



**di Benedetti & Carmignani**

## **COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO**

### **RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'**

(ai sensi del DPGR n. 53/R del 25 ottobre 2011 - *Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 – Norme per il governo del territorio – in materia di indagini geologiche*, dei D.P.C.M. 5/11/1999 *Pian Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del F. Arno*, del Piano di Gestione Rischio Idraulico del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale (P.G.R.A. 3/3/2016), della L.R.T. 41 del 24/07/2018 - *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e tutela dei corsi di acqua e delle NTA dello Strumento Urbanistico vigente*)

### **PIANO DI RECUPERO per ristrutturazione edilizia e riqualificazione con spostamento di volumi**

**loc. Villa Campanile – via Barghini**

Committente:  
**sig. FABIANI Fabio**

**Novembre 2018**

Dott. Geol. Andrea CARMIGNANI

Stamp: **ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA**  
DOTT. GEOL.  
**ANDREA CARMIGNANI**  
No. 863

---

# **COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO**

## **PIANO DI RECUPERO per ristrutturazione edilizia e riqualificazione con spostamento di volumi**

loc. **Villa Campanile** – via **Barghini**

Committente: **sig. FABIANI Fabio**

### **RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'**

(ai sensi del DPGR n. 53/R del 25 ottobre 2011 - *Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 – Norme per il governo del territorio – in materia di indagini geologiche*, dei D.P.C.M. 5/11/1999 *Pian Stralcio Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del F. Arno*, del Piano di Gestione Rischio Idraulico del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale (P.G.R.A. 3/3/2016), della L.R.T. 41 del 24/07/2018 - *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e tutela dei corsi di acqua* e delle NTA dello Strumento Urbanistico vigente)

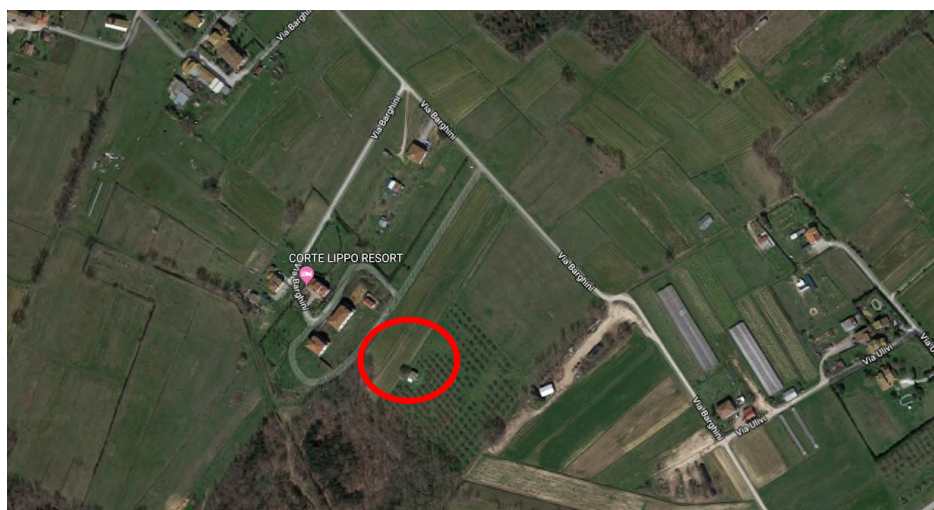
---

#### **1. PREMESSA**

Il presente studio è stato redatto a supporto del Piano di Recupero per la ristrutturazione edilizia e per la riqualificazione con spostamento dei volumi da attuarsi nei pressi della località Villa Campanile, via Barghini.

Il Piano di Recupero prevede in particolare la demolizione del manufatto esistente e la ricostruzione con delocalizzazione di un fabbricato per civile abitazione costituito da un unico piano fuori terra e piano interrato.

La collocazione del sito è rappresentata nella seguente foto aerea e nella allegata Corografia Generale in scala 1:25.000)



Lo studio di fattibilità geologica è stato redatto ai sensi del *DPGR n. 53/R del 25/10/2011, (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)* ed in particolare facendo riferimento alle “Direttive per le indagini geologiche – Allegato A”.

In riferimento a tale normativa, dato che Il Piano di Recupero si incardina su di uno Strumento Urbanistico costituito dal Regolamento Urbanistico vigente redatto ai sensi e nel rispetto della D.P.G.R.T. 53/R/2011, in questa sede si è fatto riferimento alle carte di pericolosità del R.U. approvato che ha costituito quadro conoscitivo di riferimento.

