COMUNE DI CALCINAIA

Provincia di Pisa

PIANO DI RECUPERO RR. 2.3

Via Cavour/Via XX Settembre

TAVOLA N° 12

OGGETTO	RELAZIONE GEOLOGICA	DATA FEBBRAIO 2019
PROPRIETA'	LUCILLA STACCHINI	
PROGETTISTA D. DEI LAVORI	Dott. Arch. GIONATA GEMMI Geom.GIOVANNI TONI	Bientina Pisa Cascine di Buti Pisa

STUDIO ASSOCIATO
GEOLOGIA APPLICATA
di Benedetti & Carmignani

COMUNE DI CALCINAIA

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

(ai sensi del D.P.G.R.T. 53/R del 25/10/2011, del P.R.I. D.P.C.M. 5/11/1999 dell'Autorità di Bacino del F. Arno, del P.G.R.A. del Distretto Idrografico – D.C.I. 3.3.2016, della L.R.T. 24/07/2018 n. 41, del PS-RU comunali vigenti)

PIANO ATTUATIVO ad iniziativa privata R.R. 2.3.
Piano di Recupero

localizzazione: **U.T.O.E. n. 2 - Calcinaia**
via **XX settembre – via Cavour**

Richiedente:
Sig.ra **STACCHINI Lucilla**

Dicembre 2018

Dott. Geol. Andrea CARMIGNANI

Studio Associato di Geologia Applicata di BENEDETTI & CARMIGNANI
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*

COMUNE DI CALCINAIA

PIANO ATTUATIVO ad iniziativa privata R.R. 2.3.
Piano di Recupero

localizzazione: **U.T.O.E. n. 2 - Calcinaia**
via **XX settembre – via Cavour**

Richiedente: Sig.ra **STACCHINI Lucilla**

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

(ai sensi del D.P.G.R.T. 53/R del 25/10/2011, del P.R.I. D.P.C.M. 5/11/1999 dell'Autorità di Bacino del F. Arno, del P.G.R.A. del Distretto Idrografico – D.C.I. 3.3.2016, della L.R.T. 24/07/2018 n. 41, del PS-RU comunali vigenti)

1 - PREMESSA

L'attuale relazione geologica di fattibilità costituisce supporto al Progetto di Recupero mediante Piano Attuativo del comparto R.R.2.3. dell'U.T.O.E. n. 2 di Calcinaia, che individua una operazione urbanistica relativa ad una porzione di territorio in parte edificato posta tra via XX settembre e via Cavour nel capoluogo, come rappresentato nella Corografia Generale in scala 1:10.000.

L'intervento, come di seguito rappresentato nelle sue linee generali, vede la demolizione di una parte di strutture lungo via Cavour e la nuova realizzazione di viabilità, parcheggi ed edifici all'interno del terreno ad oggi libero all'interno dell'area edificata lungo le citate viabilità pubbliche.

Quale primo approccio all'analisi territoriale condotta in questa sede, è stata presa visione degli elaborati geologici e idraulici a supporto del P.S. e R.U. vigenti, oltre che delle perimetrazioni del P.G.R.A. del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale, traendone spunto per la definizione dei condizionamenti e delle metodiche con cui condurre lo studio in rapporto alle problematiche emerse e dalle prescrizioni fornite da tali strumenti pianificatori.

Relativamente agli Strumenti conoscitivi e valutativi delle condizioni territoriali del Comune di Calcinaia, si è fatto riferimento alla Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012 ed al Regolamento Urbanistico – DCC 24 del 03.04.2014, documentazioni effettuate ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011 a tutt'oggi vigente e quindi risultano adeguati allo stato attuale delle norme regionali in tema di indagini geologiche di supporto alla pianificazione urbanistica

In ragione dei dettami contenuti nel Decreto del Presidente della Giunta Regionale **25 ottobre 2011 n. 53/R** (Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. 1 del 3 gennaio 2005 – norme per il governo del territorio – in materia di indagini geologiche), gli studi a supporto di Piani Attuativi di S.U. adeguati alla norma regionale, possono non avere necessità di approfondimenti sismici e geognostici in più rispetto a quanto pianificato dai suddetti strumenti, salvo ovvie necessità di modifiche al quadro conoscitivo od a problematiche specifiche da affrontare.

In riferimento alle caratterizzazioni sismiche, il citato P.S. mostra i risultati di prove MASW, geofisiche a rifrazione e HVSR all'interno di Calcinaia a poca distanza dall'area di PdR e quindi si può senz'altro fare riferimento ad esse ed alla relativa caratterizzazione MOPS di 1° livello ad essa collegata per ritenere espletata in questa sede la valutazione di fattibilità dell'operazione urbanistica sotto il profilo sismico, senza effettuare ulteriori indagini in tal senso.

Riguardo alla caratterizzazione stratigrafica del sottosuolo, ad approfondimento della ricostruzione generale del territorio effettuata dalle carte di PS – RU, si è effettuata una specifica campagna di indagine preliminare di fattibilità, consistita in n. 3 prove penetrometriche statiche C.P.T. eseguite nella parte di terreno in predicato ad essere edificata.

Trattandosi di intervento che significativamente modifica lo stato di impermeabilizzazione del suolo determinando un incremento delle aree edificate, è stata effettuata una valutazione dell'entità di tale effetto seguendo le indicazioni normalmente utilizzate in tale ambito, al fine di definire i metodi per rendere possibile il raggiungimento della condizione di *"non incremento del rischio idraulico sui terreni limitrofi"*, per aumento dei ruscellamenti prodotti dall'area di PdR esaminata.

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

2 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

2.1 - Inquadramento geografico

L'area oggetto di indagine si colloca all'interno di Calcinaia, costituendo comparto in parte edificato tra via XX settembre e via Cavour (vedi allegata COROGRAFIA GENERALE scala 1:10.000). I terreni si presentano pianeggianti, con una parte di edificato lungo via Cavour a settentrione e per la restante parte in condizioni libera da strutture, erbata e piana, con accesso da via XX settembre.

2.2 – Inquadramento geomorfologico

La zona del contesto territoriale di Calcinaia, situata ad una quota di circa 12.2-12.5 m s.l.m. in riva destra del F. Arno in corrispondenza di una ansa verso sinistra del corso di acqua, si colloca all'interno della pianura alluvionale del Fiume Arno e presenta una morfologia pressoché pianeggiante con una debole pendenza verso nord e nord-ovest dove vi è un reticolo idrografico minore di smaltimento delle acque basse dalla zona (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 dal 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 impostatasi 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.

Nel dettaglio dell'area di Calcinaia, questa si pone a valle della zona del Padule di Bientina, uni dei due elementi geomorfologici residui della citata depressione lacustre che aveva anche nell'area del Padule di Fucecchio un importante elemento estensivo, a cui si è sovrapposta la valle fluviale prodottasi anche per correlata attività integrata antropica, che nei vari periodi storici (vedi le segnalazioni delle attività dal 1500 in poi nelle carte di P.S.) hanno portato alla bonifica, rettifica e modifica dello stato del reticolo idrografico e delle aree palustri contigue progressivamente in riduzione planimetrica.

2.4 – 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 nord 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.

Facendo riferimento alla *Carta Litotecnica e dei dati di base* del PS la zona in cui si colloca il PdR è stata individuata con limi ed argille prevalenti (unità litologica F) e la ricostruzione dei modelli di M.O.P.S. attribuisce all'area la *zona 3*, costituita in linea generale da uno spessore di 4-5 m di limi argillosi, limi ed argille, seguiti sino a profondità di 15-20 m dal p.c. da sabbie e sabbie limose, prima di toccare il livello di ghiaia sabbiosa indicato di spessore superiore a 10 m.

Tale ricostruzione appare avvalorata anche dalla determinazione delle onde Vs e Vp da prova sismica a rifrazione del PS eseguita nei pressi di via Vicarese e dale indagini effettuiate i quesat sede che vedono la esistenza di materiali argilloso-limosi e sabbioso-limosi per i 10 m di sottosuolo indagato.

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 pianura mediante un complesso sistema sovrapposto di canali e corsi di acqua provenienti anche dalle vicine aree palustri di Bientina e del Padule di Fucecchio mediante collettori scolmatori e sottopassi idrici di by pass.

La regimazione delle acque di prima circolazione è affidata ad un reticolo idrografico secondario costituito dal Fosso Giuntino, Fosso Montino, Fosso del Paese, ecc. (vedi carta idrografica del P.S.) cui fa riferimento la rete fognaria e la serie di fossette di scolo, ubicate lungo i margini stradali e campestri.

4.2 - Condizioni di rischio idraulico

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 all'interno delle zone interessate eccezionalmente da fenomeni di alluvionamento e/o di ristagno negli ultimi duecento anni;
- la zona viene indicata **non essere soggetta ad esondazione** da parte dei corsi di acqua minori caratterizzati e valutati in termini idraulici da specifico studio di supporto al **P.S.**, con attribuzione di condizioni di pericolosità **I.2** corrispondente ad una alluvionabilità per tempi di ritorno superiori a 200 anni.

- la cartografia del **P.G.R.A. 2016** del Distretto Appennino Settentrionale, individua una condizione di pericolosità da documentazione storico-inventariale piuttosto che in riferimento alle verifiche del corso di acqua principale esistenti, in cui alla zona di Calcinaia viene attribuita la classe di pericolosità da alluvione media (**P2**), aree inondabili da eventi con tempo di ritorno > 30 anni e ≤ 200 anni; la consultazione della cartografia su Geoscopio del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale riferita ai battenti di alluvionamento attesi, rileva che in generale per l'area di Calcinaia non ne viene quantificata l'entità, ma viene rimandato agli Strumenti locali la identificazione degli scenari di esondazione cui fare riferimento e, per la parte di abitato in cui si colloca l'intervento esaminato in questa sede, neppure campisce in colore la carta suddetta.
- Le verifiche sull'asta del F. Arno prodotte dall'Autorità di Distretto non rilevano potenzialità all'alluvionamento da parte delle esondazioni del F. Arno, che presenta in tale tratto sezione utile capace di smaltire le piene duecentennali ed i cui flussi esondativi ad altre altezze di tracciato non vengono ad interessare la zona di Calcinaia. A supporto di tale considerazione si allega in Appendice una dichiarazione da parte **dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale** che, in riferimento ad una specifica richiesta da parte dell'U.T. comunale sui dati idraulici del F. Arno nel territori comunale, rileva che "*....il F. Arno non determina allagamenti diretti per il territorio comunale e pertanto il battente idraulico extra alveo non risulta disponibile; la perimetrazione della pericolosità da alluvione del PGRA deriva da informazioni di tipo storico inventariale (derivate da previgente PAI) con possibili allagamenti da reticolo idrografico minore*".
- L'Amministrazione Comunale ha recentemente affidato un incarico di rivisitazione delle verifiche idrauliche a supporto del PS, tali da affrontare anche il tema del rapporto tra il territorio comunale e le esondazioni del F. Arno, completando quanto ad oggi documentalmente noto a supporto dello S.U. comunale, integrando le verifiche sui reticolo minore anche con le verifiche esistenti sul F. Arno citate.

Nelle more del compimento del citato incarico di sintesi delle attuali conoscenze sullo stato del rischio idraulico della parte di territorio di Calcinaia in cui si colloca l'intervento, ma confortati dalla dichiarazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale sui criteri di attribuzione attuale della pericolosità del P.G.R.A. per il territorio di Calcinaia, appare plausibile e sostenibile dai dati noti, che la condizione di pericolosità del sito (ai sensi dei criteri del DPGR 53/R/2011) sia **I.2** e che conseguentemente possa essere intrapresa dall'Amministrazione Comunale la richiesta di rivedere la classe di pericolosità riportata ad oggi dal P.G.R.A., attribuendo per l'area di Calcinaia in cui si colloca l'attuale intervento la classe di pericolosità **P.1.**

4 – IDROGEOLOGIA

La circolazione idrica sotterranea è legata alla presenza di più falde acquifere sovrapposte, di cui la prima, freatica a quote più superficiali, direttamente in connessine ai flussi idrici in alveo del F. Arno.

Riferendosi alla carta Idrogeologica del PS comunale, la soggiacenza della falda superficiale è indicata a -1.0 m dal p.c. con andamento da meridione verso settentrione ed alimentazione da parte del F. Arno,e quella profonda con una soggiacenza di -6.0 m dal p.c.

Facendo infine riferimento alla Carta della Vulnerabilità della falda, la zona in cui si colloca l'intervento è classificata a vulnerabilità media (classe 3 – sottoclasse 3a) corrispondente a *situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia.*

5 - VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA' TERRITORIALE

(ai sensi del RU e della scheda norma R.R.2.3. - D.P.G.R.T. 53/R/2011)

La citata scheda norma del P.A. R.R.2.3., prendendo spunto dalle carte relative di pericolosità idraulica, geologica e sismica di cui si riportano stralci in Appendice, attribuiscono al PdR le seguenti classi di pericolosità che, alla luce degli approfondimenti effettuati, **mantengono la loro validità per costituire riferimento per l'operazione urbanistica analizzata**.

Pericolosità idraulica
I.2 Media ; P.I.2 Media (Art.8 P.A.I.) Aree di pianura inondabili con tempi di ritorno 100<Tr≤200 anni.

Pericolosità geologica
G.2 Media. Aree pianeggianti con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

Pericolosità sismica
S.2 Media. Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

6 - FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO IN ESAME

Sulla scorta delle condizioni di pericolosità sopra riportate, la citata scheda norma attribuisce la condizione di **fattibilità con normali vincoli (F.2)** per tutte le tipologie di analisi di riferimento (geologica, idraulica e sismica), richiamando il rispetto degli artt. 91, 92 e 95 delle NTA del R.U. e specificando quanto segue:

- Fattibilità geologica e sismica: effettuazione delle indagini geognostiche e geofisiche a supporto delle progettazioni edilizie, seguendo i criteri e dettami delle NTC 17/01/2018 (subentrate alle NTC 2008 citate nelle norme comunali) e della DGRT 36/R/2009

Sulla base delle indagini effettuate sull'area e di cui al capitolo successivo di descrizione della tipologia e risultati conseguiti, è risultata la esistenza di un sottosuolo con caratteristiche omogenee lateralmente ma con livelli anche di scadenti caratteristiche di consistenza e compressibili, sino alla profondità massima raggiunta di 10 m dal p.c..

Data la indicata esistenza dalle carte di M.O.P.S. di un livello ghiaiosi e sabbioso addensato a partire da profondità di 15-20 m dal p.c., appare necessario effettuare indagini a supporto della realizzazione degli edifici non solo numericamente e tipologicamente adeguate alle citate norme nazionali e regionali, ma anche sviluppandole in profondità sino al raggiungimenti del suddetto livello addensato, al fine di costituire riferimento per eventuali progettazioni di sottofondazioni su pali, ove ne risultasse necessaria l'adozione.

Relativamente agli aspetti sismici la caratterizzazione generale dell'area urbana di Calcinaia da prove di PS limitrofe al sito di intervento, determinano una condizione di regolare aspettativa per la zona ed il sottosuolo di depositi alluvionali esistenti, rendendo possibile effettuare un accertamento specifico nel lotto di intervento a supporto della progettazione esecutiva dei fabbricati, procedendo con le normali metodiche di accertamento geofisico di superficie.

- Fattibilità idraulica: adozione di accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste tenendo conto di non determinare aggravi di pericolosità su altri siti.

Relativamente a quanto sopra, il progetto prevede la imposta del piano calpestio ad una quota di +50 cm rispetto al p.c. attuale della zona e quindi pone in certa sicurezza idraulica le strutture abitative previste; tale condizione non apporta aggravio alle aree limitrofe in assenza di un battente atteso di esondazione che, per quanto argomentato nello specifico capitolo, non è da attendersi nella zona di intervento.

Relativamente al rispetto dell'art. 92 delle NTA del RU cui debbono sottostare le nuove realizzazioni che mutano l'assetto di impermeabilizzazione dei terreni, si riporta di seguito il testo della norma da rispettare e che recita:

92.3. *I Piani attuativi (P.A.), i Permessi di costruire (P.d.C.) convenzionati e i progetti definitivi o esecutivi di opera pubblica (ad esclusione della viabilità) comportanti la realizzazione di superfici impermeabili o parzialmente permeabili superiori ai 1.000 mt. quadrati devono prevedere il totale smaltimento delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili, ove queste ultime non siano suscettibili, in ragione delle utilizzazioni in atto o previste, di contaminare tali acque, nel suolo degli spazi scoperti, pertinenziali o*

autonomi, dell'area interessata, ovvero, in subordine, nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura, comunque contenendo l'entità media delle portate scaricate, se del caso con la previsione e la realizzazione di vasche volano, o di altri idonei accorgimenti, entro il limite massimo di 50 litri al secondo per ettaro di superficie scolante, valutati tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale. Soltanto nei casi di comprovata impossibilità di rispettare le predette disposizioni può essere previsto lo smaltimento tramite fognature di acque meteoriche, comunque contenendo il loro contributo, se del caso con la previsione di vasche volano, entro il limite massimo indicativo di 50 litri al secondo per ogni ettaro di superficie scolante, e comunque entro limiti da concordare con il soggetto gestore della rete fognaria. Può essere fatta eccezione soltanto per dimostrati motivi di sicurezza e di stabilità dei pendii, ovvero di tutela di interessi storici.

92.5. *Le valutazioni di cui sopra devono essere effettuate tenendo conto che:*

- per superficie si intende quella modificata;

- vengono riconosciute 3 sole tipologie di superfici scolanti con i seguenti coefficienti di deflusso:

a) impermeabile (tetti, piazzali e strade in asfalto e cemento,) Φ=1,

b) artificiale drenante (autobloccanti e asfalti drenanti, ecc) e piazzali non asfaltati Φ=0.5

c) Area verde Φ=0.2

- le modalità di stoccaggio provvisorio possono essere: vasche ad hoc, aree a verde ribassate, fosse e collettori fognari;

- le acque meteoriche, stoccate con le modalità suddette, dovranno essere immesse nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura tramite una bocca tarata dimensionata in maniera tale che la massima portata che da essa può defluire sia minore od uguale ai valori limite definiti ai punti precedenti;

- il calcolo dei volumi di pioggia si devono basare su una intensità costante di pioggia

Nel caso specifico la condizione geometrica del lotto è la seguente:

- area lotto: 2.860 mq
- area impermeabile stato attuale = 257 mq
- area permeabile stato attuale = 2.603 mq
- area impermeabile stato progetto = 1.288 mq
- area permeabile stato progetto = 1.572 mq

La pioggia di riferimento ventennale viene assunta pari a 60 mm

La concessa possibilità di scaricare una quantità di acqua pari a 50 l/sec per Ha per una superficie di 0,286 Ha corrisponde a una quantità di 14,3 l/sec e quindi a 0,143 mc/sec = **51,48 mc** nell'ora di tempo di riferimento.

