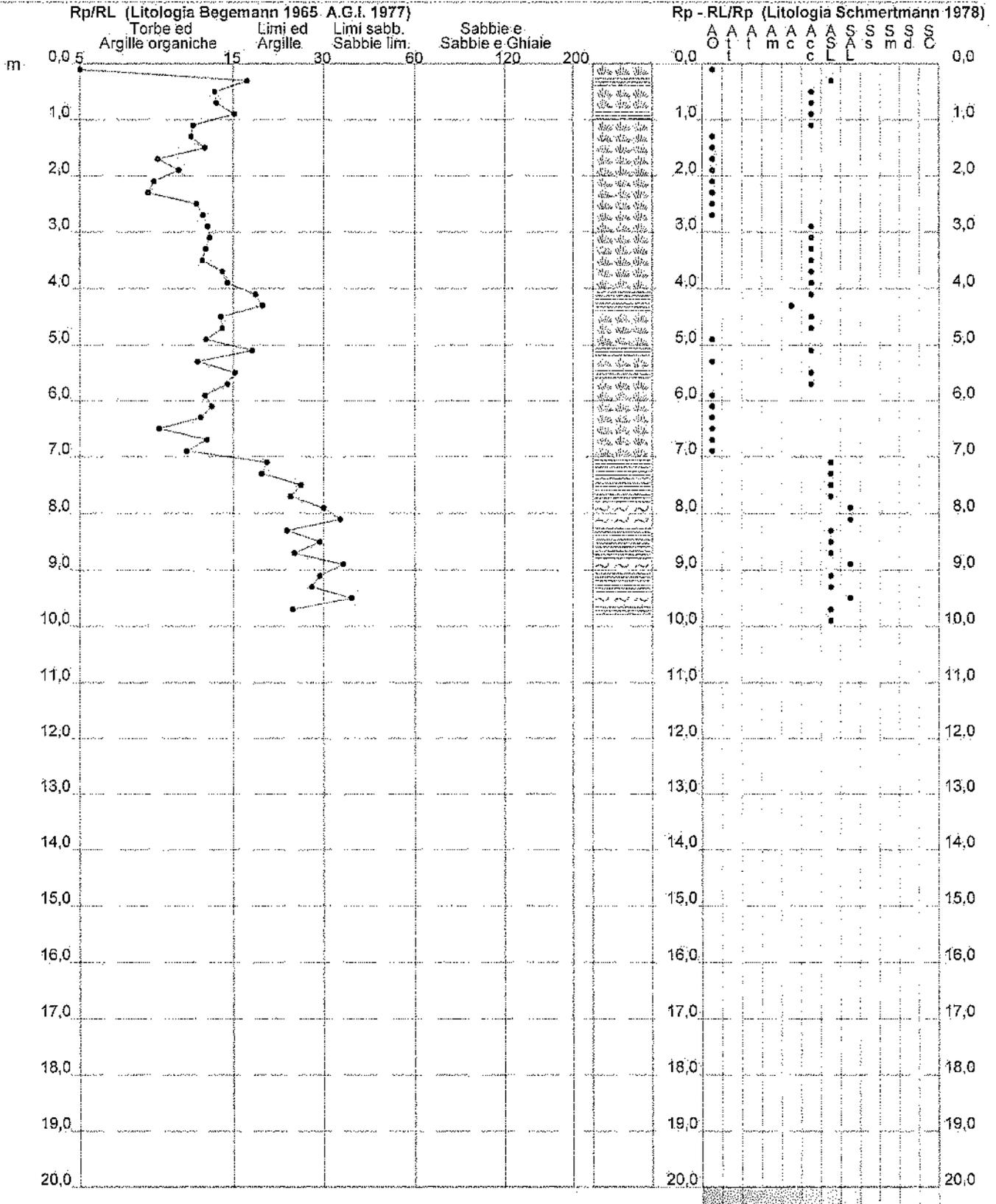
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 4

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
 - lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
 - località : via Dante - Fucecchio
 - note :

- data : 17/07/2006
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1: 100



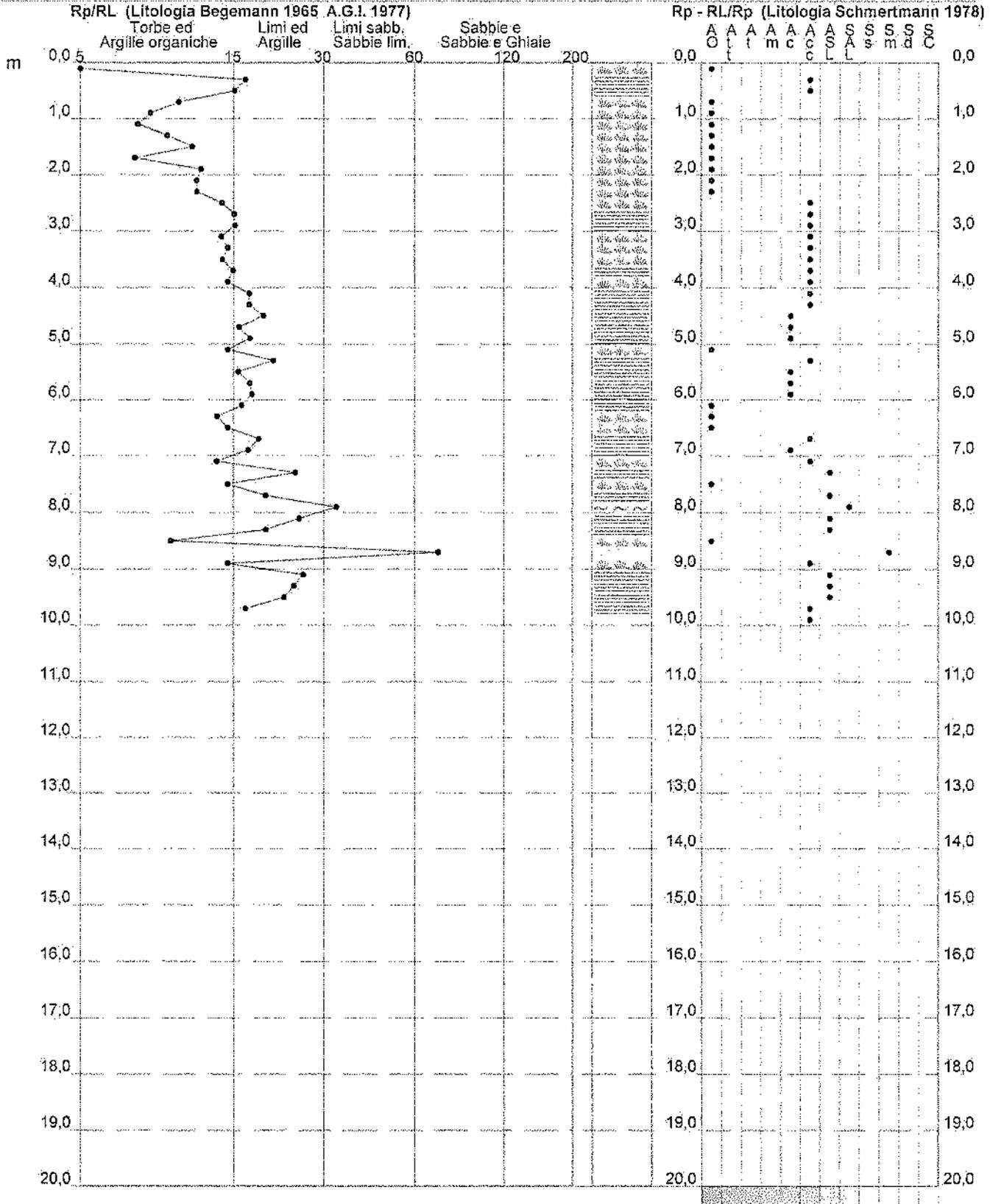
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 5

2.01PG05-077

- committente.: HIBISCUS srl
 - lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
 - località : via Dante - Fucecchio
 - note :

- data : 17/07/2006
 - quota inizio: Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala veri.: 1 : 100