Sulla scorta degli approfondimenti effettuati si sono redatte le seguenti carte di sintesi:

- Carta della Pericolosità idraulica con relative condizioni di fattibilità (DPGR n. 53/R del 25/10/2011)
- Carta della pericolosità geologica con relative condizioni di fattibilità (DPGR n. 53/R del 25/10/2011)
- Carta della pericolosità sismica locale (DPGR n. 53/R del 25/10/2011)

A sintesi del lavoro svolto è stata prodotta la presente Relazione Tecnica contenente le indicazioni da inserire nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Attuativo cui si riferisce l'attuale studio.

## **2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- **Regolamento Urbanistico comunale** approvato;
- **Piano Strutturale comunale** approvato;
- **Variante al RU** approvata;
- **DPGR n. 53/R del 25 ottobre 2011** (*Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n. 1 – Norme per il governo del territorio – in materia di indagini geologiche*).
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003, O.P.C.M. n. 3519 del 28/04/06, Del.G.R.T. 878 dell' 8 ottobre 2012, Del.G.R.T. 421 del 26.05.2014, D.P.G.R.T. 58/R del 22/10/2012** (*norme di classificazione sismica del territorio nazionale e regionale*).  
*Il comune di Castelfranco è attualmente inserito fra i comuni sismici in zona 3*
- **D.P.C.M. 5/11/1999 e D.P.C.M. 06/05/2005** inerenti il Progetto di Piano di Bacino dell'Autorità di Bacino del F. Arno Stralci: *Rischio Idraulico e Assetto Idrogeologico*.
- **Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale (C.I. del 03/03/2016)**,
- **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 ....*”

## **3 - INQUADRAMENTO GENERALE E CONDIZIONI TERRITORIALI**

### **3.1 - Inquadramento geografico**

Il sito oggetto di intervento è situato nella parte nord-orientale del territorio comunale di Castelfranco di Sotto tra le località Villa Campanile e Orentano, lungo via Barghini (vedi COROGRAFIA GENERALE scala 1 : 25.000).

L'area viene ad individuarsi nella cartografia ufficiale al foglio n. **105** ed alla tavoletta topografica **III NE " Altopascio "**"; il lotto oggetto di studio, attualmente occupato da prato spontaneo, si localizza nel foglio n.7 mappale n. **557-482** del N.C.T. del Comune



### 3.2 - Inquadramento geomorfologico

Lo specifico lotto oggetto di indagine, posto alla quota di circa 29.00 m s.l.m., presenta una morfologia blandamente pendente verso S (gradiente morfologico intorno al 2%-4%), in direzione di un impluvio sede di deposizione alluvionale recente.

I terreni affioranti costituiscono un terrazzo morfologico sui terreni alluvionali di fondovalle, delineatosi a partire dal Pleistocene conseguentemente ai movimenti tettonici che hanno portato da una parte al sollevamento della dorsale di *Montecarlo-Altopascio-Le Cerbaie* e dall'altra all'abbassamento del bacino di sedimentazione corrispondente all'attuale Padule di Bientina.

Il rilievo eseguito in un intorno significativo non ha evidenziato fenomeni di dissesto o processi geomorfologici in atto, anche in virtù della bassa acclività e delle generali buone caratteristiche di resistenza meccanica del terreno.

### 3.3 – Caratteristiche litotecniche

Se si esclude una porzione superficiale di terreno rimaneggiato spesso circa 50 cm, i terreni presenti nell'area di indagine risultano depositi sovraconsolidati ed hanno mostrato in genere

---

comportamenti meccanici omogenei, risultando in particolare dotati di qualità geomeccaniche da medie a buone.

L'unica caratteristica negativa, legata ai livelli prevalentemente coesivi, deriva dall'attitudine al fenomeno del "ritiro delle argille", il quale si verifica nei primi 2-3 m con l'alternarsi delle stagioni e più precisamente in occasione di periodi siccitosi e che può portare alla formazione di veri e propri allineamenti di minor resistenza. Questo fenomeno, unito alla presenza di strutture di fondazione non ben collegate e poco rigide, ha portato nel tempo ad evidenziarsi modesti lesionamenti nelle murature in alcuni fabbricati presenti sulle Colline delle Cerbaie costruiti negli anni 70/80..