La superficie modificata indicata nell'art. 92.5, viene definita quale differenza tra la attuale impermeabilizzazione esistente e quella determinata dalle nuove realizzazioni, comportando il seguente calcolo volumetrico dell'effettiva produzione idrica di ruscellamento:

[(1288-257) x 1,0] x 0,06 + (1572 x 0,2 x 0,06) = **80,72** mc nell'ora di tempo

La differenza pari a 80,72 – 51,48 mc, = **29,24 mc** costituisce il volume di stoccaggio con i metodi descritti nelle NTA del RU per rendere compatibile la realizzazione del PdR con le suddette norme idrauliche comunali.

- Prescrizioni di protezione della falda: nella citata scheda norma viene indicato che, *non essendo attualmente concessi nuovi allacci alla fognatura esistente (comunicazione Provincia di Pisa Prot.0092399 del 07.07.2005 e successive Determinazioni n.4057/2009 e n.10/2010 all'ente gestore); in attesa della realizzazione dei nuovi impianti di depurazione in progetto, l'intervento è subordinato alla realizzazione di impianto di smaltimento reflui non recapitante in fognatura secondo i criteri stabiliti dalla LR 20/2006 e dal relativo Regolamento di attuazione DPGR n.46/R del 08.09.2008 e smi., nel rispetto delle disposizioni di cui al all'art.95 delle NTA in merito alla classe di rischio idrogeologico per la tutela della falda idrica. Essendo un comparto all'interno del contesto urbano non appare fattibile il recapito dei reflui al suolo o in acque superficiali (art.53 DPGR 46/R). In tal caso l'intervento dovrà essere subordinato alla riorganizzazione del sistema fognario.*

Fattibilità idraulica da P.G.R.A. e L.R.T. 41/2018

Secondo quanto indicato ad oggi dal P.G.R.A., lo scenario di alluvionabilità dell'area la indicherebbe in classe P.2 e quindi con una suscettibilità agli eventi con Tr compreso tra 30 e 200 anni, pur non attribuendo al sito alcun battente, anche per il fatto che tale determinazione nasce da analisi storco inventariale, da considerarsi superata in quanto riferita al precedente PAI, piuttosto che dalla utilizzazione delle verifiche idrauliche del modello di esondazione del F. Arno che, da quanto dichiarato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, escludono che vi siano esondazioni attribuibili al F. Arno nel territorio comunale.

Come già detto in precedenza le verifiche relative al sistema idrografico minore (studio idraulico del PS) non evidenziano criticità per la zona, definendo quindi complessivamente una assenza di condizioni di pericolosità di alluvionamento.

Dalla analisi idraulica di sintesi attualmente in corso ed affidata da parte dell'Amministrazione Comunale, scaturirà con ogni ragionevole aspettativa una conferma della condizione di sicurezza idraulica per la zona in cui si colloca l'area di intervento ed una conseguente possibilità di attivare la richiesta di modifica e declassamento delle perimetrazioni del P.G.R.A. in tal senso.

Ad oggi la indicazione nel P.G.R.A. della classe P.2 porterebbe alla attribuzione di uno scenario di *alluvione poco frequente* da parte della LRT 41/2018, ma l'assenza di un battente di riferimento non individua nello specifico una potenzialità di limitazione della utilizzazione dell'area, per la quale comunque è prevista la adozione di un piano calpestio rialzato di +50 cm rispetto al p.c. e quindi in certa sicurezza idraulica.

7 - CARATTERIZZAZIONE GEOGNOSTICA

7.1 - Indagini geognostiche e stratigrafia

Nell'rea di PdR è stata effettuata una indagine di prima determinazione dell'assetto stratigrafico del lotto mediante n. 3 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 in scala 1:1.000.

Le prove hanno permesso la ricostruzione litostratigrafica del terreno di imposta del P.A., rappresentata nella sezione ASSETTO STRATIGRAFICO DEL SOTTOSUOLO in scala 1:100.

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 I

Terreno superficiale sabbioso argilloso di medio addensamento *(Q_{Cm} = **10 - 12**), avente spessore variabile da 1.00 m a 1.20 m costituisce lo spessore superficiale compattato dalla utilizzazione dell'area e dalla assenza di acqua di falda di saturazione*

LIVELLO II

limo argilloso poco consistente *(Q_{Cm} = **3 - 6**), individuato fino alla profondità variabile da 1.60 m a 1.80 m è caratterizzato da sedimenti fini coesivi prevedibilmente saturi o comunque resi poco consistenti dalla presenza di acqua in risalita capillare e conseguente scadenti caratteristiche di portanza e elevata compressibilità*

LIVELLO III

Limo argilloso di mediocre consistenza con livelli sabbiosi di medio addensamento *c 14-16 intercettato fino a profondità variabile da – 3.40 – 4.00 m è costituito da depositi di mediocre consistenza in cui però vi sono intervallati livelli sottili di sabbie a maggior addensamento con (Q_{Cm} = **14 - 16**) con una media qualità portante e compressibilità*

LIVELLO IV

limo argilloso poco consistente *(Q_{Cm} = **3 - 5**) individuato fino alla profondità variabile da 4.40 m a 4.80 m è caratterizzato da sedimenti fini coesivi saturi e conseguente scadenti caratteristiche di portanza e elevata compressibilità*

LIVELLO V

sabbia limosa di mediocre – medio addensamento *(Q_{Cm} = **8 - 13**) individuato fino alla profondità variabile da 5.40 m a 6.40 m è caratterizzato da sedimenti misti di medio – mediocre stato di addensamento e conseguente media qualità portante e compressibilità*

LIVELLO VI

limo debolmente argilloso e sabbioso poco consistente e scarsamente addensato *(Q_{Cm} = **3 - 6**); risulta l'ultimo orizzonte indagato costituito da sedimenti fini a prevalente composizione limosa, saturi e conseguente scadenti caratteristiche di portanza e elevata 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 i dati di sottosuolo desunti dalle documentazioni di P.S. consultate.

8 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

E' stato eseguito, su incarico della Committenza e su richiesta del Progettista, uno studio geologico di fattibilità a supporto del Piano di Recupero (R.R. 2.3 UTOE n. 2) all'interno di Calcinaia, tra via XX settembre e via Cavour

La caratterizzazione dell'area è scaturita dalle documentazioni di P.S. e R.U. comunali e dalle prove seguite in questa sede, e da essa non si determina la necessità di modificare il quadro conoscitivo e la valutazione di pericolosità e fattibilità contenute nella scheda norma del R.U., da cui risulta una fattibilità per gli aspetti geologici, idraulici e sismici **F.2 – con normali vincoli.**

Riferendosi all'assetto idraulico, l'attuale analisi ha considerato che lo studio idraulico in corso sull'intero reticolo idrografico dell'area, compreso anche il modello di flusso in Arno che su dichiarazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale non determina esondazioni sul territorio di Calcinaia, confermi lo stato attuale di pericolosità dell'area da PS che vede l'attribuzione della classe di pericolosità I.2 e quindi una condizione di sicurezza all'area. Ad ogni buon conto, seguendo anche le indicazioni di cautela della citata scheda norma, al piano calpestio dei fabbricati è stato attribuita una quota di +50 cm dal p.c. attuale.

In riferimento alle prescrizioni di attenzione alla impermeabilizzazione dei suoli, è stato effettuato il calcolo della volumetrica che dovrà essere attribuita al presidio di contenimento temporaneo delle acque prima del loro rilascio nel reticolo di smaltimento esistente.

Relativamente alla salvaguardia della risorsa idrica di sottosuolo, viene demandato al rispetto delle indicazioni del R.U. citate (art. 95) per la progettazione del corretto sistema di depurazione e smaltimento delle acque reflue domestiche, in assenza di possibilità di allacciarsi alla pubblica fognatura, come indicato nella scheda norma di riferimento.

Si riconferma la necessità di applicazione, in sede progettuale degli interventi edilizi, delle norme esistenti sulle costruzioni NTC/2018, DPGRT 36/R/2009, con indicazione di spingere le indagini sino a mettere in luce il prevedibile livello ghiaioso-sabbioso addensato posto generalmente nella zona a profondità dell'ordine di 15-20 m dal p.c., o comunque sino alla rilevazione di un orizzonte sufficientemente addensato e portante, rispetto ai primi 10 m di sottosuolo risultati di mediocri caratteristiche stratigrafico-geotecniche.

Riguardo all'assetto sismico, occorrerà la effettuazione di una indagine geofisica standard di superficie a conferma, anche per il sito di intervento, della attribuzione della categoria di suolo "C" alla zona di Calcinaia, così come emerge dalle prove riportate nel P.S. consultato.

Altopascio, 19/12/2018

Geol. Andrea CARMIGNANI

TAVOLE:

COROGRAFIA GENERALE (scala 1:10.000)

STRALCI TRATTI DALLA CARTOGRAFIA della Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012

- Carta geologica
- Carta geomorfologica
- Carta litotecnica e dei dati di base
- Carta idrogeologica
- Carta del reticolo idrografico e delle problematiche idrauliche
- Carta della pericolosità geologica
- Carta della pericolosità idraulica
- Carta della vulnerabilità delle falde acquifere e di salvaguardia delle fonti di approvvigionamento idropotabile
- Carta della pericolosità sismica locale e delle M.O.P.S.
- Carta delle frequenze fondamentali
- Carta delle indagini e delle prove sismiche limitrofe al sito (MASW, HVSR, sismica a rifrazione)

DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE - Piano Gestione Rischio Alluvioni

Dichiarazione Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Regolamento Urbanistico – DCC 24 del 03.04.2014 - Carta della fattibilità

Regolamento Urbanistico – DCC 24 del 03.04.2014 – Scheda Progetto Norma R.R. 2.3.

Ubicazione delle indagini geognostiche – scala 1:1.000

Assetto stratigrafico del sottosuolo – scala 1:100

ALLEGATI:

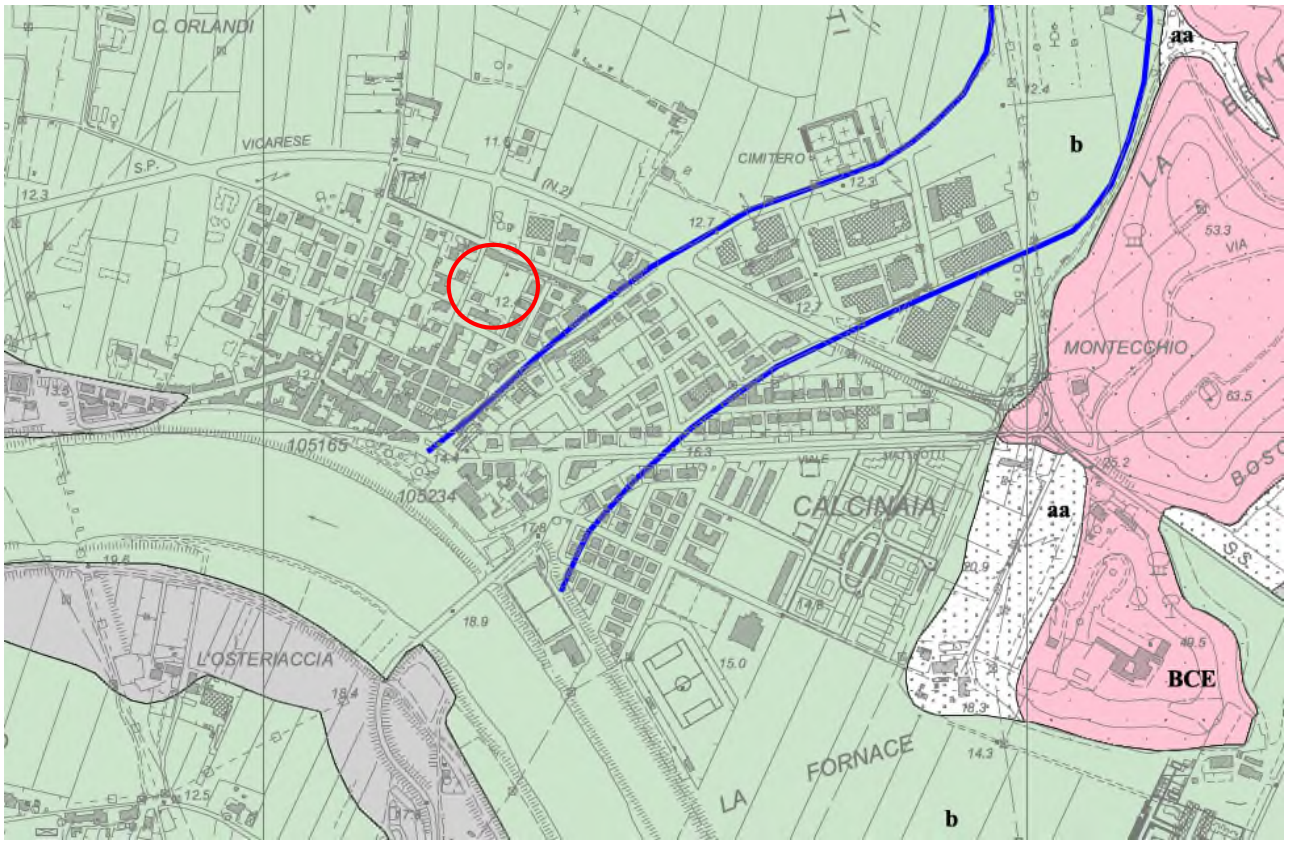
Prove penetrometriche statiche C.P.T.

Corografia generale

Scala 1:10.000

CARTA GEOLOGICA

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



Forme dovute a processi particolari

Paleoalveo Fiume Arno e/o probabile margine d'alveo sepolto

Forme e strutture antropiche

Riporti relativi a: I) taglio meandro Arno (1559-'79), II) Canale Scolmatore Arno (1953-'67), III) Canale emissario Bientina (1853-'59), IV) Canale Allacciante Scolmatore dell'Usciana (1985-'90), V) Riporti recenti per espansione della zona industriale.

Cava a fossa abbandonata

Area storica di cava

Depositi quaternari

Depositi olocenici

Deposito di versante

Depositi alluvionali recenti e attuali - Limi e argille

Depositi alluvionali recenti e attuali - Sabbie e limi

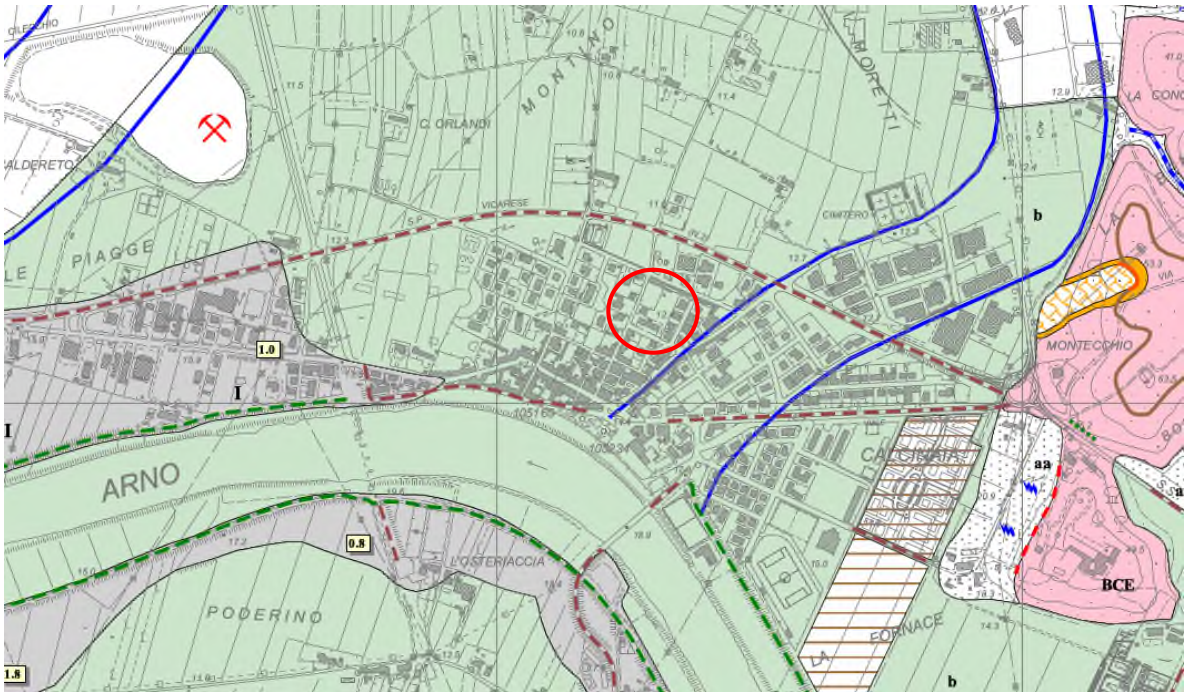
Depositi alluvionali recenti e attuali - Sabbie e ghiaie

Depositi pleistocenici

BCE Sabbie e ghiaie delle Cerbaie
Conglomerato matrice sostenuto con matrice sabbiosa di colore rosso costituito da ciottoli eterometrici di dimensioni inferiori ai 15 cm di quarziti bianche, rosa, violette e verdi, calcari cristallini, diaspri e altri litotipi di provenienza dal Monte Pisano. Si notano localmente livelli o lenti di sabbie medio-grossolane, sabbie limose e limi argillosi spesso di colore grigio perla. Sia i clasti sia la matrice presentano un elevato grado di alterazione. Localmente si ritrovano manufatti di probabile età Musteriana.
(Pleistocene medio)

CARTA GEOMORFOLOGICA

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



LEGENDA

Forme o processi morfodinamici dovuti alle acque superficiali

- Ruscellamento diffuso
- Erosione concentrata
- Erosione di sponda
- Alveo di torrente in erosione
- Orlo di scarpata in erosione
- Orlo di terrazzo
- Paleoalveo Fiume Arno

Forme o processi morfodinamici dovuti alla gravità

- Detrito versante
- Area acclive suscettibile di dissesto gravitativo
- Corona di frana quiescente
- Frana quiescente

Forme dovute all'attività antropica

- Orlo di scarpata
- Area di frana bonificata
- Rilevato stradale
- Argine
- Corpo d'acqua
- Area depressa
- Cavità artificiale

Depositi quaternari

Depositi olocenici

- Deposito di versante
- Depositi alluvionali recenti e attuali - Limi e argille
- Depositi alluvionali recenti e attuali - Sabbie e limi
- Depositi alluvionali recenti e attuali - Sabbie e ghiaie

Depositi pleistocenici

BCE Sabbie e ghiaie delle Cerbaie
Conglomerato matrice sostenuto con matrice sabbiosa di colore rosso costituito da ciottoli eterometrici di dimensioni inferiori ai 15 cm di quarziti bianche, rosa, violette e verdi, calcari cristallini, diaspri e altri litotipi di provenienza dal Monte Pisano. Si notano localmente livelli o lenti di sabbie medio-grossolane, sabbie limose e limi argillosi spesso di colore grigio perla. Sia i clasti sia la matrice presentano un elevato grado di alterazione. Localmente si ritrovano manufatti di probabile età Musteriana.
(Pleistocene medio)