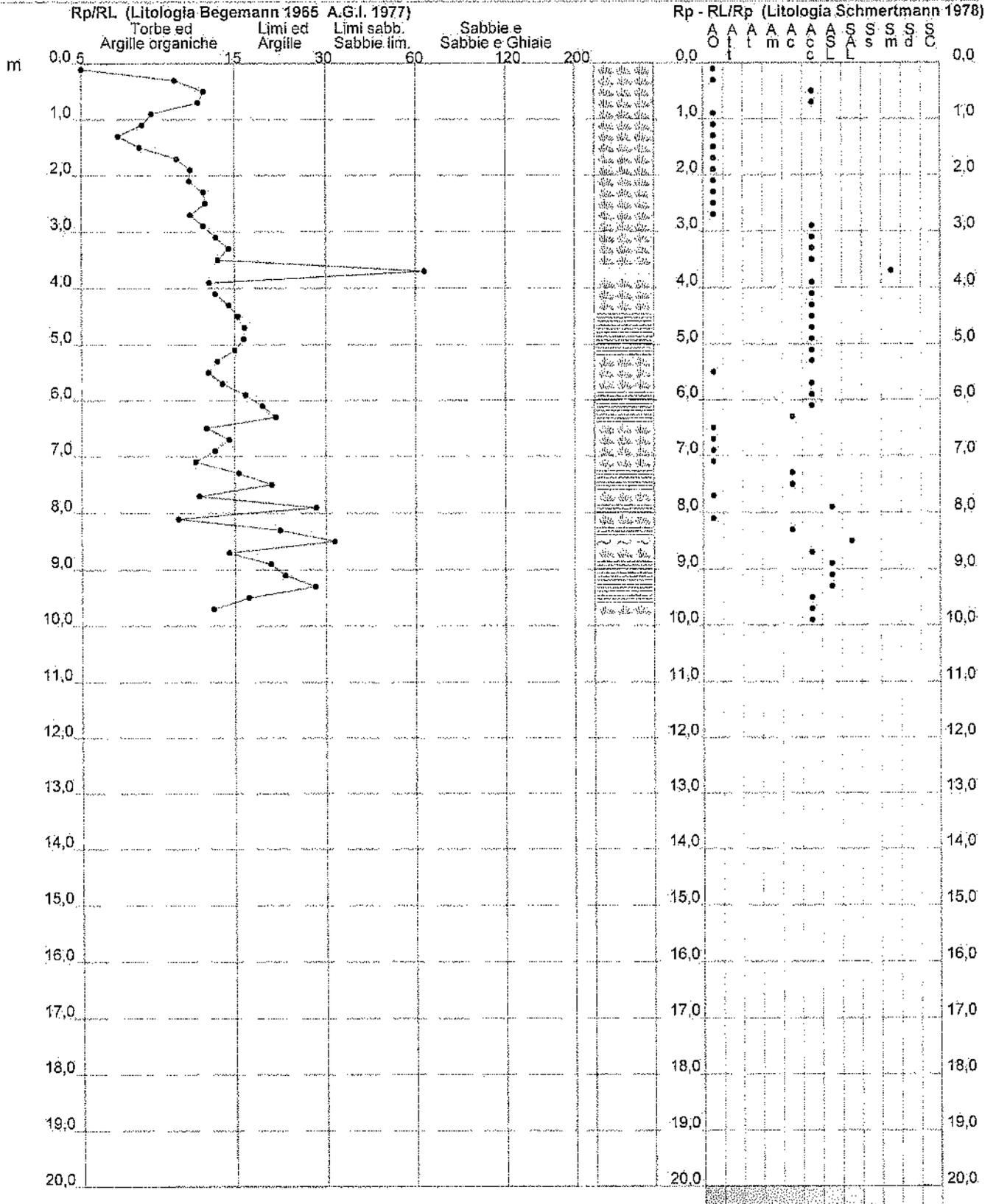
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 6

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
 - lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
 - località : via Dante - Fucecchio
 - note :

- data : 17/07/2006
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

201PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/ks (-)	Natura Litol.	Y' M/m²	d'vò kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amox/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	2	4	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	24	16	4FF	1.85	0.07	0.89	99.9	151	227	72	86	40	42	43	45	42	28	0.211	40	60	72	
0.60	27	18	4FF	1.85	0.11	0.95	91.6	161	242	81	81	39	41	43	44	41	28	0.192	45	68	81	
0.80	23	16	4FF	1.85	0.15	0.87	57.3	148	221	69	68	38	39	41	43	39	28	0.153	38	58	69	
1.00	26	10	4FF	1.85	0.19	0.93	47.2	158	237	78	67	37	39	41	43	39	28	0.150	43	65	78	
1.20	25	9	4FF	1.85	0.22	0.91	36.6	155	232	75	61	37	39	41	43	38	28	0.133	42	63	75	
1.40	23	8	4FF	1.85	0.26	0.87	28.5	148	221	69	54	36	38	40	42	36	28	0.115	38	58	69	
1.60	21	7	4FF	1.85	0.30	0.82	22.6	140	210	63	48	35	37	39	42	35	27	0.099	35	53	63	
1.80	22	7	4FF	1.85	0.33	0.85	20.1	144	216	66	47	35	37	39	42	35	28	0.096	37	55	66	
2.00	21	7	4FF	1.85	0.37	0.82	17.1	140	210	63	43	34	36	39	41	34	27	0.086	35	53	63	
2.20	19	9	2HH	1.85	0.41	0.78	14.1	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.40	18	12	2HH	1.85	0.44	0.75	12.1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.60	18	10	2HH	1.85	0.48	0.75	10.9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2.80	18	12	2HH	1.85	0.52	0.75	10.0	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3.00	20	13	4FF	1.85	0.55	0.80	9.9	136	204	60	31	32	35	38	40	31	27	0.060	33	50	60	
3.20	22	14	4FF	1.85	0.59	0.85	9.8	144	216	66	33	33	35	38	41	31	28	0.064	37	55	66	
3.40	24	14	4FF	1.85	0.63	0.89	9.7	152	228	72	34	33	35	38	41	32	28	0.067	40	60	72	
3.60	26	17	4FF	1.85	0.67	0.93	9.5	160	240	78	36	33	36	38	41	32	28	0.070	43	65	78	
3.80	21	17	4FF	1.85	0.70	0.82	7.7	171	256	63	27	32	34	37	40	30	27	0.052	35	53	63	
4.00	20	21	4FF	1.85	0.74	0.80	6.9	186	280	60	24	31	34	37	40	30	27	0.046	33	50	60	
4.20	26	16	4FF	1.85	0.78	0.93	7.8	188	281	78	32	32	35	38	41	31	28	0.062	48	65	78	
4.40	19	26	2HH	1.85	0.81	0.78	5.9	216	325	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.60	12	13	2HH	1.85	0.85	0.57	3.8	240	359	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.80	22	11	4FF	1.85	0.89	0.85	5.9	236	354	66	23	31	34	37	40	29	28	0.043	37	55	66	
5.00	15	32	4FF	1.85	0.93	0.67	4.2	258	387	50	9	29	32	35	39	27	27	0.018	25	38	45	
5.20	38	16	4FF	1.85	0.96	1.27	8.9	228	342	114	40	34	36	39	41	32	30	0.079	63	95	114	
5.40	13	14	2HH	1.85	1.00	0.80	3.4	280	420	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.60	29	22	4FF	1.85	1.04	0.98	5.9	276	414	87	29	32	35	37	40	30	29	0.058	48	73	87	
5.80	31	24	4FF	1.85	1.07	1.03	6.0	284	425	93	30	32	35	38	40	30	29	0.058	52	76	93	
6.00	29	20	4FF	1.85	1.11	0.98	5.4	302	453	87	27	32	34	37	40	29	29	0.051	48	73	87	
6.20	20	14	4FF	1.85	1.15	0.80	4.0	320	480	60	19	30	33	36	39	27	27	0.026	33	50	60	
6.40	20	23	4FF	1.85	1.18	0.80	3.8	333	499	60	13	30	33	36	39	27	27	0.025	33	50	60	
6.60	34	24	4FF	1.85	1.22	1.13	5.7	328	491	102	30	32	35	38	40	30	29	0.058	57	85	102	
6.80	28	14	4FF	1.85	1.25	0.97	4.5	351	525	84	23	31	34	37	40	29	28	0.043	47	70	84	
7.00	37	29	4FF	1.85	1.30	1.23	5.9	344	517	111	32	32	35	38	41	30	30	0.061	62	83	111	
7.20	33	31	3	1.85	1.33	--	--	--	--	--	27	32	34	37	40	29	29	0.051	55	83	99	
7.40	35	31	3	1.85	1.37	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	29	29	0.054	58	88	105	
7.60	36	28	4FF	1.85	1.41	1.20	5.2	386	579	108	29	32	35	37	40	29	30	0.055	60	90	108	
7.80	25	21	4FF	1.85	1.44	0.91	3.5	407	611	75	15	30	33	36	39	27	28	0.030	42	63	75	
8.00	30	20	4FF	1.85	1.48	1.00	3.8	416	624	90	21	31	34	37	40	28	29	0.040	50	75	90	
8.20	34	24	4FF	1.85	1.52	1.13	4.4	424	635	102	25	31	34	37	40	29	29	0.047	57	85	102	
8.40	46	34	3	1.85	1.55	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	30	31	0.067	77	115	138	
8.60	37	26	4FF	1.85	1.59	1.23	4.6	443	665	111	26	32	34	37	40	29	30	0.051	62	83	111	
8.80	38	28	4FF	1.85	1.63	1.27	4.6	454	680	114	27	32	34	37	40	29	30	0.051	63	95	114	
9.00	39	34	3	1.85	1.66	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	29	30	0.052	65	98	117	
9.20	40	35	3	1.85	1.70	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	29	30	0.053	67	100	120	
9.40	49	37	3	1.85	1.74	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	31	0.066	82	123	147	
9.60	49	37	3	1.85	1.78	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	31	0.065	82	123	147	
9.80	35	31	3	1.85	1.81	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	28	29	0.041	58	88	105	
10.00	42	--	3	1.85	1.85	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	29	30	0.052	70	105	126	