### 3.4 - Geologia

Dal punto di vista geologico (vedi allegata CARTA GEOLOGICA tratta dalla CARTA GEOLOGICA a supporto della Variante al RU), la specifica area di intervento risulta genericamente caratterizzata dall'affioramento di sabbie, sabbie argillose ed argille con ciottoli di ambiente fluvio-lacustre (**BCE** – *Pleistocene medio*), appartenenti al II ciclo lacustre della pianura lucchese, formazione nota come **Serie delle Cerbaie** (o **Formazione di Casa Poggio ai Lecci**). Si tratta in particolare di un conglomerato debolmente cementato in matrice sabbiosa, di colore prevalentemente rosso ocra, con ciottoli di quarziti, calcari cristallini e altri litotipi del Monte Pisano. Sono presenti anche livelli di spessore variabile di sabbie monogranulari fini, sabbie limose e limi argillosi, di colore generalmente variabile dal giallo al grigio. Lo stato d'alterazione è particolarmente accentuato e caratterizzato da frequente ed abbondante argillificazione. Nel territorio comunale sono prevalenti le frazioni più fini con scarsa presenza di ciottoli.

In corrispondenza delle zone di impluvio si segnala la presenza di depositi alluvionali recenti e attuali (**bna** – *Olocene*) costituiti da prevalenti limi sabbiosi e argillosi formatesi per il sovralluvionamento che si è sviluppato man mano che il livello del mare è risalito durante la deglaciazione *postwurmiana*, talora orlati da depositi di versante e spesso orlati da depositi di versante (**aa** – *Olocene*).

## **4 - IDROLOGIA SUPERFICIALE E IDROGEOLOGIA**

### 4.1 – Idrologia superficiale

L'idrologia superficiale è rappresentata da un reticolo idrografico secondario, formato da una serie di fossette ubicate preferenzialmente lungo i margini di proprietà e lungo i confini campestri, che regima le acque di prima corrivazione verso S in direzione di collettori principali, tributari di destra del Rio Ciani, il quale rappresenta uno degli assi pluviali più importanti dell'area di padule.

---

Le condizioni di efficienza del sistema drenante sono discrete in considerazione della generale, seppur debole, pendenza e della buona manutenzione del reticolo stesso.

La zona non risulta soggetta a fenomeni legati dal rischio idraulico; ciò è confermato dagli elaborati di base disponibili, specificatamente la **CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE** (DPCM 5/11/1999) ed il **PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)**.

#### 4.3 - Idrogeologia

La struttura idrogeologica delle *sabbie e sabbie argillose* del II ciclo lacustre è estremamente complessa in relazione alla marcata variabilità orizzontale e verticale dei litostrati permeabili.

Si tratta di modesti acquiferi sovrapposti e parzialmente anastomizzati tra di loro sia in senso verticale che orizzontale, situati nei livelli di sedimenti più grossolani (ghiaia-ciottolosa e sabbiosa) e caratterizzati, data la notevole percentuale di matrice fine e lo spessore abbastanza esiguo (0.5 – 5.0 m), da valori di trasmissività e potenzialità da medio a medio-bassi.

Per quanto attiene la specifica area di intervento alcune indagini geognostiche effettuate nei terreni limitrofi escludono la presenza di acqua sotterranea, almeno nei primi 6-7 m di profondità; il livello statico di alcuni pozzi a sterro presenti all'intorno indicano un livello di stabilizzazione della falda freatica attorno alla profondità di – 8/-9 m dal locale piano di campagna.

Secondo quanto risulta dalla **CARTA DI VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO**, redatta ai sensi dell'art. 20 del PTC della Provincia di Pisa e di cui stralcio risulta allegato alla presente relazione, la zona presenta un grado di vulnerabilità medio (sottoclasse **3a**), che corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica presenta un certo grado di protezione insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia terreno collinare lontano dai corsi d'acqua con falda freatica sufficientemente profonda).

#### 4.4 – Caratterizzazione sismica

L'insieme della carte della Variante al R.U. che hanno affrontato il tema della caratterizzazione del sottosuolo in prospettiva sismica, indicano per l'area di intervento una condizione di **zona 3** – stabile suscettibile di amplificazione locale - depositi alluvionali del bacino Cerbaie – Altopascio “terrazzo delle Cerbaie”, in assenza di forme di superficie di criticità, prive di problematiche di stabilità, liquefazione, cedimenti differenziali.