Forme dovute a processi particolari

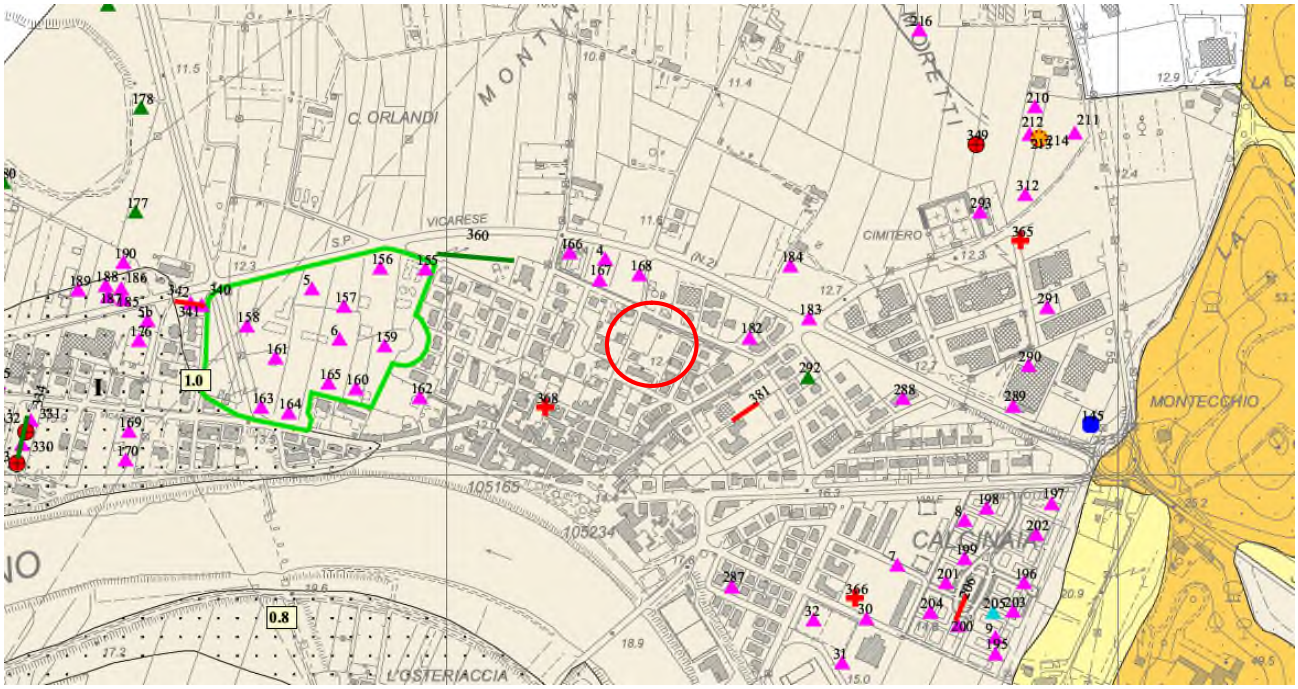
- Paleoalveo Fiume Arno e/o probabile margine di alveo sepolto

Forme e strutture antropiche

- Riporti relativi a: I) taglio meandro Arno (1559-'79), II) Canale Scolmatore Arno (1953-'67), III) Canale emissario Bientina (1853-'59), IV) Canale Allacciante Scolmatore dell'Usciana (1985-'90), V) Riporti recenti per espansione della zona industriale.
- 0.5 Spessore dei riporti
- Cava a fossa abbandonata
- Area storica di cava

CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



Area con presumibile presenza di sedimenti con scadenti caratteristiche geotecniche

Forme e strutture antropiche

Riporti relativi a: I) taglio meandro Arno (1559-'79), II) Canale Scolmatore Arno (1953-'67), III) Canale emissario Bientina (1853-'59), IV) Canale Allacciante Scolmatore dell'Usciana (1985-'90), V) Riporti recenti per espansione della zona industriale.

0.5 Spessore dei riporti

Terreno eterogeneo al fondo di cava a fossa abbandonata

Terreni della colmata di Montecchio (1772-'76)

Unità litologico - tecniche (U.L.T.) - Classificazione VEL*

COPERTURA

Materiali granulari cementati

C1 - Conglomerati clasto-sostenuti

C2 - Conglomerati matrice-sostenuti

C3 - Sabbie cementate

Materiali coesivi consistenti

D - Argilla e limi

Materiali granulari non cementati o poco cementati

E2 - Ghiaie

E3 - Sabbie

Materiali con consistenza limitata o nulla

F - Limi e argille

F1 - Limi

Dati di base

- Prova penetrometrica statica
- Prova penetrometrica con piezocono CPTU
- Prova penetrometrica dinamica media, pesante o superpesante
- Prova penetrometrica dinamica leggera
- Pozzo per acqua con stratigrafia nota
- Sondaggio a carotaggio continuo
- Sondaggio a carotaggio continuo con prelievo di campioni
- Trincea o pozzetto esplorativo
- Indagini sismica HVSR
- Prospezione sismica Down Hole
- Prospezione sismica a rifrazione Onde P, SH o entrambe
- Prospezione sismica MASW

(*) Regione Toscana, Dir. Gen. Politiche Territoriali e Ambientali, Servizio Sismico Regionale
L.R. 30.07.97 n. 56 Programma VEL Valutazione Effetti Locali

CARTA IDROGEOLOGICA

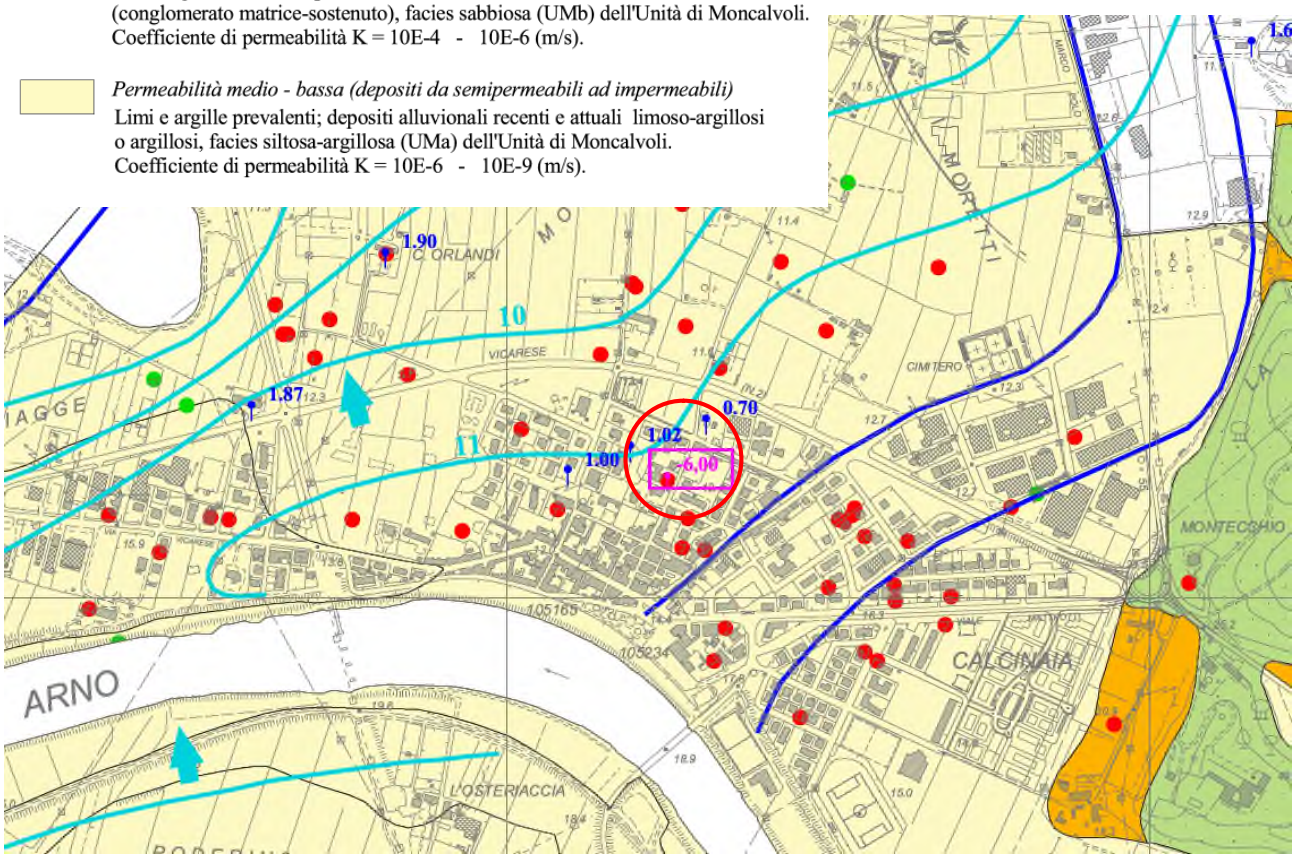
Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012

Grado di permeabilità

Permeabilità alta (depositi permeabili)
Ghiaie e ciottoli prevalenti con sabbia in subordine; deposito di versante, depositi alluvionali attuali ghiaioso-sabbiosi, facies ghiaioso-sabbiosa (UMc) dell'Unità di Moncalvoli, terreni eterogenei alla base delle cave a fossa abbandonate di Fornacette.
Coefficiente di permeabilità K = 10E-2 - 10E-4 (m/s).

Permeabilità media (depositi da permeabili a semipermeabili)
Sabbie, ghiaie e ciottoli parzialmente cementati; formazione delle Cerbaie (conglomerato matrice-sostenuto), facies sabbiosa (UMb) dell'Unità di Moncalvoli.
Coefficiente di permeabilità K = 10E-4 - 10E-6 (m/s).

Permeabilità medio - bassa (depositi da semipermeabili ad impermeabili)
Limi e argille prevalenti; depositi alluvionali recenti e attuali limoso-argillosi o argillosi, facies siltosa-argillosa (UMa) dell'Unità di Moncalvoli.
Coefficiente di permeabilità K = 10E-6 - 10E-9 (m/s).



Forme dovute a processi particolari

Paleoalveo Fiume Arno e/o probabile margine d'alveo sepolto

Linee isopiezometriche

-0,70 Punti di misura e rispettivi valori del livello statico dal p.c. della falda superficiale.
Valori adoperati per la ricostruzione delle linee isopiezometriche riferite al Maggio 2012

-9,10 Punti di misura e rispettivi valori del livello statico dal p.c. della falda profonda.
Valori riferiti all'Aprile 2001

10 Linee isopiezometriche riferite al Maggio 2012
(quote riferite a s.l.m. - equidistanza 1 m)

Direzione di flusso della falda

Opere di presa

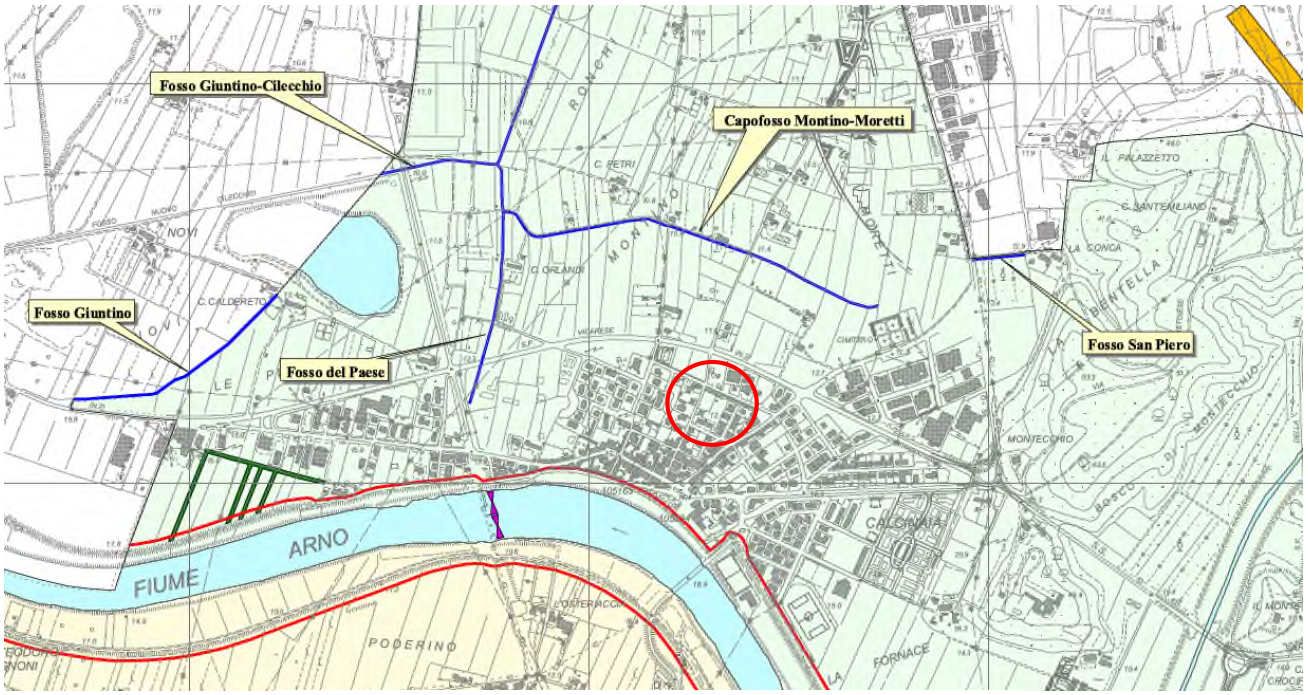
Pozzi domestici (dati forniti da Provincia di Pisa)

Concessioni acque (dati forniti da Provincia di Pisa)

Pozzi ad uso idropotabile

CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



Alvei fluviali e laghi

Reticolo idraulico

Tratto tombato

Nuovo Fosso Lucaia - Tratto realizzato

Nuovo Fosso Lucaia - Tratto da realizzare a cura del Consorzio di Bonifica Ufficio Fiumi e Fossi

Ambito di salvaguardia ai sensi dell'Art. 36 del PIT 2005-2010 relativamente ai corsi d'acqua di cui all'Allegato al Testo n. 4 del Quadro Conoscitivo (fascia di inedificabilità di 10 m dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell'argine)

Codice PI707 - Fiume Arno
Codice PI785B - Emissario di Bientina
Codice PI1462 - Fosso Nero

Enti competenti

Consorzio di Bonifica del Bientina

Consorzio di Bonifica Ufficio Fiumi e Fossi di Pisa

Situazioni di criticità

Ristagni ed esondazioni localizzate legate alla difficoltà di deflusso nel caso di scarsa manutenzione del reticolo

Area ribassata soggetta a ristagno

Sotto attraversamento in "botte"

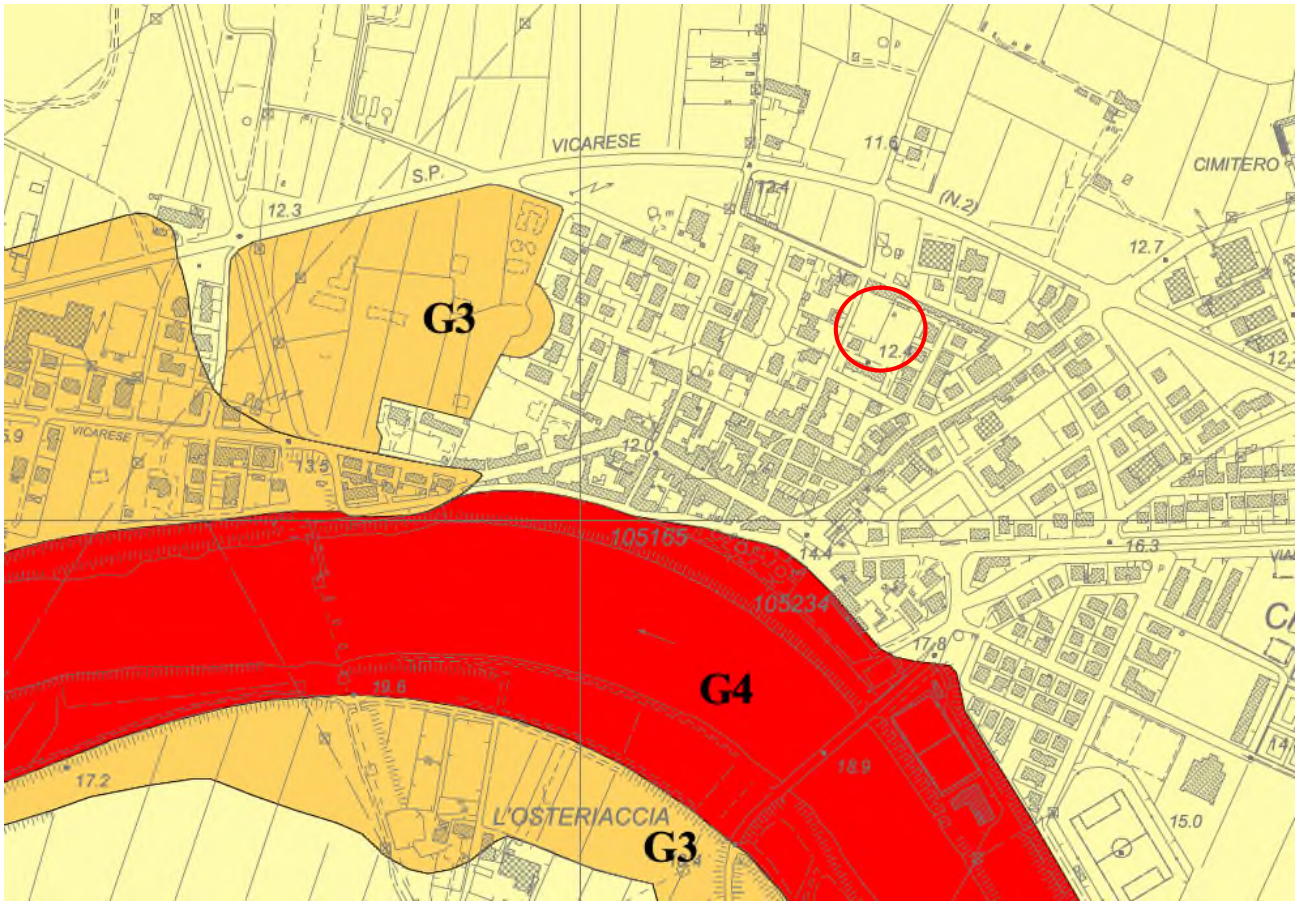
Punto di ostuzione o strozzatura d'alveo

Autorità di Bacino del F. Arno - Piano Stralcio "Rischio Idraulico"
Interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico

Scolmatore Arno - Padule di Bientina
Adeguamento emissario del Bientina come scolmatore d'Arno

CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



Classi di pericolosità geomorfologica

G2 - Pericolosità geomorfologica media

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

G3 - Pericolosità geomorfologica elevata

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti e relative aree di influenza; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali o sotterranee, nonchè a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecnciche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25% (vi ricadono le area P.F.3 del PAI Autorità di Bacino Fiume Arno).

G4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata

Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza.