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/s (-)	NATURA COESIMA				NATURA GRANULARE															
			Natura Litol.	Y Vm³	d'vo kg/cm³	Cu kg/cm³	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	2	2	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	16	20	2III	1.85	0.07	0.70	99.9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	15	19	2III	1.85	0.11	0.67	59.0	123	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	17	17	2III	1.85	0.15	0.72	45.6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	12	14	2III	1.85	0.19	0.57	25.7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	16	24	2III	1.85	0.22	0.70	26.2	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	35	15	4I	1.85	0.26	1.17	41.2	198	298	105	69	38	40	41	44	38	29	0.156	58	88	105	
1.60	39	13	4I	1.85	0.30	1.30	39.9	221	332	117	69	38	40	42	44	38	30	0.157	65	98	117	
1.80	29	8	4I	1.85	0.33	0.98	24.3	167	251	87	56	36	38	40	43	36	29	0.120	48	73	87	
2.00	21	8	4I	1.85	0.37	0.82	17.1	140	210	63	43	34	36	39	41	34	27	0.086	35	53	63	
2.20	26	10	4I	1.85	0.41	0.93	17.6	158	237	78	48	35	37	39	42	34	28	0.098	43	65	78	
2.40	24	11	4I	1.85	0.44	0.89	15.0	151	227	72	43	34	36	39	41	34	28	0.086	40	50	72	
2.60	20	14	4I	1.85	0.48	0.80	11.9	136	204	60	35	33	35	38	41	32	27	0.067	33	50	60	
2.80	26	11	4I	1.85	0.52	0.93	13.0	158	237	78	42	34	36	39	41	33	28	0.084	43	65	78	
3.00	27	13	4I	1.85	0.55	0.95	12.2	161	242	81	41	34	36	39	41	35	28	0.083	45	68	81	
3.20	25	13	4I	1.85	0.59	0.91	10.7	155	232	75	37	33	36	38	41	32	28	0.073	42	63	75	
3.40	26	14	4I	1.85	0.63	0.93	10.2	158	237	78	37	33	36	38	41	32	28	0.073	43	65	78	
3.60	20	14	4I	1.85	0.67	0.80	7.9	160	241	60	27	32	34	37	40	30	27	0.051	33	50	60	
3.80	15	14	2III	1.85	0.70	0.67	5.9	187	281	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.00	21	19	4I	1.85	0.74	0.82	7.2	184	276	63	26	32	34	37	40	30	27	0.049	35	53	63	
4.20	24	14	4I	1.85	0.78	0.89	7.4	181	286	72	29	32	35	37	40	30	28	0.056	40	60	72	
4.40	16	14	2III	1.85	0.81	0.70	5.2	224	335	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.60	15	9	2III	1.85	0.85	0.67	4.6	237	355	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4.80	13	18	2III	1.85	0.89	0.60	3.9	249	374	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.00	15	17	2III	1.85	0.93	0.67	4.2	258	387	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.20	12	15	2III	1.85	0.96	0.57	3.3	269	403	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.40	9	15	2III	1.85	1.00	0.45	2.3	244	366	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.60	12	18	2III	1.85	1.04	0.57	3.0	283	424	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5.80	10	17	2III	1.85	1.07	0.50	2.4	268	402	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.00	9	13	2III	1.85	1.11	0.45	2.0	251	377	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.20	10	17	2III	1.85	1.15	0.50	2.2	274	411	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.40	9	15	2III	1.85	1.18	0.45	1.9	255	382	36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.60	8	30	4I	1.85	1.22	0.40	1.6	232	349	35	--	28	31	35	38	25	26	--	19	20	24	
6.80	28	35	3	1.85	1.28	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	29	28	0.043	47	70	84	
7.00	12	14	2III	1.85	1.30	0.57	2.3	312	467	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.20	11	15	2III	1.85	1.33	0.54	2.0	300	450	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.40	7	15	1***	1.85	1.37	0.35	1.1	45	68	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.60	8	17	2III	1.85	1.41	0.40	1.3	236	354	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7.80	6	15	1***	1.85	1.44	0.30	0.9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.00	5	11	1***	1.85	1.48	0.25	0.7	33	49	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.20	16	40	4I	1.85	1.52	0.70	2.4	375	562	52	--	28	31	35	38	25	27	--	27	40	48	
8.40	17	32	4I	1.85	1.55	0.72	2.4	387	581	54	0	28	31	35	38	25	27	--	28	43	51	
8.60	12	30	4I	1.85	1.59	0.57	1.7	327	491	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36	
8.80	13	15	2III	1.85	1.63	0.60	1.8	344	516	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.00	6	4	1***	1.85	1.66	0.30	0.7	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.20	27	21	4I	1.85	1.70	0.95	3.0	466	699	81	14	30	33	36	39	27	28	0.027	45	68	81	
9.40	15	9	2III	1.85	1.74	0.67	1.9	377	566	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.60	12	18	2III	1.85	1.78	0.57	1.5	333	498	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9.80	18	19	2III	1.85	1.81	0.75	2.1	417	625	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10.00	22	--	4I	1.85	1.85	0.85	2.4	456	684	66	5	29	32	35	38	25	28	0.012	37	55	66	

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note : piezometro installato