La condizione di pericolosità dell'area è stata identificata, per attinenza con aree limitrofe, nella classe “bassa” - S.2 e la categoria di suolo, desunta da una prova geofisica MASW realizzata a sud, è risultata “B”.

#### **4 - CARATTERISTICHE DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE**

In questa sede viene fatto riferimento alle documentazioni cartografiche della Variante al R.U., in cui sono state redatte specifiche cartografie di pericolosità e delle condizioni di fattibilità per la zona di lottizzazione, in ottemperanza ai disposti delle “Direttive per le indagini geologiche” Allegato A al D.P.G.R. n. 53/R del 25/10/2011 “*regolamento di attuazione dell’art. 62 della L.R.T. 3/1/2005 n. 1 in materia di indagini geologiche*”.

Per quanto riguarda la **PERICOLOSITA'**, si ha:

- pericolosità geomorfologica: classe di **pericolosità geomorfologica bassa (G.1)** ove i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi
- pericolosità idraulica: classe di **pericolosità idraulica bassa (I.1)** – aree collinari o montane prossime ai corsi di acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
  - a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni
  - b) sono in situazione favorevole, di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2m rispetto al piede esterno dell’argine o, mancanza, del ciglio di sponda.

Per quanto riguarda la **FATTIBILITA'** la carta della fattibilità della Variante al R.U. di cui si riporta stralcio in Appendice, sintetizza la fattibilità attribuita all’intero comparto edificatorio entro cui si colloca anche il sito oggetto di lottizzazione con le seguenti classi:

- fattibilità geologica senza particolari limitazioni F.1g – *si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia*
- fattibilità idraulica senza particolari limitazioni F.1i – *si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia*

Per quanto attiene la valutazione della condizione di pericolosità e fattibilità sismica si fa riferimento alla classificazione di aree poste nelle immediate vicinanze aventi identiche caratteristiche geologico-geotecniche e di risposta sismica :

- pericolosità sismica: classe di **Pericolosità Sismica Locale media (S.2)**: zone stabili

suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità sismica S.3) – 2.1. C.5 DPGRT 53/R/2011.

- fattibilità sismica con normali vincoli F.2s – si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali è necessario indicare le tipologie di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia

Risulta accertata la compatibilità della realizzazione edificatoria in esame anche ai sensi delle norme del P.R.I. e del P.B.I. dell'Autorità di Bacino del F. Arno, oltre che del P.G.R.A. del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale.

Relativamente alla LRT 41/2018, la assenza di corsi di acqua e di aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3) e poco frequenti (P2), rende scevra da condizionamenti la utilizzazione del sito di intervento.

## **5 – INDAGINE DI APPROFONDIMENTO GEOGNOSTICO**

### **5.1 - Indagini geognostiche**

Così come evidenziato nella UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA DI RIFERIMENTO in Appendice e nella SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA E LITOTECNICA su la prova di riferimento, è stata effettuata una valutazione preliminare relativa al modello geologico dell'area. La prova a cui abbiamo fatto riferimento è una prova di tipo statico realizzata poche decine di metri a NW della zona di PdR.

Per le **prove statiche C.P.T.** le caratteristiche del mezzo consentono 20 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.



## 5.2 – Stratigrafia – modello geologico

Sulla base dei dati derivanti dalla campagna di indagine geognostica effettuata si sono distinti i seguenti orizzonti litologici, per i cui spessori e reciproci rapporti si rimanda alla sezione stratigrafico – geotecnica allegata:

➤ LIVELLO I:

***Terreno di copertura e terreno di riempimento eterogeneo:*** costituisce il primo livello di terreno per spessori dell'ordine max. di 0.60 m dal p.c.