P.A.I. AUTORITA' DI BACINO DEL F. ARNO
Classi di pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana

P.F.2 - Pericolosità media (Art. 12 N.d.A. del P.A.I.)

P.F.3 - Pericolosità elevata (Art. 13 N.d.A. del P.A.I.)

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012

I.1 Pericolosità idraulica bassa

I.2 Pericolosità idraulica media

I.3 Pericolosità idraulica elevata

I.4 Pericolosità idraulica molto elevata

Confine comune di Calcinaia.

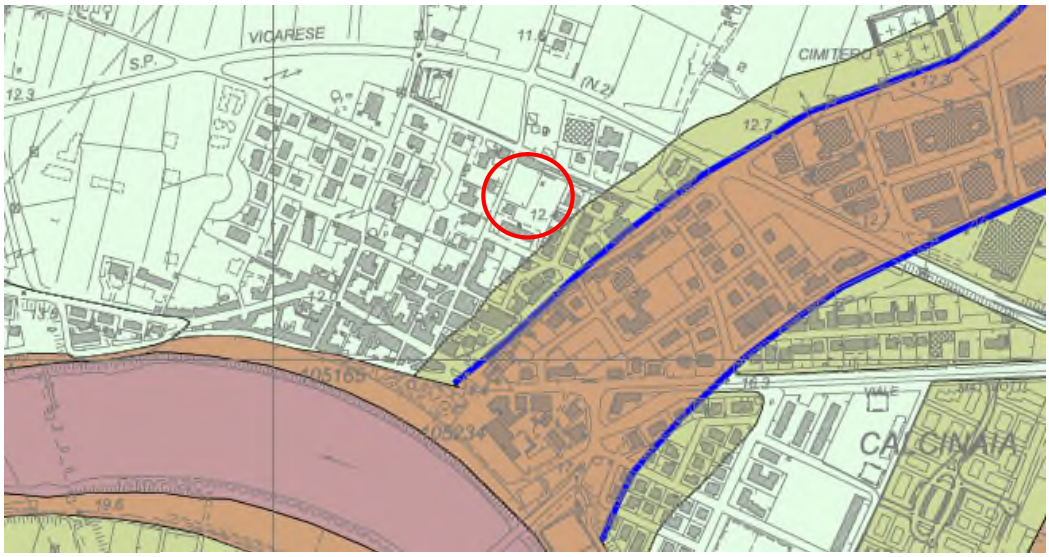
Piano Stralcio Rischio Idraulico
interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico

Scolmatore Arno - Canale Emissario

Scolmatore Arno - Padule di Bientina

CARTA DI VULNERABILITA' DELLE FALDE ACQUIFERE E DI SALVAGUARDIA DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012



Forme dovute a processi particolari

Paleoalveo Fiume Arno e/o probabile margine d'alveo sepolto

CLASSI DI VULNERABILITA'
(ai sensi del P.T.C. della Provincia di Pisa riadottato con D.C.P. 148/05)

Classe 3 - Vulnerabilità media

Sottoclasse 3a
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia

Sottoclasse 3b
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione mediocre

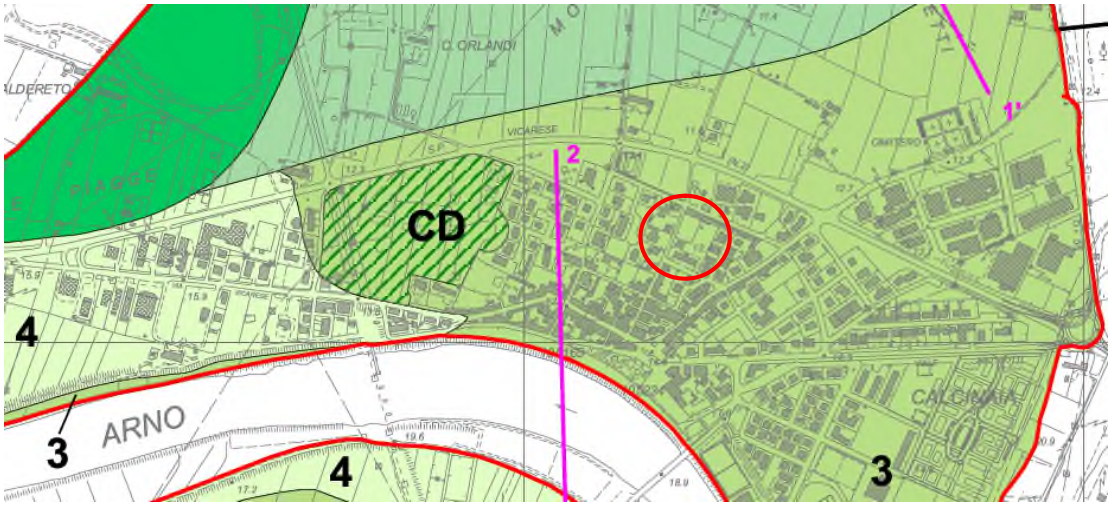
Classe 4 - Vulnerabilità elevata

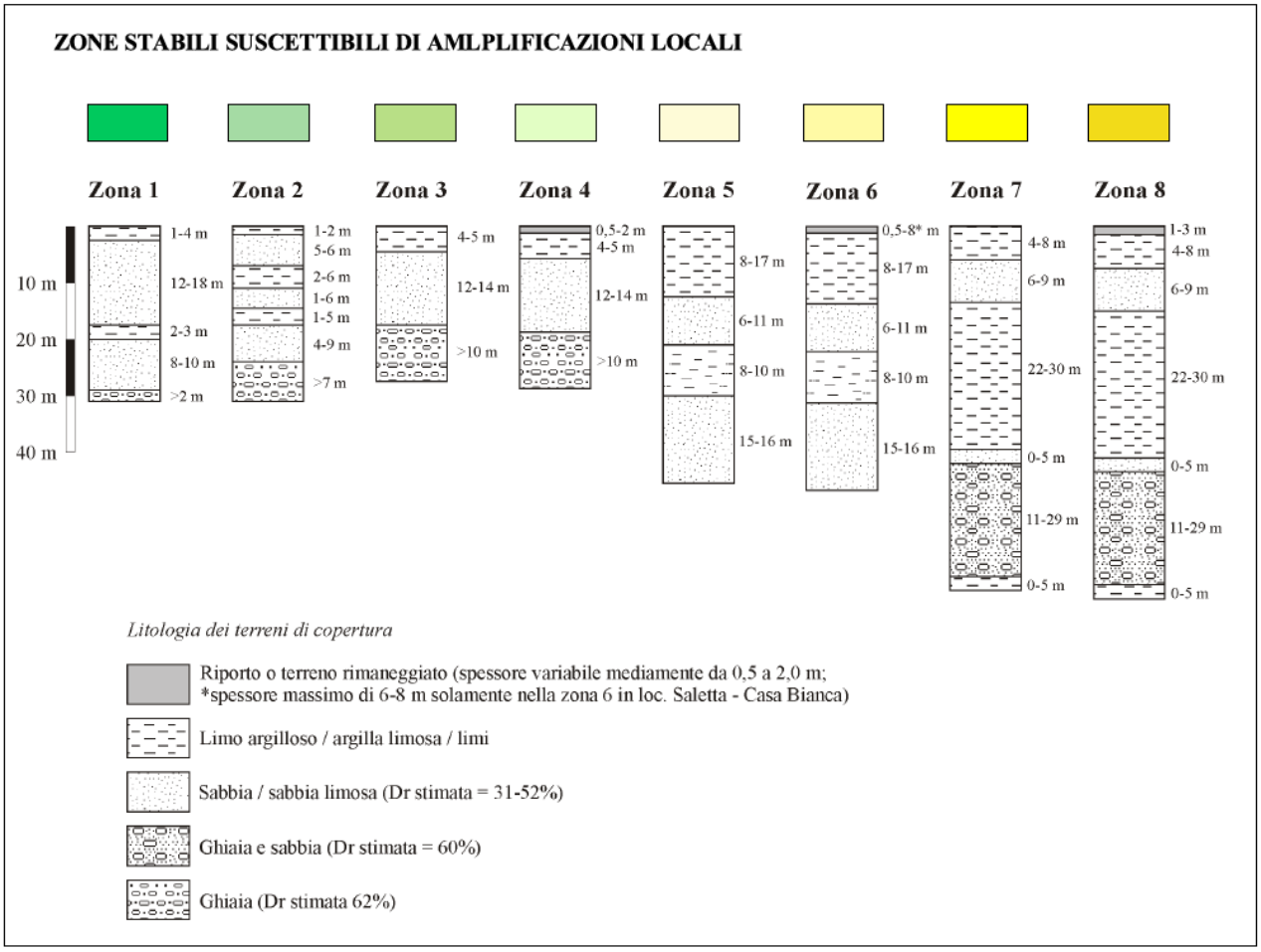
Sottoclasse 4a
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione insufficiente

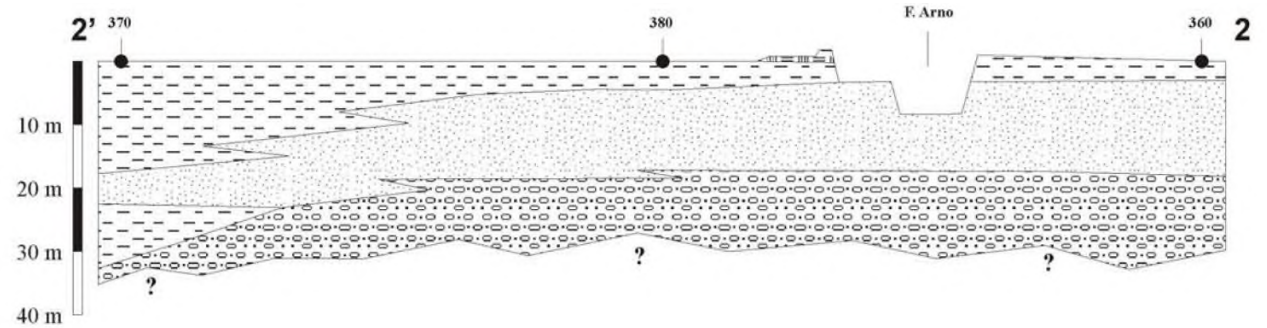
Sottoclasse 4b
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è esposta, cioè in cui si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione o di propagazione in falde di eventuali inquinanti

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE E DELLE M.O.P.S.

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012







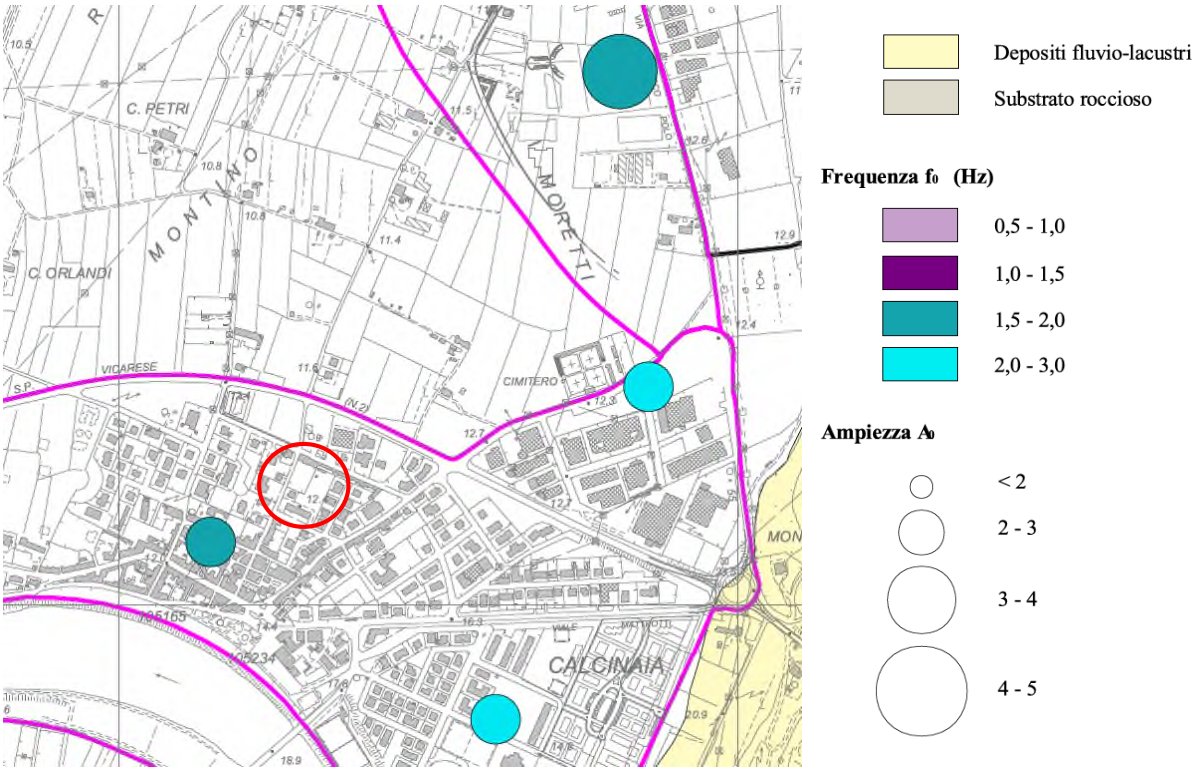
ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'
CD Cedimenti diffusi e differenziali

Classi di pericolosità geomorfologica

Zona 1 Zona 2 Zona 3 Zona 4 Zona 5 Zona 6 Zona 7 Zona 8	**S.2 - Pericolosità sismica locale MEDIA**
CD	**S.3- Pericolosità sismica locale ELEVATA**

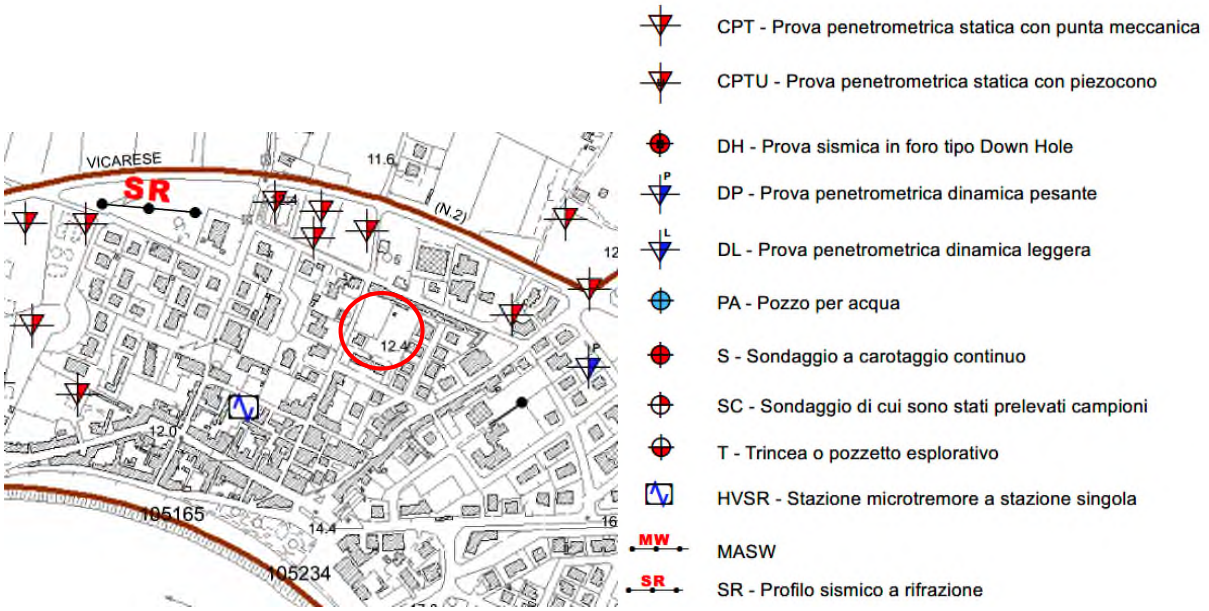
CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012