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIMA NATURA GRANULARE

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m³	d'vo kg/cm²	Gu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	2	2	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	23	6	4**	1.85	0.07	0.87	99.9	148	221	69	85	40	41	43	45	42	28	0.206	38	58	69
0.60	70	24	4**	1.85	0.11	2.33	99.9	397	595	210	100	42	43	45	46	45	32	0.258	117	175	210
0.80	74	12	4**	1.85	0.15	2.47	99.9	419	629	222	100	42	43	45	46	44	32	0.258	123	185	222
1.00	97	11	4**	1.85	0.19	1.90	99.9	323	485	171	94	41	43	44	46	42	31	0.236	95	143	171
1.20	48	11	4**	1.85	0.22	1.60	74.1	272	408	144	83	40	41	43	45	40	31	0.201	80	120	144
1.40	75	12	4**	1.85	0.26	2.50	99.9	425	638	225	95	41	43	44	46	42	32	0.241	125	188	225
1.60	73	12	4**	1.85	0.30	2.43	87.4	414	621	219	91	41	42	44	45	41	32	0.226	122	183	219
1.80	45	10	4**	1.85	0.33	1.50	41.2	255	383	135	71	38	40	42	44	38	31	0.163	75	113	135
2.00	36	9	4**	1.85	0.37	1.20	27.3	204	306	108	61	37	39	41	43	37	30	0.134	60	90	108
2.20	35	10	4**	1.85	0.41	1.17	23.4	198	298	105	58	36	38	40	43	36	29	0.125	58	88	105
2.40	32	10	4**	1.85	0.44	1.07	18.8	181	272	96	53	35	38	40	42	35	29	0.111	53	80	96
2.60	38	11	4**	1.85	0.48	1.27	21.1	215	323	114	57	36	38	40	43	36	30	0.121	63	95	114
2.80	28	8	4**	1.85	0.52	0.97	13.7	164	246	84	44	34	37	39	42	34	28	0.090	47	70	84
3.00	23	8	4**	1.85	0.55	0.87	11.0	148	221	69	36	33	36	38	41	32	28	0.070	38	58	69
3.20	28	9	4**	1.85	0.59	0.97	11.6	164	246	84	41	34	36	39	41	33	28	0.082	47	70	84
3.40	25	8	4**	1.85	0.63	0.91	9.9	155	232	75	36	33	36	38	41	32	28	0.070	42	63	75
3.60	24	9	4**	1.85	0.67	0.89	9.0	158	237	72	33	33	35	36	41	31	28	0.064	40	60	72
3.80	27	10	4**	1.85	0.70	0.95	9.1	167	250	81	36	33	36	38	41	32	28	0.070	45	68	81
4.00	24	13	4**	1.85	0.74	0.89	7.9	178	267	72	30	32	35	38	40	31	28	0.058	40	60	72
4.20	38	16	4**	1.85	0.78	1.27	11.5	215	323	114	45	34	37	39	42	33	30	0.091	63	95	114
4.40	23	13	4**	1.85	0.81	0.87	6.8	206	310	99	27	32	34	37	40	30	28	0.051	36	58	69
4.60	20	11	4**	1.85	0.85	0.80	5.8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0.039	33	50	60
4.80	17	11	2III	1.85	0.89	0.72	4.9	246	369	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	15	17	2III	1.85	0.93	0.67	4.2	258	387	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	15	9	2III	1.85	0.96	0.67	4.0	269	403	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	14	10	2III	1.85	1.00	0.64	3.6	282	423	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	13	11	2III	1.85	1.04	0.60	3.2	288	432	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	15	28	2III	1.85	1.07	0.67	3.5	302	453	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	12	18	2III	1.85	1.11	0.57	2.7	293	440	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	9	11	2III	1.85	1.15	0.45	1.9	253	380	36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	13	12	2III	1.85	1.18	0.60	2.7	312	467	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	10	12	2III	1.85	1.22	0.50	2.1	276	418	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	12	16	2III	1.85	1.26	0.57	2.3	309	463	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	12	15	2III	1.85	1.30	0.57	2.3	312	467	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.20	12	12	2III	1.85	1.33	0.57	2.2	314	471	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	16	15	2III	1.85	1.37	0.70	2.7	359	539	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.60	16	20	2III	1.85	1.41	0.70	2.6	364	546	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	19	22	2III	1.85	1.44	0.78	2.9	389	584	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	11	18	2III	1.85	1.48	0.54	1.8	307	460	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	8	13	2III	1.85	1.52	0.40	1.2	238	357	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	6	11	2III	1.85	1.55	0.45	1.3	265	398	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	12	13	2III	1.85	1.59	0.57	1.7	327	491	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	14	26	2III	1.85	1.63	0.64	1.9	356	538	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	26	16	4**	1.85	1.66	0.93	3.0	456	684	78	13	30	33	36	39	27	28	0.026	43	65	78
9.20	13	8	2III	1.85	1.70	0.60	1.7	347	520	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.40	20	25	4**	1.85	1.74	0.80	2.4	430	645	60	3	28	32	35	38	25	27	0.008	33	50	60
9.60	19	20	2III	1.85	1.78	0.78	2.2	424	636	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.80	18	39	4**	1.85	1.81	0.75	2.1	417	625	58	--	28	31	35	38	25	27	--	30	45	54
10.00	15	--	2III	1.85	1.85	0.67	1.8	382	572	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 4

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
 - lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
 - località : via Dante - Fucecchio
 - note :

- data : 17/07/2006
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA **NATURA GRANULARE**

Prof. m	qc kg/cm ²	qcfs (-)	Natura Litof.	γ' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0.20	2	1	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	51	17	4**	1.85	0.07	1.70	99.9	289	434	153	100	42	43	45	46	45	31	0.258	85	128	153
0.60	40	14	4**	1.85	0.11	1.33	99.9	227	340	120	94	41	43	44	46	43	30	0.237	67	100	120
0.80	35	14	4**	1.85	0.15	1.17	82.9	198	298	105	83	40	41	43	46	41	29	0.198	58	88	105
1.00	38	16	4**	1.85	0.19	1.27	69.5	215	323	114	80	39	41	43	44	40	30	0.190	63	95	114
1.20	34	12	4**	1.85	0.22	1.13	48.2	193	289	102	72	38	40	42	44	39	29	0.164	57	85	102
1.40	19	11	2III	1.85	0.26	0.78	24.7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	16	13	2III	1.85	0.30	0.70	18.3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	16	9	2III	1.85	0.33	0.70	15.8	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	18	10	2III	1.85	0.37	0.75	15.2	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	19	9	2III	1.85	0.41	0.78	14.1	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	21	8	4**	1.85	0.44	0.82	13.6	140	210	63	38	33	36	38	41	33	27	0.076	35	53	63
2.60	19	12	2III	1.85	0.48	0.78	11.4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	20	12	4**	1.85	0.52	0.80	10.8	136	204	60	33	33	35	38	41	32	27	0.064	33	50	60
3.00	25	13	4**	1.85	0.55	0.91	11.5	155	232	75	39	33	36	38	41	33	28	0.077	42	63	75
3.20	28	13	4**	1.85	0.59	0.97	11.6	164	246	84	41	34	36	39	41	33	28	0.082	47	70	84
3.40	28	13	4**	1.85	0.63	0.97	10.7	164	246	84	40	34	36	38	41	32	28	0.079	47	70	84
3.60	29	12	4**	1.85	0.67	0.98	10.2	167	251	87	39	34	36	38	41	32	29	0.078	48	73	87
3.80	26	14	4**	1.85	0.70	0.93	8.9	167	250	78	34	33	35	38	41	31	28	0.067	43	65	78
4.00	21	15	4**	1.85	0.74	0.82	7.2	184	276	63	26	32	34	37	40	30	27	0.049	35	53	63
4.20	21	19	4**	1.85	0.78	0.82	5.8	198	296	63	25	31	34	37	40	30	27	0.047	35	53	63
4.40	13	19	2III	1.85	0.81	0.60	4.3	227	341	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	20	14	4**	1.85	0.85	0.80	5.8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0.039	33	50	60
4.80	26	14	4**	1.85	0.89	0.93	6.6	227	341	78	29	32	35	37	40	30	28	0.055	43	65	78
5.00	23	13	4**	1.85	0.93	0.87	5.8	247	371	69	23	31	34	37	40	29	28	0.044	38	58	69
5.20	29	18	4**	1.85	0.96	0.98	6.5	249	373	87	30	32	35	38	40	30	29	0.059	48	73	87
5.40	20	12	4**	1.85	1.00	0.80	4.8	277	416	60	17	30	33	36	39	28	27	0.032	33	50	60
5.60	18	16	2III	1.85	1.04	0.75	4.2	289	434	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	18	15	2III	1.85	1.07	0.75	4.0	289	449	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	11	13	2III	1.85	1.11	0.54	2.5	283	425	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	6	13	2III	1.85	1.15	0.40	1.7	230	345	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	9	12	2III	1.85	1.18	0.45	1.9	255	382	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	12	9	2III	1.85	1.22	0.57	2.4	305	458	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	18	13	2III	1.85	1.26	0.75	3.3	352	528	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	14	11	2III	1.85	1.30	0.64	2.6	334	501	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.20	35	20	4**	1.85	1.33	1.17	5.3	364	545	105	29	32	35	37	40	30	29	0.056	58	88	105
7.40	44	19	4**	1.85	1.37	1.47	6.8	346	520	132	36	33	36	38	41	31	31	0.071	73	110	132
7.60	38	26	4**	1.85	1.41	1.10	4.6	391	587	99	26	32	34	37	40	29	29	0.049	55	83	99
7.80	53	24	4**	1.85	1.44	1.77	8.1	346	518	159	41	34	36	39	41	31	31	0.083	88	133	159
8.00	35	31	3...	1.85	1.48	--	--	--	--	--	26	32	34	37	40	29	29	0.050	58	88	105
8.20	28	35	3...	1.85	1.52	--	--	--	--	--	18	31	33	36	39	28	28	0.034	47	70	84
8.40	25	23	4**	1.85	1.55	0.91	3.2	423	649	75	14	30	33	36	39	27	28	0.026	42	63	75
8.60	32	30	4**	1.85	1.59	1.07	3.8	448	672	96	21	31	34	37	40	28	29	0.041	53	80	96
8.80	33	25	4**	1.85	1.63	1.10	3.8	458	687	99	22	31	34	37	40	28	29	0.042	55	83	99
9.00	31	36	3...	1.85	1.66	--	--	--	--	--	19	31	34	36	40	28	29	0.037	52	78	93
9.20	32	30	4**	1.85	1.70	1.07	3.5	480	720	96	20	31	34	37	40	28	29	0.038	53	80	96
9.40	32	28	4**	1.85	1.74	1.07	3.4	489	734	96	19	31	34	36	40	28	29	0.037	53	80	96
9.60	33	38	3...	1.85	1.78	--	--	--	--	--	20	31	34	37	40	28	29	0.038	55	83	99
9.80	44	24	4**	1.85	1.81	1.47	4.8	503	754	132	29	32	35	37	40	29	31	0.056	73	110	132
10.00	18	--	4**	1.85	1.85	0.75	2.0	419	628	56	--	28	31	35	38	25	27	--	90	45	54