➤ LIVELLO II:

***Limo argilloso e sabbioso di medio/buona compattezza/addensamento:*** presente sino alla profondità di 2.20 m dal p.c.; si tratta di materiali di media/buona consistenza a comportamento misto coesivo-attributo, in cui si hanno valori di resistenza statica dell'ordine di  $Q_c = 25 - 30$  kg/cmq; *MEDIO/BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E MEDIO/BASSA COMPRESSIBILITA'*;

➤ LIVELLO III:

***Sabbia argillosa( argilla sabbiosa) con abbondanti ciottoli addensata/cementata:*** si tratta di un ammasso sedimentario di ottime caratteristiche geomeccaniche in cui la resistenza penetrometrica statica risulta di  $Q_c = 60 - 120$  kg/cmq e si intercetta fino a – 4.40 m di profondità *BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E BASSA COMPRESSIBILITA'*;

➤ LIVELLO IV:

***Argilla sabbiosa (sabbia argillosa) con ghiaietto compatta/addensata:*** caratterizzata da  $Q_c = 60 - 120$  kg/cmq nella prova CPT; costituisce l'ultimo orizzonte investigato dalla prova *BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E BASSA COMPRESSIBILITA'*;

La prova di riferimento e le altre informazioni stratigrafiche dedotte dalle prove e carotaggi limitrofi, consentono di definire il sito oggetto di richiesta di Piano di Recupero idoneo alla utilizzazione edilizia, in normali condizioni di costituzione di sottosuolo in ambito geolitologico di depositi lacustri ed alluvionali consolidati.

## **6 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Il presente studio è stato redatto a supporto del Piano di Piano di Recupero per la ristrutturazione edilizia e per la riqualificazione con spostamento dei volumi da attuarsi nei pressi della località Villa Campanile, via Barghini.

Il Piano di Recupero prevede in particolare la demolizione del manufatto esistente e la ricostruzione con delocalizzazione di un fabbricato per civile abitazione costituito da un unico piano fuori terra e piano interrato.

Lo studio di fattibilità geologica è stato redatto ai sensi del *DPGR n. 53/R del 25/10/2011*, (*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*) ed in particolare facendo riferimento alle “Direttive per le indagini geologiche – Allegato A”.

Sulla scorta della cartografia tematica di supporto allo SU vigente, redatto ai sensi del *DPGR 53/R/2011* e degli approfondimenti effettuati in questa sede, si sono redatte le seguenti carte di sintesi:

- Carta della Pericolosità idraulica con relative condizioni di fattibilità (*DPGR n. 53/R del 25/10/2011*)
- Carta della pericolosità geologica con relative condizioni di fattibilità (*DPGR n. 53/R del 25/10/2011*)
- Carta della pericolosità sismica locale (*DPGR n. 53/R del 25/10/2011*)

A sintesi del lavoro svolto è stata prodotta la presente Relazione Tecnica contenente le indicazioni da inserire nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Recupero.

Da quanto redatto non emergono condizionamenti specifici stante la bassa pericolosità del sito, e viene rimandato alle necessarie indagini geognostiche e geofisiche di supporto al progetto esecutivo ai sensi delle NTC 2018 e del DGRT 36/R/2009, l'accertamento del rapporto opera/terreno, mentre ad oggi è possibile accertare positivamente la fattibilità di uso ai fini edificatori del terreno destinato ad edilizia residenziale.