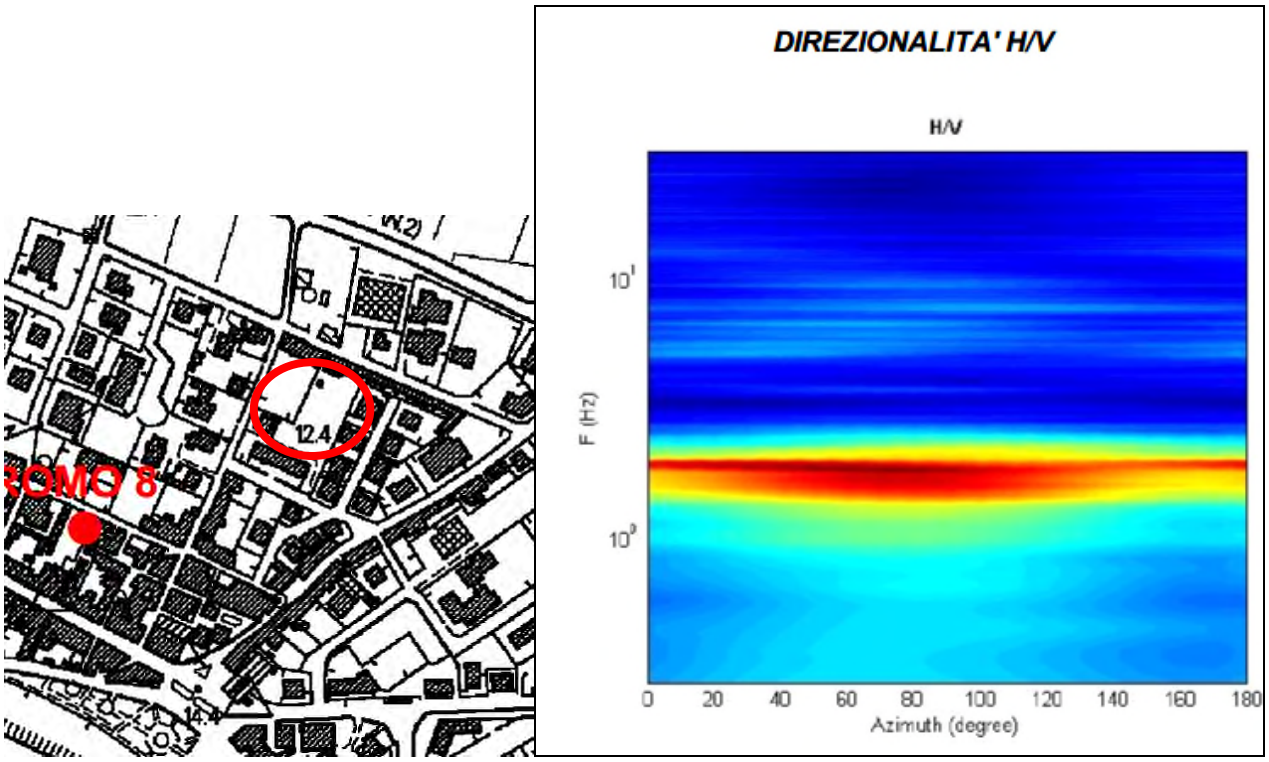


CATTA DELLE INDAGINI

Variante al P.S. - DCC 83 18.12.2012

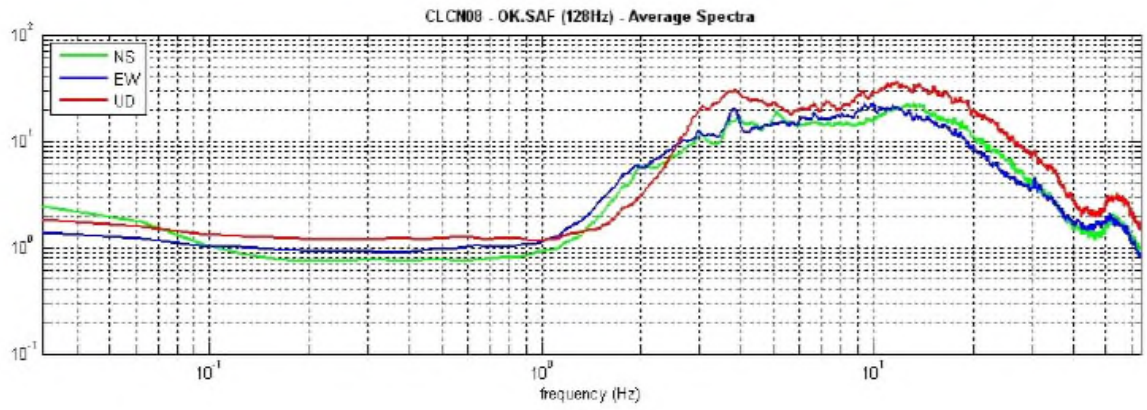


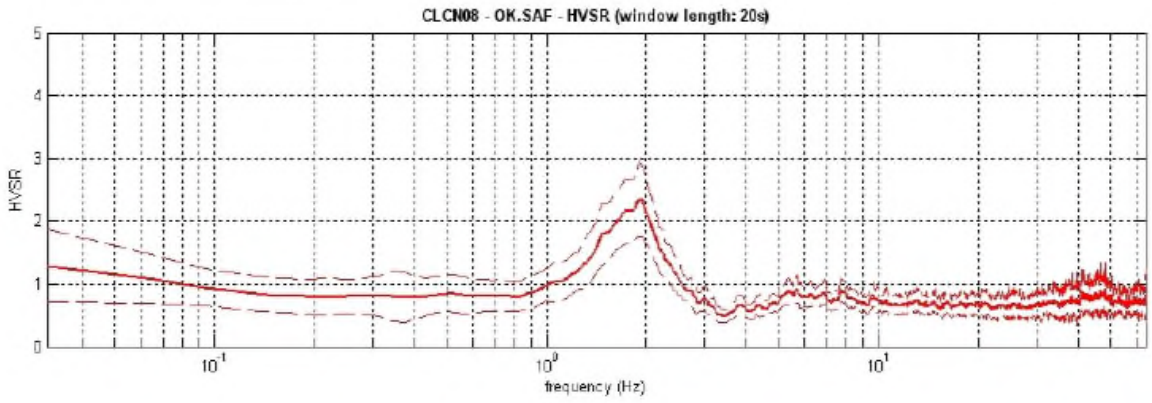
INDAGINI CON Tromino – GAIA



TROMO_8

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE





To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

TROMO_8

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

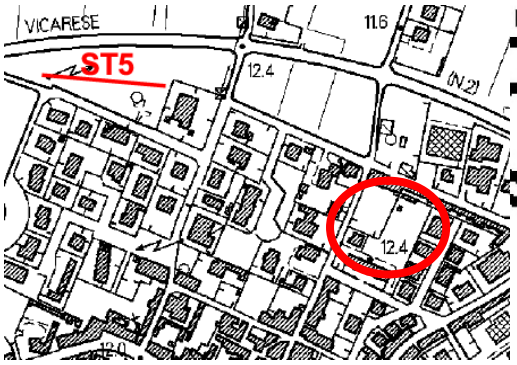
Peak frequency (Hz): 1.9 (±0.25)
Peak HVSR value: 2.4 (±0.6)

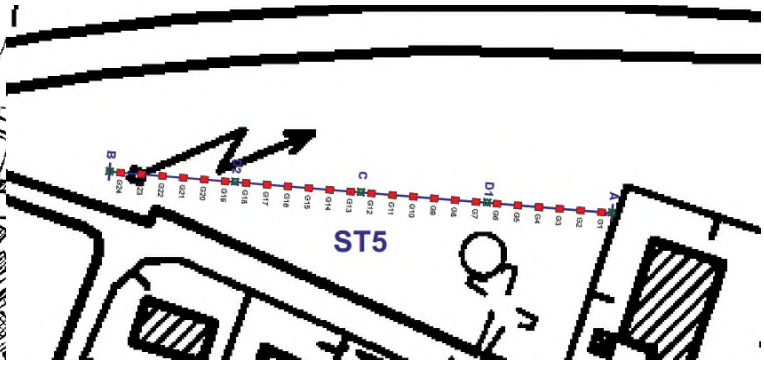
Check-list corrispondenza analisi agli standard SESAME

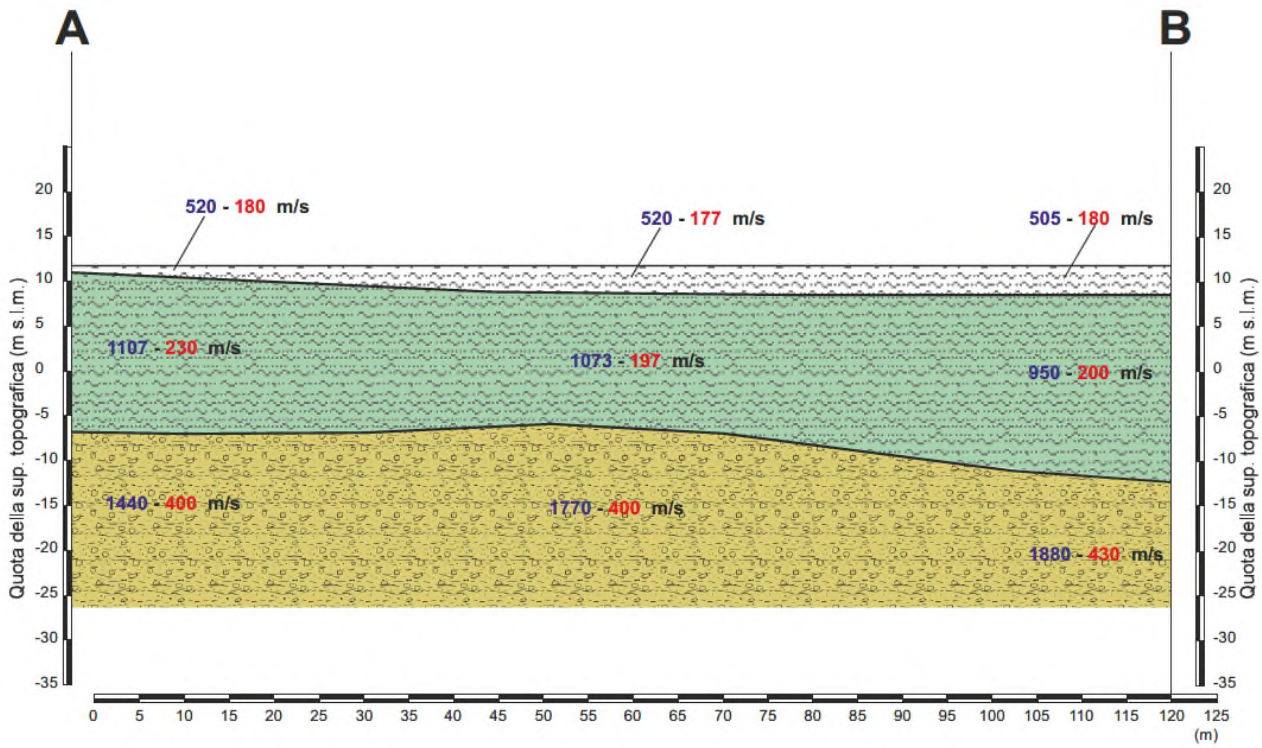
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.9 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 8801 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.2Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 2.5Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.287 > 0.194 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.603 < 1.78 (OK)

SISMICA A RIFRAZIONE







LEGENDA

250 m/s Velocità sismica onde P in metri al secondo

250 m/s Velocità sismica onde SH in metri al secondo

Limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie da poco a mediamente compatti - mediamente addensati, sopra la falda acquifera

Limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie più consistenti, mediamente addensati-compatti e/o con maggiore grado di umidità rispetto allo strato sovrastante

Limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie molto addensati-compatti e/o ghiaie mediamente addensate presumibilmente sotto falda

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CALCINAIA

PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE CON ONDE P ED SH

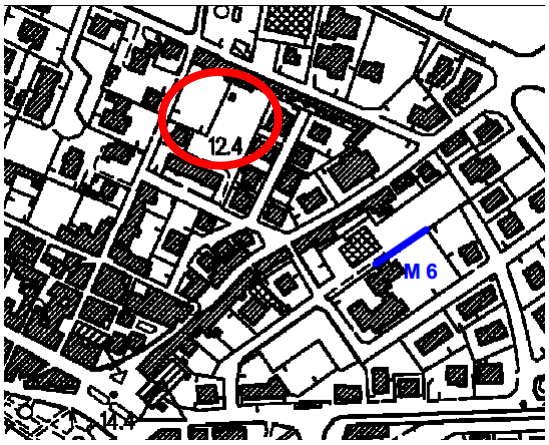
SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA

Basi sismiche: **ST5 - 1203081 (onde P);**
ST5 - 1203082 (onde SH)

Località: **Capoluogo**

Data: **08/03/2012**

INDAGINE GEOFISICA MASW



MASW6: Modello medio

Vs (m/s): 159, 171, 205, 188, 169, 281
Standard deviations (m/s): 7, 1, 6, 2, 21, 6
Thickness (m): 1.7, 2.4, 1.7, 2.5, 1.7
Standard deviations (m/s): 0.4, 0.5, 0.6, 0.5, 0.6

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.77, 1.81, 1.86, 1.83, 1.79, 1.90
Shear modulus (MPa) (approximate values): 45 53 78 65 51 150

Analyzing Phase velocities
Considered dispersion curve: 5c.cdp
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 305, 364, 448, 390, 341, 533
Poisson: 0.31 0.36 0.37 0.35 0.34 0.31

Vs30 (m/s): 236

dataset: 5c.sg2
dispersion curve: 5c.cdp
Vs30 (best model): 237 m/s
Vs30 (mean model): 236 m/s

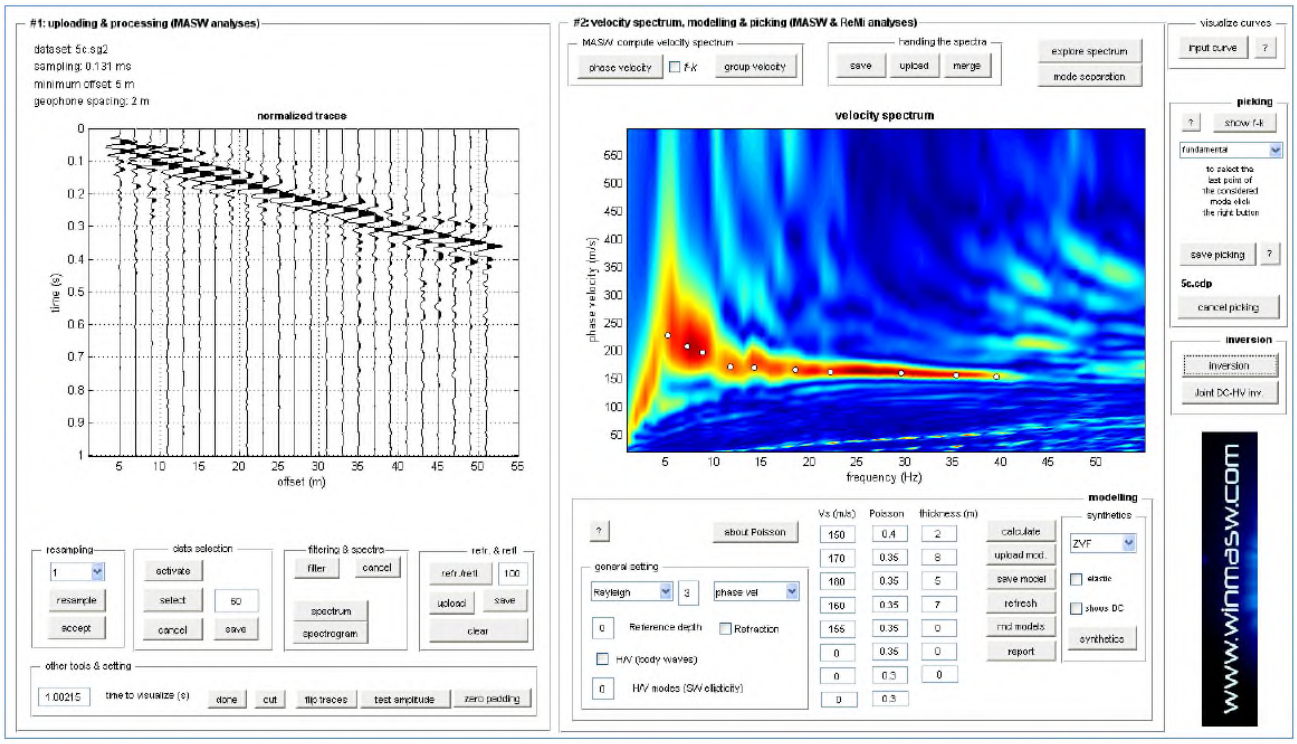
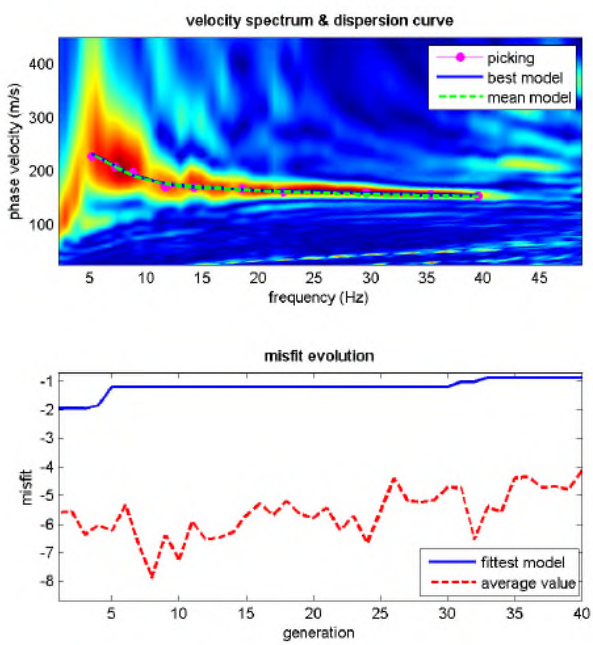
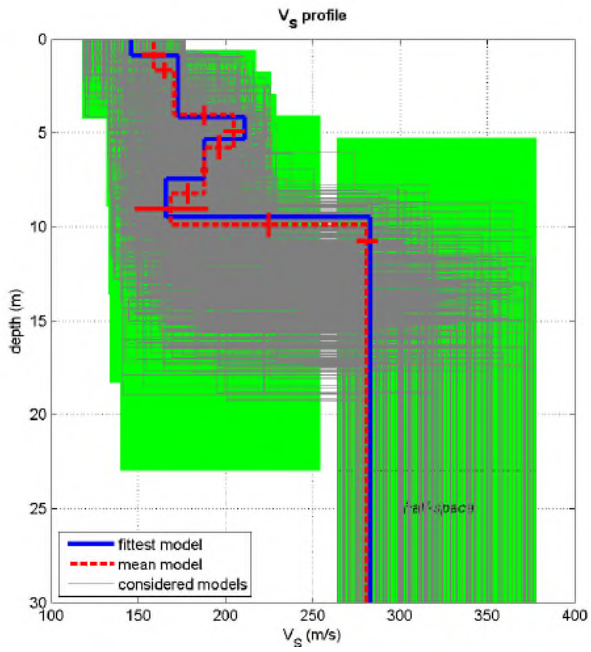


Figura 26: *Indagine MASW6: Sismogramma, spettro di velocità; spettro e curva di dispersione individuata (picking) (off-set 5m su G1)*





CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

CARTA DEI BATTENTI DI ALLUVIONAMENTO

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Prot. n. del

ARCH. ANNA GUERRIERO
URBANISTICA EDILIZIA PRIVATA
Trasmesso per PEC: comune.calcinaia@postacert.toscana.it

Oggetto: Informazioni rischio idraulico

In riferimento alla vostra mail, con la quale sono stati richiesti i dati idraulici disponibili per il tratto del F. Arno nel territorio comunale di Calcinaia, si comunica quanto segue.

Si rileva che nel territorio comunale di Calcinaia il Fiume Arno non determina allagamenti diretti e pertanto il battente idraulico extra alveo non risulta disponibile. La perimetrazione della pericolosità da alluvione del PGRA deriva da informazioni di tipo storico-inventariale (derivate dal previgente PAI), con possibili allagamenti derivanti dal reticolo secondario sia per effetto di allagamento diretto che di rigurgito rispetto ai livelli del F.Arno.
Si forniscono pertanto i dati disponibili relative ai livelli idrici in alveo lungo l'asta del Fiume Arno. Nel dettaglio:

- Nel tratto a monte del Canale Scolmatore il modello idraulico di riferimento è il modello SIMI, redatto in fase di adozione del previgente Piano Stralcio Assetto Idrogeologico, pertanto si allega lo shape delle sezioni idrauliche con associata la tabella delle grandezze idrauliche disponibili (livello idrico e portata per tempo di ritorno 30 e 200 anni).
- Nel tratto a valle del Canale Scolmatore è stato realizzato un aggiornamento del quadro conoscitivo dall'amministrazione comunale di Pisa che ha redatto, in coordinamento con questa Autorità di Distretto, uno studio idraulico nel tratto compreso tra lo Scolmatore e la foce del F. Arno, di cui si allega un estratto (relazione di sintesi, tecnica e Allegato A e B con tabelle delle grandezze idrauliche e tavole con raster della distribuzione dei volumi esondati).

Si rappresenta infine che le velocità in alveo, derivabili dalle tabelle delle grandezze idrauliche, non possono trovare applicazione nel contesto extra-alveo, in quanto determinate per condizioni di moto in alcun modo comparabili.