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 5

2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

||||| NATURA COESIMA ||||||| NATURA GRANULARE |||||||

Prof. m	qc kg/cm²	qcfs (-)	Natura Litof.	Y t/m²	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σcm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	2	1	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	40	17	4F.F.	1.85	0.07	1.33	99.9	227	340	120	100	42	43	45	46	44	30	0.258	67	100	120	
0.60	39	16	4F.F.	1.85	0.11	1.30	99.9	221	332	117	93	41	42	44	45	42	30	0.234	65	98	117	
0.80	34	10	4F.F.	1.85	0.15	1.13	80.0	193	289	102	82	39	41	43	45	41	29	0.195	57	85	102	
1.00	32	8	4F.F.	1.85	0.19	1.07	56.1	181	272	96	74	39	40	42	44	40	29	0.171	53	80	96	
1.20	21	8	4F.F.	1.85	0.22	0.82	32.3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0.117	35	53	63	
1.40	21	10	4F.F.	1.85	0.26	0.82	26.7	140	210	63	51	35	37	40	42	36	27	0.107	35	53	63	
1.60	23	12	4F.F.	1.85	0.30	0.87	24.1	148	221	69	51	35	37	40	42	36	28	0.107	38	58	69	
1.80	18	7	2H.H.	1.85	0.33	0.75	17.3	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.00	18	12	2H.H.	1.85	0.37	0.75	15.2	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.20	18	12	2H.H.	1.85	0.41	0.76	14.1	132	198	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.40	23	12	4F.F.	1.85	0.44	0.87	14.5	148	221	69	41	34	36	39	41	33	28	0.083	38	58	69	
2.60	24	14	4F.F.	1.85	0.48	0.89	13.5	151	227	72	41	34	36	39	41	33	28	0.082	40	60	72	
2.80	21	16	4F.F.	1.85	0.52	0.82	11.2	140	210	63	34	33	35	38	41	32	27	0.067	35	53	63	
3.00	19	16	2H.H.	1.85	0.55	0.78	9.5	133	200	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.20	21	14	4F.F.	1.85	0.59	0.82	9.5	142	213	63	31	32	35	38	40	31	27	0.060	35	53	63	
3.40	24	15	4F.F.	1.85	0.63	0.89	9.7	152	228	72	34	33	35	38	41	32	28	0.067	40	60	72	
3.60	25	14	4F.F.	1.85	0.67	0.91	9.3	159	238	75	34	33	35	38	41	32	28	0.067	42	63	75	
3.80	28	16	4F.F.	1.85	0.70	0.93	8.9	167	250	78	34	33	35	38	41	31	28	0.067	43	65	78	
4.00	21	15	4F.F.	1.85	0.74	0.82	7.2	184	278	83	26	32	34	37	40	30	27	0.049	35	53	63	
4.20	20	18	4F.F.	1.85	0.78	0.80	6.5	200	300	60	23	31	34	37	40	29	27	0.043	33	50	60	
4.40	20	18	4F.F.	1.85	0.81	0.80	6.1	214	321	60	22	31	34	37	40	29	27	0.041	33	50	60	
4.60	17	20	2H.H.	1.85	0.85	0.72	5.1	234	351	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.80	12	16	2H.H.	1.85	0.89	0.57	3.6	251	376	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.00	13	18	2H.H.	1.85	0.93	0.60	3.7	261	392	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.20	10	15	2H.H.	1.85	0.96	0.50	2.8	255	383	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.40	24	21	4F.F.	1.85	1.00	0.89	5.4	272	407	72	23	31	34	37	40	29	28	0.044	40	60	72	
5.60	13	16	2H.H.	1.85	1.04	0.60	3.2	288	432	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.80	13	18	2H.H.	1.85	1.07	0.60	3.1	295	443	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.00	12	18	2H.H.	1.85	1.11	0.57	2.7	293	440	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.20	10	17	2H.H.	1.85	1.15	0.50	2.2	274	411	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.40	12	14	2H.H.	1.85	1.18	0.57	2.5	302	453	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.60	14	15	2H.H.	1.85	1.22	0.64	2.8	325	487	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.80	24	19	4F.F.	1.85	1.26	0.89	4.1	351	527	72	17	30	33	36	39	28	28	0.033	40	60	72	
7.00	14	17	2H.H.	1.85	1.30	0.64	2.6	334	501	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.20	23	14	4F.F.	1.85	1.33	0.87	3.7	376	564	69	14	30	33	36	39	27	28	0.028	38	58	69	
7.40	35	25	4F.F.	1.85	1.37	1.17	5.1	376	564	105	28	32	35	37	40	29	29	0.054	58	88	105	
7.60	14	15	2H.H.	1.85	1.41	0.64	2.3	344	516	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.80	40	20	4F.F.	1.85	1.44	1.33	5.7	388	582	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.00	59	34	3***	1.85	1.48	-	-	-	-	-	32	32	35	38	41	30	30	0.061	67	100	120	
8.20	48	26	4F.F.	1.85	1.52	1.60	6.7	387	580	144	44	34	37	39	42	32	32	0.090	98	148	177	
8.40	40	20	4F.F.	1.85	1.55	1.33	5.2	426	639	120	37	33	36	38	41	31	31	0.072	80	120	144	
8.60	17	10	2H.H.	1.85	1.59	0.72	2.3	391	586	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.80	29	72	3***	1.85	1.63	-	-	-	-	-	18	30	33	36	39	27	29	0.034	48	73	87	
9.00	36	15	4F.F.	1.85	1.66	1.20	4.2	465	697	108	24	31	34	37	40	28	30	0.047	60	90	108	
9.20	30	26	4F.F.	1.85	1.70	1.00	3.2	474	711	90	18	30	33	36	39	27	29	0.034	50	75	90	
9.40	56	25	4F.F.	1.85	1.74	1.87	6.9	440	659	168	39	33	36	38	41	31	31	0.076	93	140	168	
9.60	49	23	4F.F.	1.85	1.78	1.63	5.7	478	717	147	33	33	35	38	41	30	31	0.065	82	123	147	
9.80	40	17	4F.F.	1.85	1.81	1.33	4.3	506	760	120	26	32	34	37	40	29	30	0.050	67	100	120	
10.00	46	-	3***	1.85	1.85	-	-	-	-	-	30	32	35	38	40	29	31	0.058	77	115	138	