Altopascio, 12 novembre 2018

Geol. Andrea CARMIGNANI



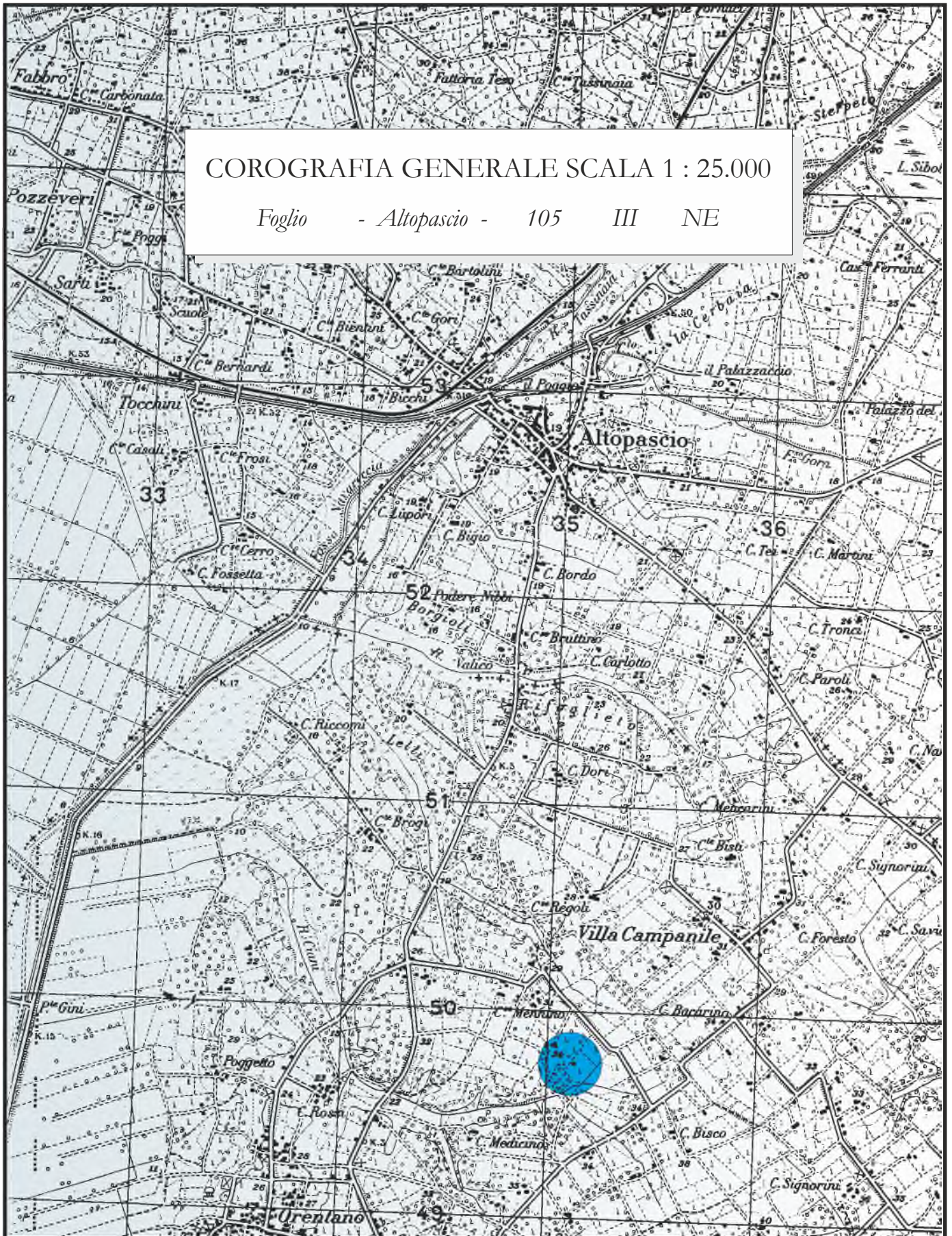
---

**ALLEGATI :**

- *COROGRAFLA scala 1:25.000*
  
- *ESTRATTI DAGLI STUDI GEOLOGICI di supporto alla Variante al R.U. . (D.P.G.R. 53/R/2011)*
  - Carta Geologica e geomorfologica*
  - Carta idrogeologica e del reticolo minore*
  - Carta Litotecnica e dei dati di base*
  - Carta della vulnerabilità idrogeologica ai sensi dell'art. 20 del PTC*
  - Carta della pericolosità geologica*
  - Carta della pericolosità idraulica*
  
- *CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA – P.G.R.A. – Distretto Idrografico Appennino Settentrionale*
- *IDENTIFICAZIONE CLASSE DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL PIANO DI RECUPERO*
  
- *UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA DI RIFERIMENTO*
- *SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA E LITOTECNICA SULLA VERTICALE DI RIFERIMENTO (scala 1 : 100)*
- *DOCUMENTAZIONE DI APPROFONDIMENTO GEOFISICO – grafici prospezione sismica MASW*
- *DOCUMENTAZIONE DI APPROFONDIMENTO GEOGNOSTICO – grafici prova CPT*