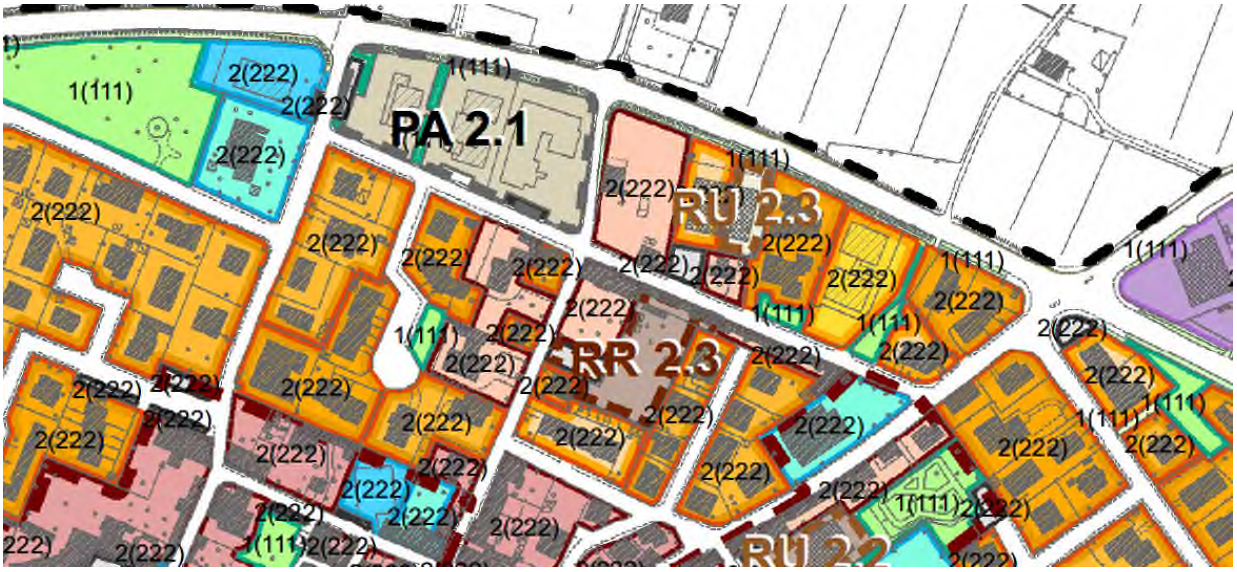
Rimanendo a disposizione per ogni eventuale chiarimento si porgono cordiali saluti.

Il Segretario Generale
Ing. Massimo Lucchesi

MB\vf

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale
Firenze – 50122 – Via de' Servi, 15– tel. 055 -267431
Lucca – 55100 – Via Vittorio Veneto, 1– tel. 0583-462241
PEC adbarno@postacert.toscana.it - PEC bacinoserchio@postacert.toscana.it
www.appenninosettentrionale.it

CARTA DELLA FATTIBILITA'
Regolamento Urbanistico – DCC 24 del 03.04.2014



CLASSI DI PERICOLOSITA' DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL P.S. (ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R/2011)

PERICOLOSITA' IDRAULICA

I.3 - Pericolosità idraulica elevata

I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

PERICOLOSITA' SISMICA

S.3 - Pericolosità sismica elevata

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata

G.4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata

PA — **Piani Attuativi in essere (Art. 16 D.P.G.R. 53/R/2011)**

CP
CT
RR
RU
BC
CR

Aree di nuova previsione
Per la definizione della fattibilità si rimanda alle Schede Norma

CLASSI DI FATTIBILITA' (ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R/2011)

3(3,2,2) Art. 91 delle N.T.A.del R.U.

- Classe di fattibilità relativa agli aspetti idraulici
- Classe di fattibilità relativa agli aspetti sismici
- Classe di fattibilità relativa agli aspetti geomorfologici

N.B. La classe di fattibilità indicata è quella corrispondente alla massima potenzialità edificatoria consentita per la zona urbanistica dalle N.T.A. Per interventi minori o interventi nel territorio rurale si rimanda alle tabelle Art. 90 delle N.T.A. del R.U.

F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni
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
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
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 complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi

F4 - Fattibilità limitata
Previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza

Caratteristiche Area d'intervento					
N°	Sistema territoriale	U.T.O.E.	Modalità di attuazione	Superficie territoriale (S.T.) mq.	Di cui aree di ambientazione mq.
RR 2.3	Calcinaia	2	P.A. Priv.	2860	0

Articolazione spaziale dell'intervento					
Sup. Fondiaria (S.F.) mq.	Sup. ~~minima~~ spazi pubblici (S.P.) mq.	Di cui per Parcheggi mq.	Di cui per Attrezz. mq.	Di cui per Verde mq.	Di cui Orti Urb. mq.
2400	460	460	0	0	0

Dimensionamento e parametri urbanistici				
Destinazione d' uso	U.I. Residenziali n.	S.U.L. max Residenziale mq.	S.U.L. max Produttiva mq.	S.U.L. Ricettiva mq.
Residenziale	4	400	0	0

Descrizione area d'intervento

L'area di intervento è interna al sistema insediativo urbano di Calcinaia che in questa porzione di territorio è a carattere residenziale. L'area di intervento secondo il RU previgente era interna al sistema insediativo storico. L'area si presta ad interventi di recupero e riqualificazione del sistema residenziale.

Disposizioni normative di dettaglio

Il piano attuativo deve articolare la superficie territoriale in:
- intervento di recupero del patrimonio edilizio esistente;
- intervento di nuova costruzione a carattere residenziale con edifici di tipologia unifamiliare/ plurifamiliare, altezza max di 7,00 ml, distanze come definite dal R.E. comunale;
- aree a parcheggio (MP).

La realizzazione dell'intervento è subordinata:
- alla realizzazione delle opere relative all'urbanizzazione primaria;
- alla realizzazione e cessione delle aree parcheggio (MP).

Pericolosità idraulica

I.2 Media ; P.I.2 Media (Art.8 P.A.I.) Aree di pianura inondabili con tempi di ritorno 100<Tr≤200 anni.

Pericolosità geologica

G.2 Media. Aree pianeggianti con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

Pericolosità sismica

S.2 Media. Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Vulnerabilità acquiferi

Media 3a. La risorsa idrica presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la protezione.

Fattibilità idraulica

2 (NUOVA EDIFICAZIONE)	2 (MP, VIABILITA')	

2 - CON NORMALI VINCOLI. ~~Possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia~~ Al fine di perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, ~~possono~~ dovranno essere indicati, in sede di Piano Attuativo, i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste ~~o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni~~, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravi di pericolosità in altre aree. A titolo esemplificativo si citano alcuni accorgimenti tecnico-costruttivi di riduzione della vulnerabilità:

- rialzo del piano di calpestio sopra una congrua quota di sicurezza da valutare sulla base di approfondimenti di natura idraulica e sulla base di rilievi topografici di dettaglio;
- impermeabilizzazione dei manufatti fino ad una quota congruamente superiore al livello di piena di riferimento mediante sovralzo delle soglie di accesso;
- confinamento idraulico dell'area oggetto dell'intervento mediante realizzazione di barriere fisiche per la corrente di inondazione, senza aggravio delle condizioni al contorno;
- istallazione di paratie mobili o porte stagne, fino ad una quota congruamente superiore al tirante associato alla piena duecentennale;
- divieto di destinazioni d'uso che comportino la permanenza nei locali interrati;
- disposizione degli accessi ai locali interrati ad una quota superiore al tirante congruamente maggiorato, garantendo la tenuta idraulica delle strutture ed evitando il loro collegamento diretto alle reti di smaltimento bianche e nere.

Fattibilità geologica

2 (NUOVA EDIFICAZIONE)	2 (MP, VIABILITA')	

2 - CON NORMALI VINCOLI. Le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Fattibilità sismica

2 (NUOVA EDIFICAZIONE)	2 (MP, VIABILITA')	

2 - CON NORMALI VINCOLI. Le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio.

Limitazioni e prescrizioni di fattibilità

Le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini di approfondimento da definirsi in sede di Piano Attuativo ed eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. L'intervento è soggetto alle prescrizioni e condizioni della classe fattibilità attribuita (idraulica, geologica e sismica) definite all'art.91 delle NTA e alle disposizioni di cui all'art.92 e 95 delle NTA.

In particolare, oltre al rispetto di quanto sopra, per la programmazione delle indagini e per l'attuazione degli interventi si evidenziano i seguenti apetti puntuali:

- non essendo attualmente concessi nuovi allacci alla fognatura esistente (comunicazione Provincia di Pisa Prot.0092399 del 07.07.2005 e successive Determinazioni n.4057/2009 e n.10/2010 all'ente gestore); in attesa della realizzazione dei nuovi impianti di depurazione in progetto, l'intervento è subordinato alla realizzazione di impianto di smaltmento reflui non recapitante in fognatura secondo i criteri stabiliti dalla LR 20/2006 e dal relativo Regolamento di attuazione DPGR n.46/R del 08.09.2008 e smi., nel rispetto delle disposizioni di cui al all'art.95 delle NTA in merito alla classe di rischio idrogeologico per la tutela della falda idrica. Essendo un comparto all'interno del contesto urbano non appare fattibile il recapito dei reflui al suolo o in acque superficiali (art.53 DPGR 46/R). In tal caso l'intervento dovrà essere subordinato alla riorganizzazione del sistema fognario.

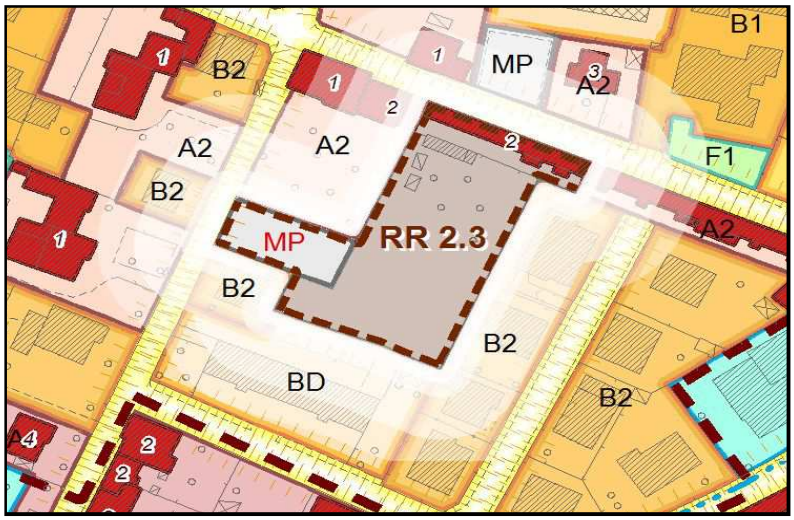
Condizioni di sostenibilità e misure di mitigazione

Per gli interventi relativi al patrimonio edilizio esistente e agli spazi all'aperto ~~devono seguire i principi della architettura bioclimatica~~, al fine di garantire la ecoefficienza ed aumentarne la qualità e la sostenibilità, è prescritto il ricorso a sistemi attivi e passivi per la limitazione dei consumi energetici, secondo quanto definito dalle "Linee guida per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici in Toscana". Valgono le prescrizioni ~~di cui all'~~ degli art. 83 e 84 NTA. Per gli interventi a carattere edilizio di nuova costruzione deve essere privilegiato l'utilizzo di materiali naturali e tradizionali dei luoghi e devono riprendere le caratteristiche tipologiche ed architettoniche del patrimonio edilizio storico esistente.
Nel rispetto delle prescrizioni di cui all'art.83 NTA l'intervento è subordinato alla realizzazione della rete duale della fognatura. Non essendo attualmente concessi nuovi allacci alla fognatura esistente (comunicazione Provincia di Pisa Prot.0092399 del 07.07.2005 e successive Determinazioni n.4057/2009 e n.10/2010 all'ente gestore); in attesa della realizzazione dei nuovi impianti di depurazione in progetto, l'intervento è subordinato alla realizzazione di impianto di smaltmento reflui non recapitante in fognatura secondo i criteri stabiliti dalla LR 20/2006 e dal relativo Regolamento di attuazione DPGR n.46/R del 08.09.2008 e smi., nel rispetto delle disposizioni di cui al all'art.95 delle NTA in merito alla classe di rischio idrogeologico per la tutela della falda idrica. Essendo un comparto all'interno del contesto urbano non appare fattibile il recapito dei reflui al suolo o in acque superficiali (art.53 DPGR 46/R). In tal caso l'intervento dovrà essere subordinato alla riorganizzazione del sistema fognario.

Perimetro Area di intervento

scala 1:2000

Articolazione Area di intervento



scala 1:2000

Ubicazione delle indagini geognostiche

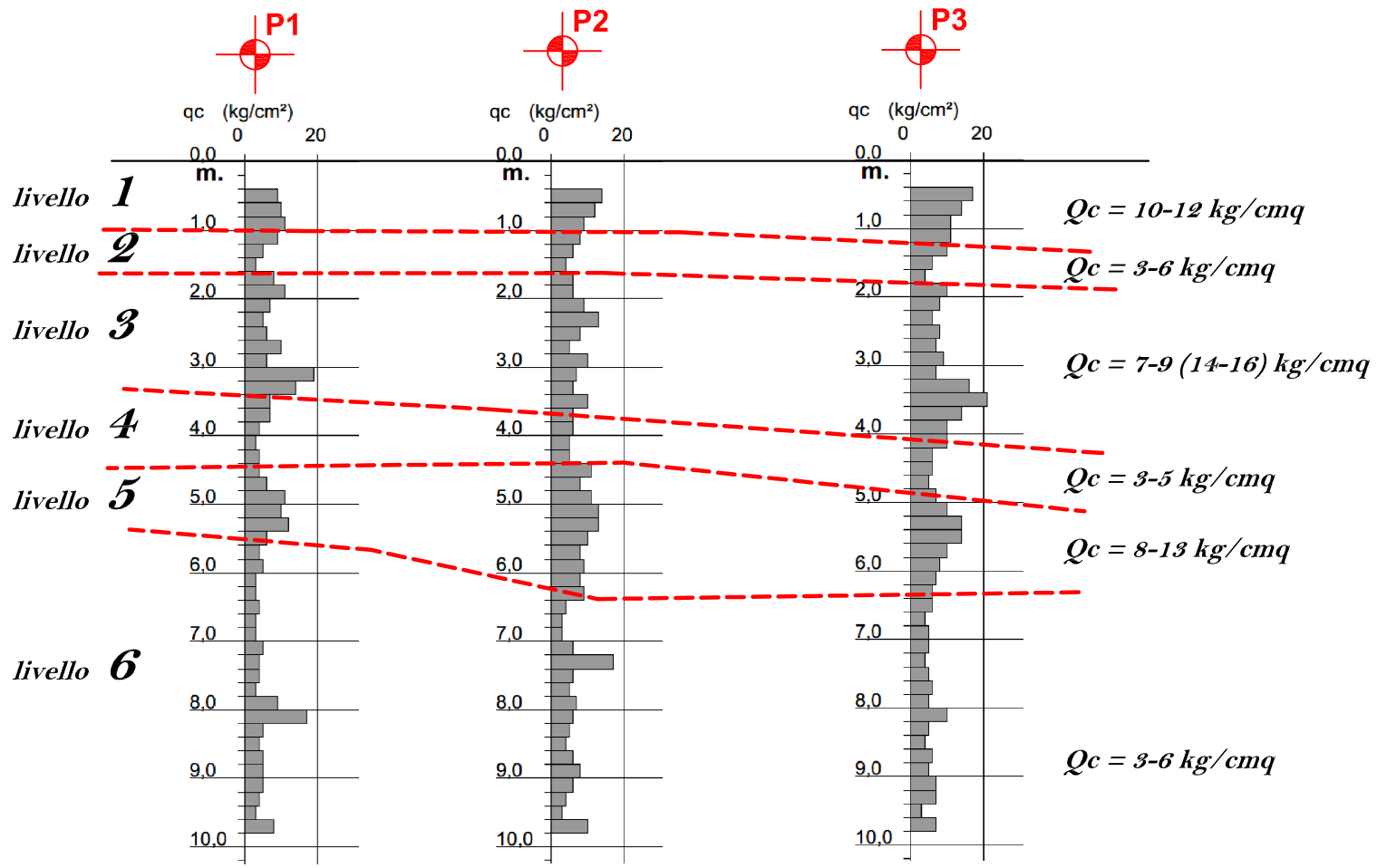
Scala 1:1.000

P2 — Prova penetrometrica statica C.P.T.

Sez AA — Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo dell'area di intervento di PdR

Assetto stratigrafico del sottosuolo

Scala verticale 1:100



LIVELLI SEDIMENTARI

livello 1	terreno superficiale sabbioso argilloso di medio addensamento
livello 2	limo argilloso poco consistente
livello 3	limo argilloso di mediocre consistenza con livelli sabbiosi di medio addensamento
livello 4	limo argilloso poco consistente
livello 5	sabbia limosa di mediocre - medio addensamento
livello 6	limo debolmente argilloso e sabbioso poco consistente e scarsamente addensato