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 6

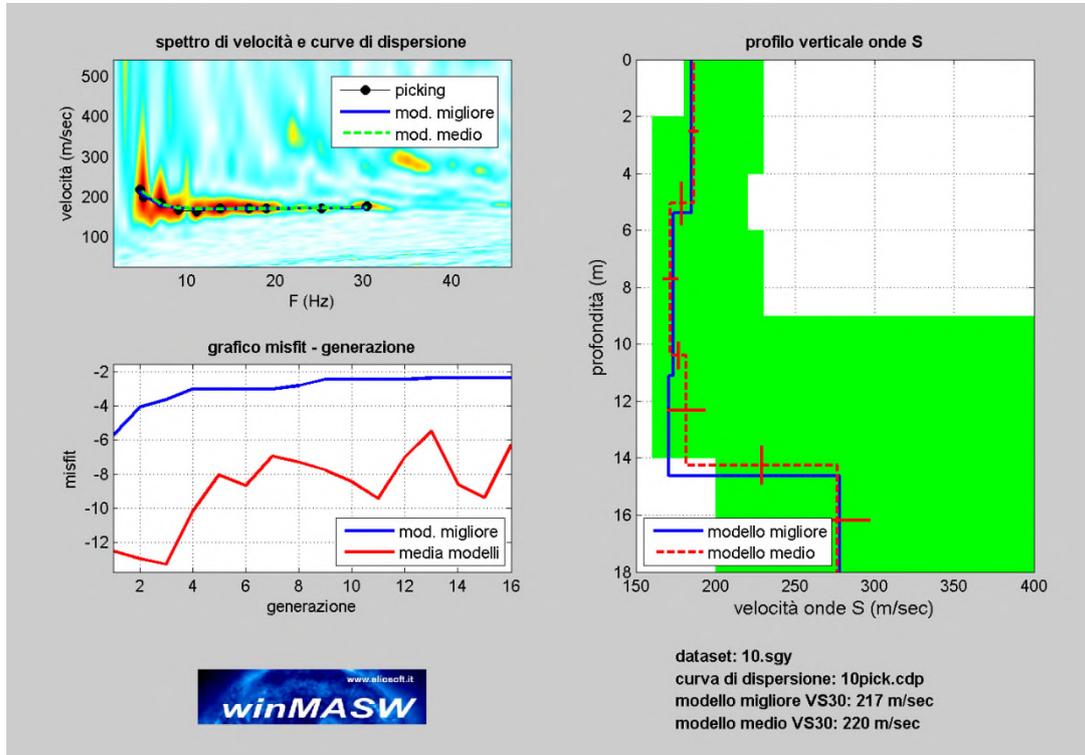
2.01PG05-077

- committente : HIBISCUS srl
- lavoro : Piano di Comparto ex Saffa
- località : via Dante - Fucecchio
- note :

- data : 17/07/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/s (-)	Natura Litol.	Y' Um³	d'vo kg/cm³	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amavg (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	2	1	1***	1.85	0.04	0.10	21.8	4	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	36	10	4**	1.85	0.07	1.20	99.9	204	306	108	100	42	43	45	46	44	30	0.258	60	90	108	
0.60	39	12	4**	1.85	0.11	1.30	99.9	221	332	117	93	41	42	44	45	42	30	0.234	65	98	117	
0.80	31	12	4**	1.85	0.16	1.03	71.3	176	264	93	78	39	41	42	44	40	29	0.185	52	78	93	
1.00	23	8	4**	1.85	0.19	0.87	43.3	148	221	69	63	37	39	41	43	38	28	0.138	38	58	69	
1.20	23	8	4**	1.85	0.22	0.87	34.5	148	221	69	68	36	38	40	43	37	28	0.126	38	58	69	
1.40	21	7	4**	1.85	0.26	0.82	26.7	140	210	63	51	35	37	40	42	36	27	0.107	35	53	63	
1.60	23	8	4**	1.85	0.30	0.87	24.1	148	221	69	51	35	37	40	42	36	28	0.107	36	58	69	
1.80	23	10	4**	1.85	0.33	0.87	20.8	148	221	69	48	35	37	39	42	35	28	0.100	38	58	69	
2.00	24	11	4**	1.85	0.37	0.89	18.8	151	227	72	47	35	37	39	42	35	28	0.097	40	60	72	
2.20	26	11	4**	1.85	0.41	0.93	17.6	158	237	78	48	35	37	39	42	34	28	0.098	43	65	78	
2.40	24	12	4**	1.85	0.44	0.89	15.0	151	227	72	43	34	36	39	41	34	28	0.086	40	60	72	
2.60	26	13	4**	1.85	0.49	0.93	14.3	158	237	78	44	34	36	39	41	34	28	0.088	43	65	78	
2.80	30	11	4**	1.85	0.52	1.00	14.3	179	255	90	47	35	37	39	42	34	29	0.098	50	75	90	
3.00	33	12	4**	1.85	0.55	1.10	14.6	187	281	99	48	35	37	39	42	34	29	0.100	55	83	99	
3.20	29	14	4**	1.85	0.59	0.98	11.8	167	251	87	42	34	36	39	41	33	29	0.085	48	73	87	
3.40	21	15	4**	1.85	0.63	0.82	8.6	149	223	63	30	32	35	37	40	31	27	0.057	35	53	63	
3.60	23	14	4**	1.85	0.67	0.87	8.7	158	237	69	31	32	35	38	41	31	28	0.061	38	58	69	
3.80	26	15	3***	1.85	0.70	-	-	-	-	-	34	33	35	38	41	31	28	0.067	43	65	78	
4.00	25	13	4**	1.85	0.74	0.91	8.1	177	266	75	32	32	35	38	41	31	28	0.061	42	63	75	
4.20	28	14	4**	1.85	0.78	0.97	8.2	185	278	84	34	33	35	38	41	31	28	0.067	47	70	84	
4.40	30	15	4**	1.85	0.81	1.00	8.1	195	292	90	36	33	36	38	41	31	29	0.070	50	75	90	
4.60	30	16	4**	1.85	0.85	1.00	7.7	207	310	90	35	33	35	38	41	31	29	0.068	50	75	90	
4.80	27	17	4**	1.85	0.89	0.95	6.8	225	338	81	30	32	35	38	40	30	28	0.058	45	68	81	
5.00	28	17	4**	1.85	0.93	0.97	6.6	237	355	84	30	32	35	38	40	30	28	0.058	47	70	84	
5.20	23	16	4**	1.85	0.96	0.87	5.5	260	391	69	22	31	34	37	40	29	28	0.043	38	58	69	
5.40	22	14	4**	1.85	1.00	0.85	5.1	275	412	66	20	31	34	37	40	29	28	0.038	37	55	66	
5.60	24	13	4**	1.85	1.04	0.89	5.2	264	426	72	22	31	34	37	40	29	28	0.042	40	60	72	
5.80	20	14	4**	1.85	1.07	0.80	4.3	300	449	60	15	30	33	36	39	28	27	0.029	33	50	60	
6.00	17	17	2***	1.85	1.11	0.72	3.7	313	470	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.20	27	19	4**	1.85	1.15	0.95	4.9	317	476	81	24	31	34	37	40	29	28	0.045	45	68	81	
6.40	17	21	2***	1.85	1.18	0.72	3.4	333	499	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.60	11	13	2***	1.85	1.22	0.54	2.2	293	440	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.80	15	15	2***	1.85	1.26	0.67	2.8	337	506	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.00	18	13	2***	1.85	1.30	0.75	3.2	359	539	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.20	14	12	2***	1.85	1.33	0.64	2.5	338	506	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.40	14	16	2***	1.85	1.37	0.64	2.4	341	512	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.60	11	21	2***	1.85	1.41	0.54	1.9	304	456	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.80	8	12	2***	1.86	1.44	0.40	1.3	237	365	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.00	23	29	4**	1.85	1.48	0.87	3.2	412	618	69	12	30	33	36	39	27	28	0.024	38	58	69	
8.20	13	10	2***	1.85	1.52	0.60	2.0	339	508	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.40	19	22	2***	1.85	1.55	0.78	2.6	404	605	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.60	22	33	3***	1.85	1.59	-	-	-	-	-	9	29	32	35	39	26	28	0.018	37	55	66	
8.80	29	16	4**	1.85	1.63	0.98	3.3	457	685	87	18	30	33	36	39	27	29	0.034	48	73	87	
9.00	45	20	4**	1.85	1.66	1.50	5.5	451	676	135	32	32	35	38	41	30	31	0.062	75	113	135	
9.20	41	23	4**	1.85	1.70	1.37	4.8	472	709	123	28	32	35	37	40	29	30	0.054	68	103	123	
9.40	40	29	4**	1.85	1.74	1.33	4.5	485	727	120	27	32	34	37	40	29	30	0.052	67	100	120	
9.60	37	17	4**	1.85	1.78	1.23	4.0	498	744	111	24	31	34	37	40	28	30	0.045	62	93	111	
9.80	40	13	4**	1.85	1.81	1.33	4.3	506	760	120	26	32	34	37	40	29	30	0.050	67	100	120	
10.00	46	-	3***	1.85	1.85	-	-	-	-	-	30	32	35	38	40	29	31	0.058	77	115	138	

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



Risultato inversione

RISULTATI ELABORAZIONE MASW –loc. Fucecchio via Dante

Richiedente: soc. HIBISCUS srl – Piano di Comparto n. 31

Numero totale di punti (coppie frequenza-velocità) della curva di dispersione: 10

dataset: 10.sgy

curva di dispersione: 10pick.cdp

Numero di individui: 10

Numero di generazioni: 16

generazione: 1; misfit medio e migliore:	-12.5145	-5.70769
generazione: 2; misfit medio e migliore:	-12.9528	-4.06853
generazione: 3; misfit medio e migliore:	-13.3053	-3.63152
generazione: 4; misfit medio e migliore:	-10.1805	-2.99609
generazione: 5; misfit medio e migliore:	-8.0346	-2.9961
generazione: 6; misfit medio e migliore:	-8.6846	-2.9961
generazione: 7; misfit medio e migliore:	-6.9498	-2.9961
generazione: 8; misfit medio e migliore:	-7.2942	-2.8043
generazione: 9; misfit medio e migliore:	-7.7712	-2.4321
generazione: 10; misfit medio e migliore:	-8.4523	-2.4321
generazione: 11; misfit medio e migliore:	-9.4468	-2.4321
generazione: 12; misfit medio e migliore:	-7.0015	-2.4321
generazione: 13; misfit medio e migliore:	-5.471	-2.3647
generazione: 14; misfit medio e migliore:	-8.6158	-2.3647
generazione: 15; misfit medio e migliore:	-9.3604	-2.3647
generazione: 16; misfit medio e migliore:	-6.2863	-2.3647

Numero di modelli utilizzati per il calcolo del modello medio: 122

MODELLO MEDIO

VS (m/sec):	186.2062	171.6282	181.699	276.6468
Deviazione standard (m/sec):	3.00596	4.88096	12.0218	20.5461

Spessore (m):	5.0521	5.329	3.8701
Deviazione standard (m):	0.76117	0.48004	0.67198

modo: 0 (modo fondamentale)

modello medio

f(Hz)	VR(m/sec)
4.67922	220.745
5.1423	210.7954
7.14898	181.5451

9.07847	173.4094
11.1623	171.0029
13.7864	170.6199
17.028	171.2128
19.0347	171.7017
25.2862	173.0612
30.3801	173.8421

MODELLO MIGLIORE

VS (m/sec):	184.9882	173.3698	170.6133	278.274
spessore (m):	5.3792	5.7302	3.5065	

curva di dispersione (frequenza - velocità di fase onde di Rayleigh)

modo: 0 (modo fondamentale)

modello migliore

f(Hz)	VR(m/sec)
4.67922	214.755
5.1423	203.8243
7.14898	178.0965
9.07847	171.9595
11.1623	170.3612
13.7864	170.3244
17.028	170.9906
19.0347	171.4521
25.2862	172.6339
30.3801	173.2649

Massima Profondità di Penetrazione in Approssimazione "Steady State Rayleigh Method": 19 m

VS5 del modello medio: 186 m/sec

VS5 del modello migliore: 185 m/sec

VS20 del modello medio: 199 m/sec

VS20 del modello migliore: 196 m/sec

VS30 del modello medio: 220 m/sec

VS30 del modello migliore: 217 m/sec

Possibile Tipo di Suolo: C

(sulla base del modello medio)

winMASW 2.0

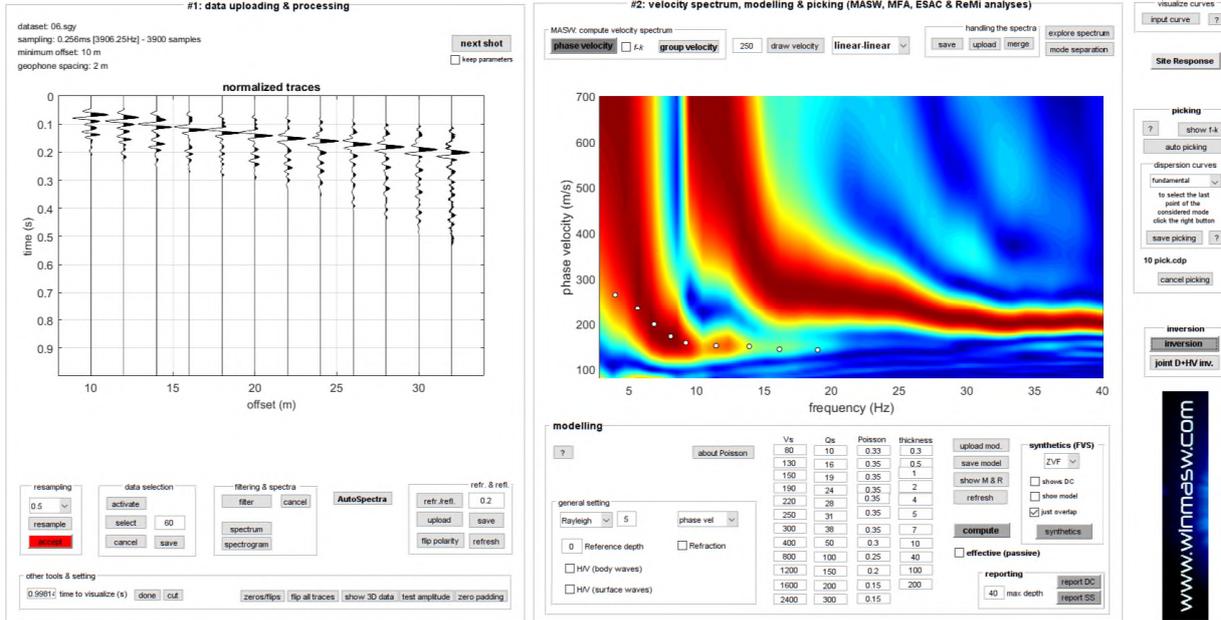
Software per la determinazione dello spettro di velocità

e l'inversione della curva di dispersione

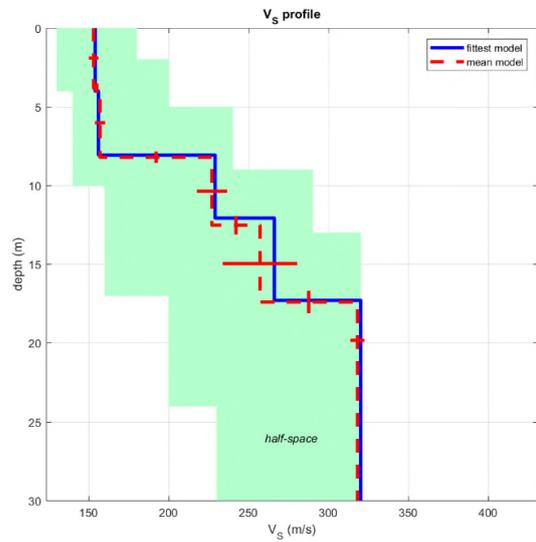
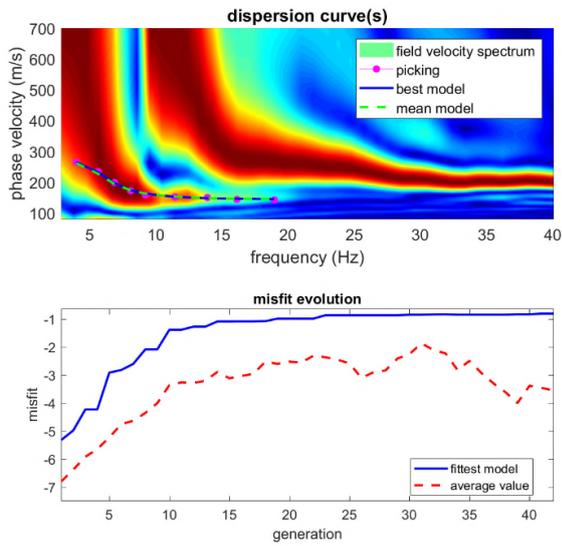
secondo il metodo MASW - Multichannel Analysis of Surface Waves

www.eliosoft.it (based on the mean model)