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :
- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0,20	----	----	--	------	----
0,40	----	----	--	0,67	----
0,60	9,0	19,0	9,0	0,60	15,0
0,80	10,0	19,0	10,0	0,73	14,0
1,00	11,0	22,0	11,0	0,87	13,0
1,20	9,0	22,0	9,0	0,80	11,0
1,40	5,0	17,0	5,0	0,53	9,0
1,60	3,0	11,0	3,0	0,53	6,0
1,80	8,0	16,0	8,0	0,67	12,0
2,00	11,0	21,0	11,0	0,80	14,0
2,20	7,0	19,0	7,0	0,60	12,0
2,40	5,0	14,0	5,0	0,47	11,0
2,60	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
2,80	10,0	16,0	10,0	0,80	12,0
3,00	6,0	18,0	6,0	0,73	8,0
3,20	19,0	30,0	19,0	0,67	28,0
3,40	14,0	24,0	14,0	1,33	10,0
3,60	7,0	27,0	7,0	0,60	12,0
3,80	7,0	16,0	7,0	0,40	17,0
4,00	4,0	10,0	4,0	0,27	15,0
4,20	3,0	7,0	3,0	0,33	9,0
4,40	4,0	9,0	4,0	0,40	10,0
4,60	4,0	10,0	4,0	0,53	7,0
4,80	6,0	14,0	6,0	0,60	10,0
5,00	11,0	20,0	11,0	0,67	16,0
5,20	10,0	20,0	10,0	0,53	19,0
5,40	12,0	20,0	12,0	0,40	30,0
5,60	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
5,80	4,0	9,0	4,0	0,33	12,0
6,00	5,0	10,0	5,0	0,40	12,0
6,20	3,0	9,0	3,0	0,27	11,0
6,40	3,0	7,0	3,0	0,33	9,0
6,60	4,0	9,0	4,0	0,40	10,0
6,80	3,0	9,0	3,0	0,40	7,0
7,00	3,0	9,0	3,0	0,47	6,0
7,20	5,0	12,0	5,0	0,33	15,0
7,40	4,0	9,0	4,0	0,40	10,0
7,60	4,0	10,0	4,0	0,40	10,0
7,80	3,0	9,0	3,0	0,27	11,0
8,00	9,0	13,0	9,0	0,80	11,0
8,20	17,0	29,0	17,0	1,13	15,0
8,40	5,0	22,0	5,0	0,47	11,0
8,60	4,0	11,0	4,0	0,33	12,0
8,80	5,0	10,0	5,0	0,53	9,0
9,00	5,0	13,0	5,0	0,60	8,0
9,20	5,0	14,0	5,0	0,47	11,0
9,40	4,0	11,0	4,0	0,47	9,0
9,60	3,0	10,0	3,0	0,40	7,0
9,80	8,0	14,0	8,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- 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 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :
- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0,20	----	----	--	------	----
0,40	----	----	--	0,60	----
0,60	14,0	23,0	14,0	0,67	21,0
0,80	12,0	22,0	12,0	0,60	20,0
1,00	9,0	18,0	9,0	0,20	45,0
1,20	8,0	11,0	8,0	0,20	40,0
1,40	6,0	9,0	6,0	0,27	22,0
1,60	4,0	8,0	4,0	0,20	20,0
1,80	6,0	9,0	6,0	0,33	18,0
2,00	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
2,20	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0
2,40	13,0	20,0	13,0	0,53	24,0
2,60	8,0	16,0	8,0	0,33	24,0
2,80	5,0	10,0	5,0	0,53	9,0
3,00	10,0	18,0	10,0	0,60	17,0
3,20	7,0	16,0	7,0	0,40	17,0
3,40	6,0	12,0	6,0	0,27	22,0
3,60	10,0	14,0	10,0	0,60	17,0
3,80	6,0	15,0	6,0	0,27	22,0
4,00	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
4,20	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0
4,40	5,0	8,0	5,0	0,40	12,0
4,60	11,0	17,0	11,0	0,53	21,0
4,80	8,0	16,0	8,0	0,27	30,0
5,00	11,0	15,0	11,0	0,40	27,0
5,20	13,0	19,0	13,0	0,33	39,0
5,40	13,0	18,0	13,0	0,40	32,0
5,60	10,0	16,0	10,0	0,33	30,0
5,80	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
6,00	9,0	15,0	9,0	0,53	17,0
6,20	8,0	16,0	8,0	0,27	30,0
6,40	9,0	13,0	9,0	0,27	34,0
6,60	4,0	8,0	4,0	0,27	15,0
6,80	3,0	7,0	3,0	0,67	4,0
7,00	3,0	13,0	3,0	0,40	7,0
7,20	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
7,40	17,0	22,0	17,0	0,67	25,0
7,60	6,0	16,0	6,0	0,73	8,0
7,80	5,0	16,0	5,0	0,53	9,0
8,00	7,0	15,0	7,0	0,33	21,0
8,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
8,40	5,0	10,0	5,0	0,40	12,0
8,60	4,0	10,0	4,0	0,40	10,0
8,80	6,0	12,0	6,0	0,53	11,0
9,00	8,0	16,0	8,0	0,60	13,0
9,20	6,0	15,0	6,0	0,47	13,0
9,40	4,0	11,0	4,0	0,33	12,0
9,60	3,0	8,0	3,0	0,33	9,0
9,80	10,0	15,0	10,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- 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 3
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :
- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0,20	----	----	--	------	----
0,40	----	----	--	0,80	----
0,60	17,0	29,0	17,0	1,00	17,0
0,80	14,0	29,0	14,0	1,07	13,0
1,00	11,0	27,0	11,0	0,80	14,0
1,20	11,0	23,0	11,0	0,73	15,0
1,40	10,0	21,0	10,0	0,47	21,0
1,60	6,0	13,0	6,0	0,33	18,0
1,80	4,0	9,0	4,0	0,33	12,0
2,00	10,0	15,0	10,0	0,40	25,0
2,20	8,0	14,0	8,0	0,33	24,0
2,40	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,60	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
2,80	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
3,00	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0
3,20	7,0	13,0	7,0	0,60	12,0
3,40	16,0	25,0	16,0	0,53	30,0
3,60	21,0	29,0	21,0	0,73	29,0
3,80	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0
4,00	10,0	21,0	10,0	0,33	30,0
4,20	10,0	15,0	10,0	0,53	19,0
4,40	6,0	14,0	6,0	0,20	30,0
4,60	6,0	9,0	6,0	0,27	22,0
4,80	5,0	9,0	5,0	0,40	12,0
5,00	7,0	13,0	7,0	0,20	35,0
5,20	10,0	13,0	10,0	0,40	25,0
5,40	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0
5,60	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0
5,80	10,0	16,0	10,0	0,40	25,0
6,00	8,0	14,0	8,0	0,40	20,0
6,20	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
6,40	6,0	12,0	6,0	0,73	8,0
6,60	6,0	17,0	6,0	0,40	15,0
6,80	4,0	10,0	4,0	0,27	15,0
7,00	5,0	9,0	5,0	0,40	12,0
7,20	5,0	11,0	5,0	0,40	12,0
7,40	4,0	10,0	4,0	0,33	12,0
7,60	5,0	10,0	5,0	0,47	11,0
7,80	6,0	13,0	6,0	0,53	11,0
8,00	5,0	13,0	5,0	0,27	19,0
8,20	10,0	14,0	10,0	0,47	21,0
8,40	5,0	12,0	5,0	0,40	12,0
8,60	4,0	10,0	4,0	0,33	12,0
8,80	6,0	11,0	6,0	0,67	9,0
9,00	5,0	15,0	5,0	0,60	8,0
9,20	7,0	16,0	7,0	0,60	12,0
9,40	7,0	16,0	7,0	0,60	12,0
9,60	3,0	12,0	3,0	0,40	7,0
9,80	7,0	13,0	7,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- 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)

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

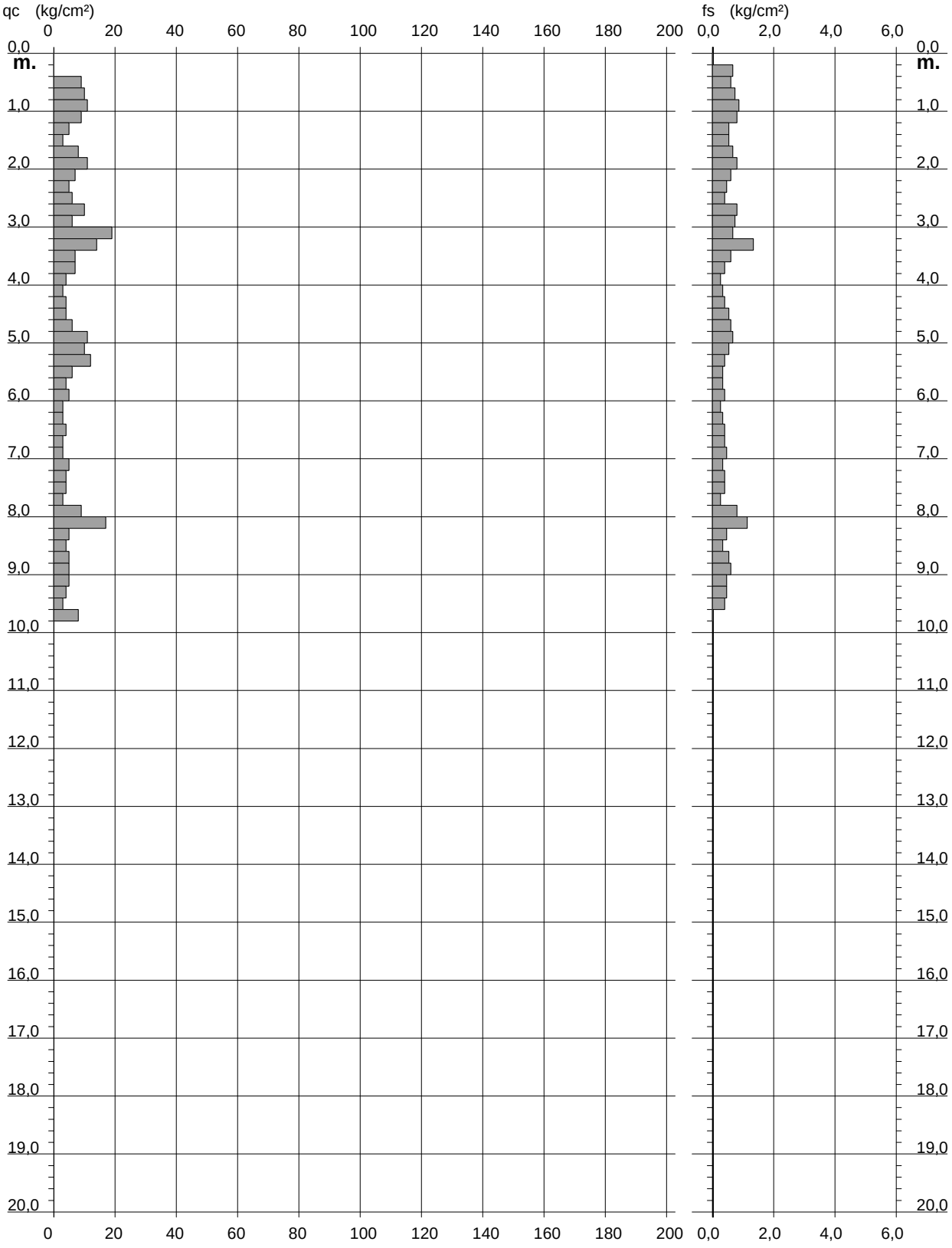
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

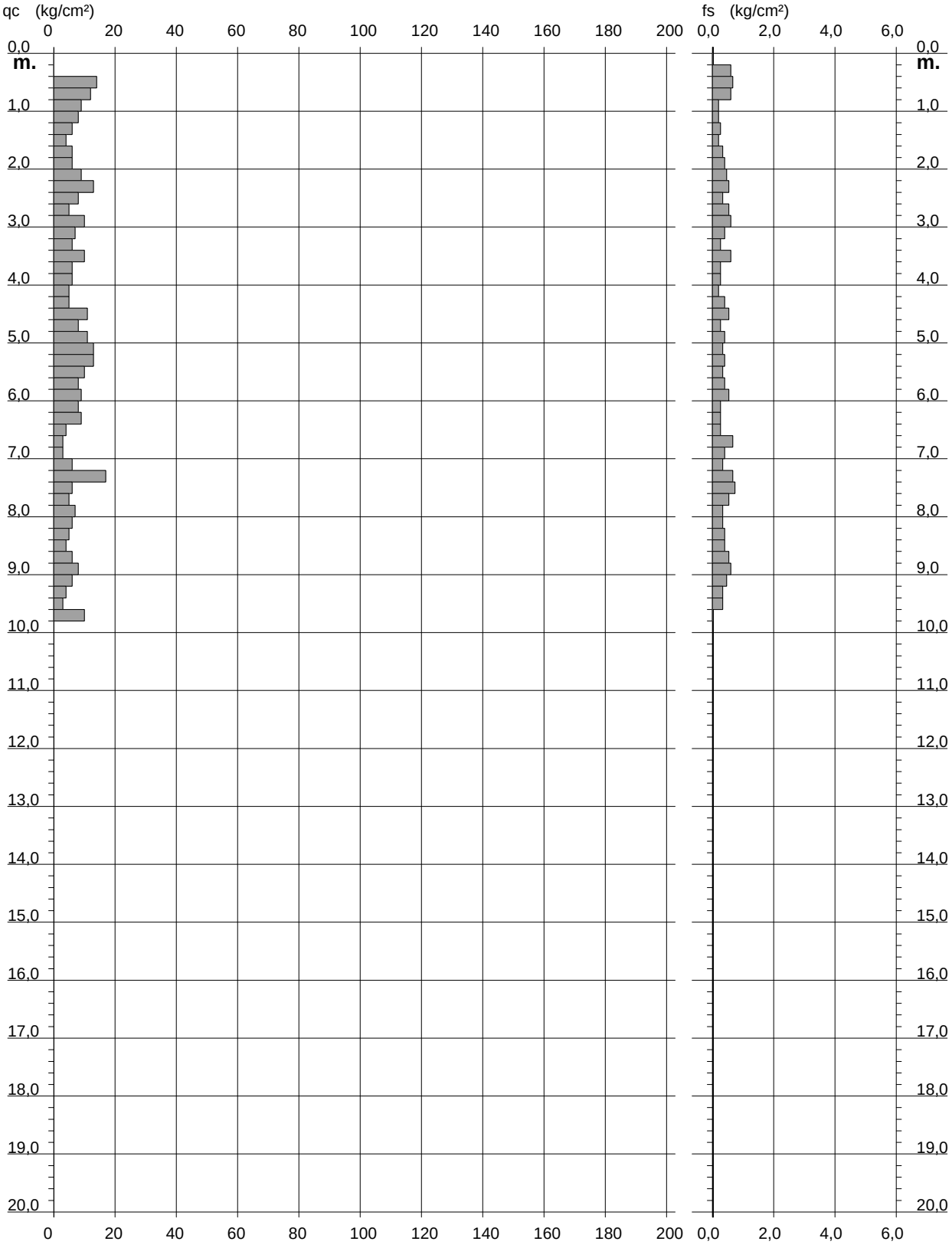
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

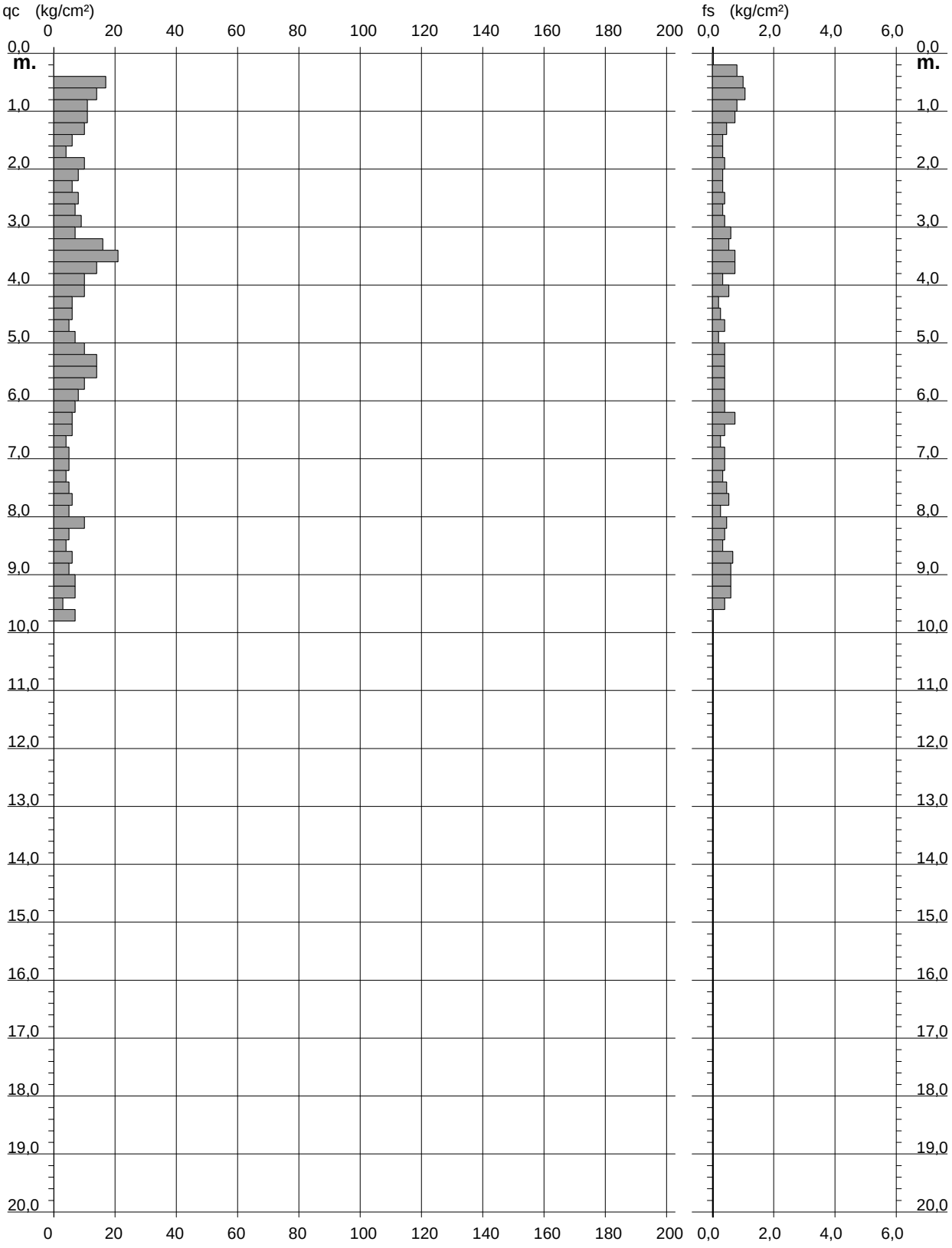
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

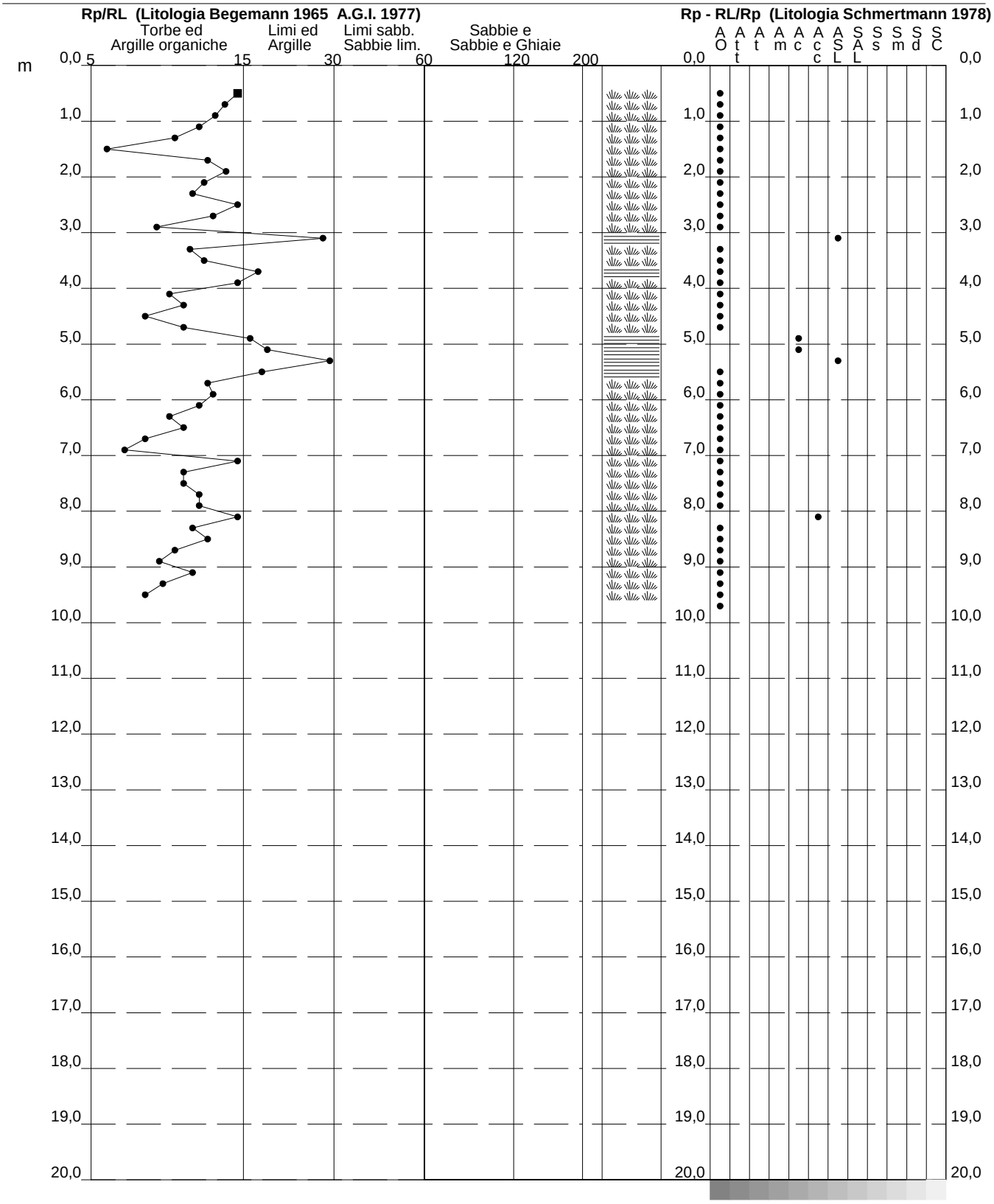
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

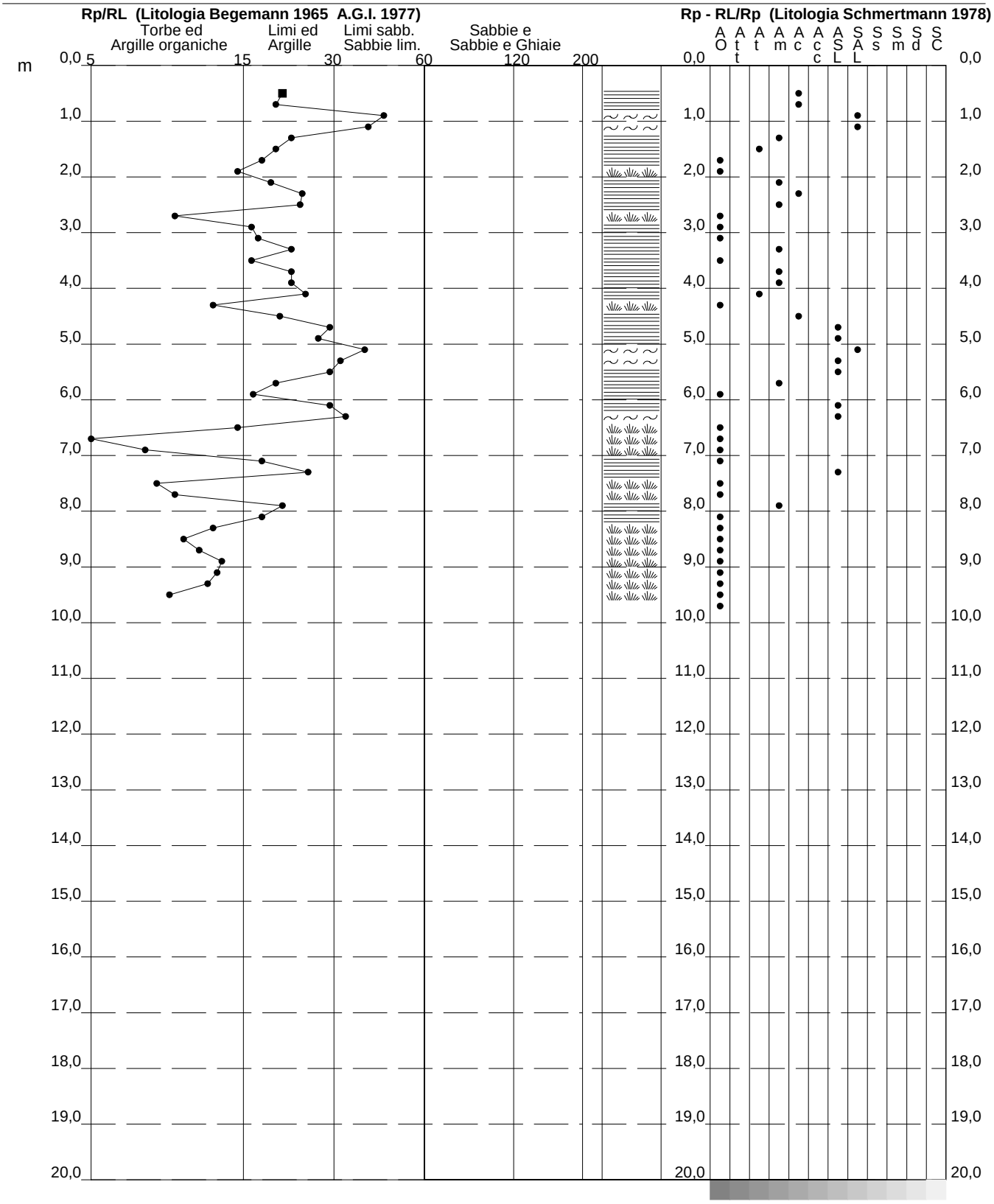
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio Associato di Geologia Applicata
di Benedetti & Carmignani
Loc. Batanelli, 25 - 55010 BADIA POZZEVERI (LU)

Rifer. 87-18

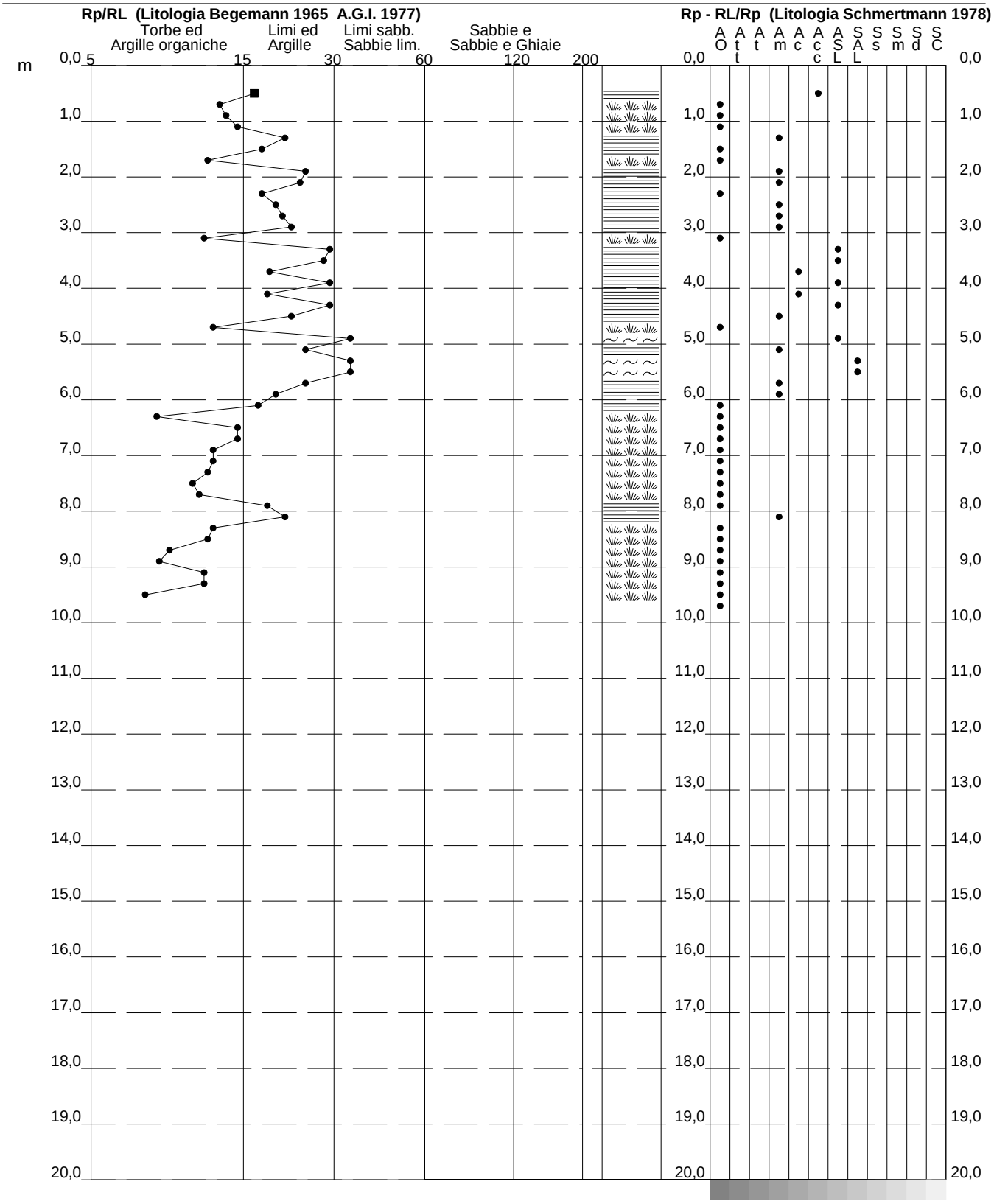
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	9	15	2////	1,85	0,11	0,45	36,1	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10	14	2////	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	11	13	2////	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	9	11	2////	1,85	0,22	0,45	15,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	5	9	1***	1,85	0,26	0,25	6,0	14	21	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	3	6	1***	1,85	0,30	0,15	2,7	16	24	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	8	12	2////	1,85	0,33	0,40	7,9	80	120	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	11	14	2////	1,85	0,37	0,54	10,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	7	12	1***	1,85	0,41	0,35	5,2	21	32	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	5	11	1***	1,85	0,44	0,25	3,1	25	37	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	6	15	1***	1,85	0,48	0,30	3,5	26	39	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	10	12	2////	1,85	0,52	0,50	6,0	137	206	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	6	8	1***	1,85	0,55	0,30	2,9	31	46	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	19	28	2////	1,85	0,59	0,78	8,8	140	210	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	14	10	2////	1,85	0,63	0,64	6,4	163	245	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	7	12	1***	1,85	0,67	0,35	2,8	37	55	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	7	17	2////	1,85	0,70	0,35	2,6	182	274	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	4	15	1***	1,85	0,74	0,20	1,2	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	3	9	1***	1,85	0,78	0,15	0,8	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	4	10	1***	1,85	0,81	0,20	1,1	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	4	7	1***	1,85	0,85	0,20	1,0	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	6	10	1***	1,85	0,89	0,30	1,6	38	56	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	11	16	2////	1,85	0,93	0,54	3,2	257	385	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	10	19	2////	1,85	0,96	0,50	2,8	255	383	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	12	30	4/:/:	1,85	1,00	0,57	3,1	276	414	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36
5,60	6	18	2////	1,85	1,04	0,30	1,3	177	265	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	4	12	1***	1,85	1,07	0,20	0,8	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	5	12	1***	1,85	1,11	0,25	1,0	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	3	11	1***	1,85	1,15	0,15	0,5	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	3	9	1***	1,85	1,18	0,15	0,5	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	4	10	1***	1,85	1,22	0,20	0,7	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	3	7	1***	1,85	1,26	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	3	6	1***	1,85	1,30	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	5	15	1***	1,85	1,33	0,25	0,8	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	4	10	1***	1,85	1,37	0,20	0,6	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	4	10	1***	1,85	1,41	0,20	0,5	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	3	11	1***	1,85	1,44	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	9	11	2////	1,85	1,48	0,45	1,4	264	396	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	17	15	2////	1,85	1,52	0,72	2,5	384	576	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	5	11	1***	1,85	1,55	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	4	12	1***	1,85	1,59	0,20	0,5	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	5	9	1***	1,85	1,63	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	5	8	1***	1,85	1,66	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	5	11	1***	1,85	1,70	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	4	9	1***	1,85	1,74	0,20	0,4	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	3	7	1***	1,85	1,78	0,15	0,3	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	8	--	2////	1,85	1,81	0,40	0,9	240	360	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :
- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA								NATURA GRANULARE		
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	14	21	2////	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12	20	2////	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	9	45	4/:/:	1,85	0,19	0,45	19,1	77	115	38	30	32	35	38	40	33	26	0,059	15	23	27
1,20	8	40	4/:/:	1,85	0,22	0,40	13,1	68	102	35	22	31	34	37	40	31	26	0,042	13	20	24
1,40	6	22	2////	1,85	0,26	0,30	7,5	63	95	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	4	20	2////	1,85	0,30	0,20	3,8	83	125	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	6	18	2////	1,85	0,33	0,30	5,5	90	135	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	6	15	1***	1,85	0,37	0,30	4,8	19	29	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	9	19	2////	1,85	0,41	0,45	7,1	102	152	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	13	24	2////	1,85	0,44	0,60	9,2	106	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	24	2////	1,85	0,48	0,40	5,0	133	199	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	5	9	1***	1,85	0,52	0,25	2,5	28	42	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	10	17	2////	1,85	0,55	0,50	5,5	150	225	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	7	17	2////	1,85	0,59	0,35	3,3	165	248	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	6	22	2////	1,85	0,63	0,30	2,5	159	239	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	10	17	2////	1,85	0,67	0,50	4,4	186	279	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	6	22	2////	1,85	0,70	0,30	2,2	165	248	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	6	22	2////	1,85	0,74	0,30	2,0	168	251	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	5	25	2////	1,85	0,78	0,25	1,5	146	218	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	5	12	1***	1,85	0,81	0,25	1,4	32	48	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	11	21	2////	1,85	0,85	0,54	3,5	240	360	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	8	30	4/:/:	1,85	0,89	0,40	2,3	217	325	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
5,00	11	27	2////	1,85	0,93	0,54	3,2	257	385	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	13	39	4/:/:	1,85	0,96	0,60	3,5	271	407	47	3	28	32	35	38	26	26	0,007	22	33	39
5,40	13	32	4/:/:	1,85	1,00	0,60	3,4	280	420	47	2	28	31	35	38	26	26	0,005	22	33	39
5,60	10	30	4/:/:	1,85	1,04	0,50	2,5	264	396	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30
5,80	8	20	2////	1,85	1,07	0,40	1,8	227	341	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	9	17	2////	1,85	1,11	0,45	2,0	251	377	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	8	30	4/:/:	1,85	1,15	0,40	1,7	230	345	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
6,40	9	34	4/:/:	1,85	1,18	0,45	1,9	255	382	38	--	28	31	35	38	25	26	--	15	23	27
6,60	4	15	1***	1,85	1,22	0,20	0,7	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	3	4	1***	1,85	1,26	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	3	7	1***	1,85	1,30	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	6	18	2////	1,85	1,33	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	17	25	2////	1,85	1,37	0,72	2,8	367	550	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	6	8	1***	1,85	1,41	0,30	0,9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	5	9	1***	1,85	1,44	0,25	0,7	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	7	21	2////	1,85	1,48	0,35	1,0	210	314	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	6	18	2////	1,85	1,52	0,30	0,8	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	5	12	1***	1,85	1,55	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	4	10	1***	1,85	1,59	0,20	0,5	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	6	11	1***	1,85	1,63	0,30	0,8	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	8	13	2////	1,85	1,66	0,40	1,1	239	359	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	6	13	1***	1,85	1,70	0,30	0,7	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	4	12	1***	1,85	1,74	0,20	0,4	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	3	9	1***	1,85	1,78	0,15	0,3	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	10	--	2////	1,85	1,81	0,50	1,3	296	444	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.01PG05-077

- committente : sig.ra Stacchini
- lavoro : Piano di Recupero RR2.3
- località : via XX settembre - Calcinaia
- note :

- data : 17/12/2018
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

											NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	17	17	2////	1,85	0,11	0,72	65,4	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	14	13	2////	1,85	0,15	0,64	38,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	11	14	2////	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	11	15	2////	1,85	0,22	0,54	18,9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	10	21	2////	1,85	0,26	0,50	14,3	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	6	18	2////	1,85	0,30	0,30	6,4	77	115	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	4	12	1***	1,85	0,33	0,20	3,3	18	27	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	10	25	2////	1,85	0,37	0,50	9,1	88	132	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	8	24	2////	1,85	0,41	0,40	6,1	107	160	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	6	18	2////	1,85	0,44	0,30	3,8	125	187	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	20	2////	1,85	0,48	0,40	5,0	133	199	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	7	21	2////	1,85	0,52	0,35	3,8	146	218	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	9	22	2////	1,85	0,55	0,45	4,8	154	231	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	7	12	1***	1,85	0,59	0,35	3,3	33	49	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	16	30	4/:/:	1,85	0,63	0,70	7,1	157	235	52	20	31	34	37	40	29	27	0,039	27	40	48
3,60	21	29	4/:/:	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	32	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63
3,80	14	19	2////	1,85	0,70	0,64	5,5	190	285	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	10	30	4/:/:	1,85	0,74	0,50	3,8	208	312	40	0	28	31	35	38	26	26	--	17	25	30
4,20	10	19	2////	1,85	0,78	0,50	3,6	219	329	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	6	30	4/:/:	1,85	0,81	0,30	1,8	171	256	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18
4,60	6	22	2////	1,85	0,85	0,30	1,7	172	259	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	5	12	1***	1,85	0,89	0,25	1,3	32	48	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	7	35	4/:/:	1,85	0,93	0,35	1,9	198	298	32	--	28	31	35	38	25	26	--	12	18	21
5,20	10	25	2////	1,85	0,96	0,50	2,8	255	383	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	14	35	4/:/:	1,85	1,00	0,64	3,6	282	423	48	4	29	32	35	38	26	26	0,011	23	35	42
5,60	14	35	4/:/:	1,85	1,04	0,64	3,4	291	437	48	4	28	32	35	38	26	26	0,009	23	35	42
5,80	10	25	2////	1,85	1,07	0,50	2,4	268	402	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	8	20	2////	1,85	1,11	0,40	1,8	229	343	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	7	17	2////	1,85	1,15	0,35	1,4	205	308	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	6	8	1***	1,85	1,18	0,30	1,1	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	6	15	1***	1,85	1,22	0,30	1,1	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	4	15	1***	1,85	1,26	0,20	0,6	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	5	12	1***	1,85	1,30	0,25	0,8	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	5	12	1***	1,85	1,33	0,25	0,8	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	4	12	1***	1,85	1,37	0,20	0,6	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	5	11	1***	1,85	1,41	0,25	0,7	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	6	11	1***	1,85	1,44	0,30	0,9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	5	19	2////	1,85	1,48	0,25	0,7	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	10	21	2////	1,85	1,52	0,50	1,6	290	435	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	5	12	1***	1,85	1,55	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	4	12	1***	1,85	1,59	0,20	0,5	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	6	9	1***	1,85	1,63	0,30	0,8	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	5	8	1***	1,85	1,66	0,25	0,6	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	7	12	1***	1,85	1,70	0,35	0,9	46	68	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	7	12	1***	1,85	1,74	0,35	0,8	46	68	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	3	7	1***	1,85	1,78	0,15	0,3	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	7	--	2////	1,85	1,81	0,35	0,8	210	315	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--