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



Common-shot gather e spettro di velocità



www.wlmasw.com

dataset: 06.sgy
 dispersion curve: 10 pick.cdp
 Vs30 & VsE (best model): 233 233 m/s
 Vs30 & VsE (mean model): 230 230 m/s

Risultato inversione

RISULTATI ELABORAZIONE MASW- via Masolino – Fucecchio
Richiedente: soc. HIBISCUS srl

dataset: 06.sgy
sampling (ms): 0.256
minimum offset (m): 10
geophone spacing (m): 2
offsets (m): 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32
Dispersion curve: 10 pick.cdp
Number of individuals: 32
Number of generations: 33

Rayleigh-wave dispersion analysis

Analyzing phase velocities

Adopted search space (minimum Vs): 130 140 160 200 230
Adopted search space (maximum Vs): 180 200 240 290 320
Adopted search space (minimum Poisson): 0.2 0.2 0.2 0.175 0.175
Adopted search space (maximum Poisson): 0.499 0.499 0.499 0.499 0.499
Adopted search space (minimum Qs): 14.6438 17.8001 20.9565 24.1129 27.2693
Adopted search space (maximum Qs): 29.2875 35.6003 41.9131 48.2259 54.5387
Adopted search space (minimum reference frequency): 1
Adopted search space (maximum reference frequency): 18.9661
Adopted search space (minimum thickness): 2 3 4 4
Adopted search space (maximum thickness): 4 6 7 7

Rayleigh-wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits:	-6.8022	-5.323
Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits:	-6.3803	-4.9816
Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits:	-5.9233	-4.2362
Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits:	-5.649	-4.2362
Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits:	-5.2286	-2.9198
Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits:	-4.7583	-2.8255
Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits:	-4.6371	-2.6061
Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits:	-4.3601	-2.0892
Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits:	-4.0093	-2.0892
Optimizing Vs & Thickness - generation: 10; average & best misfits:	-3.3658	-1.3908
Optimizing Vs & Thickness - generation: 11; average & best misfits:	-3.2687	-1.3908
Optimizing Vs & Thickness - generation: 12; average & best misfits:	-3.2916	-1.2799
Optimizing Vs & Thickness - generation: 13; average & best misfits:	-3.2114	-1.2799
Optimizing Vs & Thickness - generation: 14; average & best misfits:	-2.8948	-1.0936
Optimizing Vs & Thickness - generation: 15; average & best misfits:	-3.1232	-1.0936
Optimizing Vs & Thickness - generation: 16; average & best misfits:	-3.039	-1.0915
Optimizing Vs & Thickness - generation: 17; average & best misfits:	-2.964	-1.0915
Optimizing Vs & Thickness - generation: 18; average & best misfits:	-2.5328	-1.0843
Optimizing Vs & Thickness - generation: 19; average & best misfits:	-2.6071	-0.9932
Optimizing Vs & Thickness - generation: 20; average & best misfits:	-2.5287	-0.9932
Optimizing Vs & Thickness - generation: 21; average & best misfits:	-2.5604	-0.9932
Optimizing Vs & Thickness - generation: 22; average & best misfits:	-2.315	-0.9932
Optimizing Vs & Thickness - generation: 23; average & best misfits:	-2.3708	-0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 24; average & best misfits:	-2.4572	-0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 25; average & best misfits:	-2.5907	-0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 26; average & best misfits:	-3.1092	-0.87087

Optimizing Vs & Thickness - generation: 27; average & best misfits: -2.9081 -0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 28; average & best misfits: -2.8436 -0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 29; average & best misfits: -2.418 -0.87087
Optimizing Vs & Thickness - generation: 30; average & best misfits: -2.2581 -0.85482
Optimizing Vs & Thickness - generation: 31; average & best misfits: -1.8738 -0.85482
Optimizing Vs & Thickness - generation: 32; average & best misfits: -2.114 -0.84408
Optimizing Vs & Thickness - generation: 33; average & best misfits: -2.2303 -0.83957

Adopted search space (minimum Vs): 130 140 160 200 230
Adopted search space (maximum Vs): 180 200 240 290 320
Adopted search space (minimum Qs): 14.6438 17.8001 20.9565 24.1129 27.2693
Adopted search space (maximum Qs): 29.2875 35.6003 41.9131 48.2259 54.5387
Adopted search space (minimum reference frequency): 1
Adopted search space (maximum reference frequency): 18.9661
Adopted search space (minimum Poisson): 0.2 0.2 0.2 0.175 0.175
Adopted search space (maximum Poisson): 0.497 0.497 0.497 0.497 0.497
Adopted search space (minimum thickness): 2 3 4 4
Adopted search space (maximum thickness): 4 6 7 7

Now a finer search around the most promising search space area

Rayleigh-wave analysis

Optimizing Vs & Thickness - generation: 1; average & best misfits: -2.8236 -0.85351
Optimizing Vs & Thickness - generation: 2; average & best misfits: -2.5005 -0.85351
Optimizing Vs & Thickness - generation: 3; average & best misfits: -2.9371 -0.85351
Optimizing Vs & Thickness - generation: 4; average & best misfits: -3.3038 -0.85351
Optimizing Vs & Thickness - generation: 5; average & best misfits: -3.6191 -0.85351
Optimizing Vs & Thickness - generation: 6; average & best misfits: -4.0018 -0.83854
Optimizing Vs & Thickness - generation: 7; average & best misfits: -3.3907 -0.83854
Optimizing Vs & Thickness - generation: 8; average & best misfits: -3.4635 -0.81404
Optimizing Vs & Thickness - generation: 9; average & best misfits: -3.5533 -0.81404

Model after the Vs & Thickness optimization (fixed Poisson values):

Vs (m/s): 154 156 229 266 320
Thickness (m): 4 4.1 4 5.2

Number of models considered to calculate the average model: 100

RESULTS
#####

Dataset: 06.sgy
Analyzed curve/spectrum: 10 pick.cdp

MEAN MODEL

Vs (m/s): 153 157 227 257 318
Standard deviations (m/s): 3 3 9 23 4

Thickness (m): 3.8 4.4 4.3 4.9
 Standard deviations (m): 0.3 0.4 0.6 0.7

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s): 305 295 463 767 789
 Density (gr/cm3): 1.77 1.76 1.87 1.99 2.00
 Vp/Vs ratio: 1.99 1.88 2.04 2.98 2.48
 Poisson: 0.33 0.30 0.34 0.44 0.40
 Shear modulus (MPa): 41 43 96 131 202
 Estimated static shear modulus (MPa): 0 0 0 0 0

Fundamental mode

Mean model

f(Hz)	VR(m/s)
4.00698	261.1207
5.65727	226.3482
6.88169	193.7764
8.1061	173.1738
9.22404	162.58
11.4599	152.2835
13.9087	147.6608
16.1446	145.6768
18.9661	144.4067

BEST MODEL

Vs (m/s): 154 156 229 266 320
 thickness (m): 4 4.0636 4 5.2209

Approximate values for Vp, density, Poisson & Shear modulus

Vp (m/s): 303 261 458 3444 1026
 Density (gr/cm3): 1.77 1.73 1.87 2.36 2.06
 Vp/Vs ratio: 1.97 1.67 2.00 12.95 3.21
 Poisson: 0.33 0.22 0.33 0.50 0.45
 Shear modulus (MPa): 42 42 98 167 211
 Estimated static shear modulus (MPa): 0 0 0 0 0

dispersion curve (frequency - velocity)

Fundamental mode)

best model

F(Hz)	VR(m/s)
4.00698	264.5371
5.65727	231.4183
6.88169	196.2779
8.1061	173.2575
9.22404	162.0804
11.4599	151.7949

13.9087 147.4026
16.1446 145.6044
18.9661 144.5264

Maximum penetration depth according to the "Steady State Rayleigh Method": 30 m

Inversion quality: very good

Vs30 & VsE (mean model): 230 230 m/s

Vs30 & VsE (best model): 233 233 m/s

winMASW - Surface Waves & Beyond
www.winmasw.com

Number of models used to define the mean model: 100

Vs30 for the best model: 233 233

Analyzing phase velocities