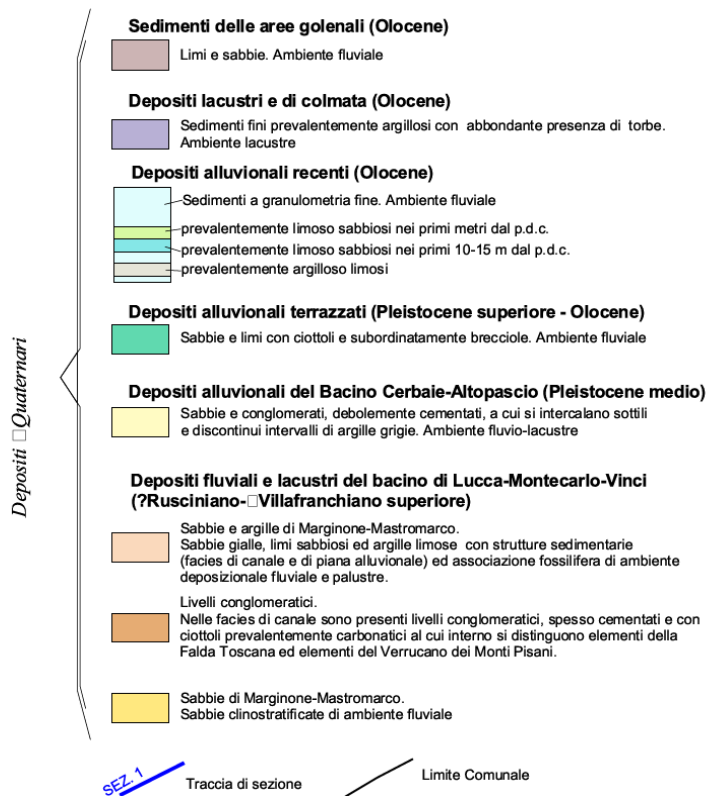
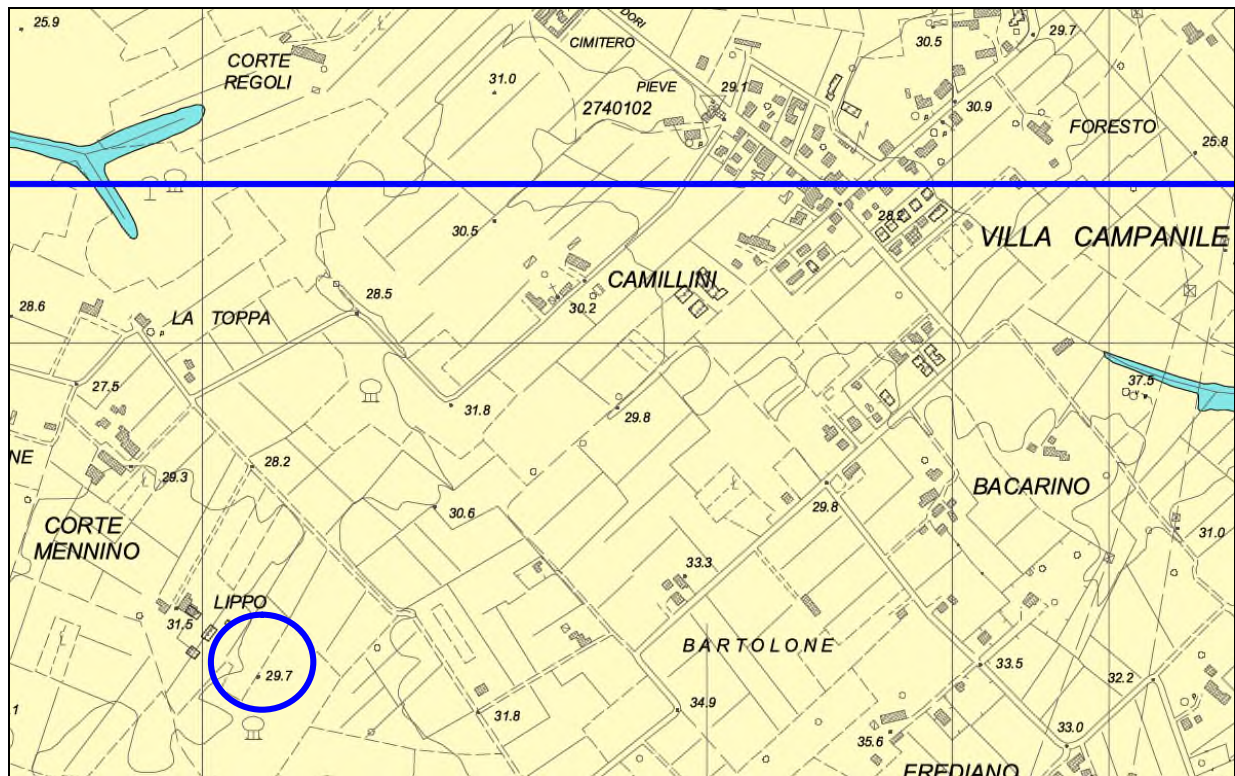
COROGRAFIA GENERALE SCALA 1 : 25.000

Foglio - *Altopascio* - 105 III NE



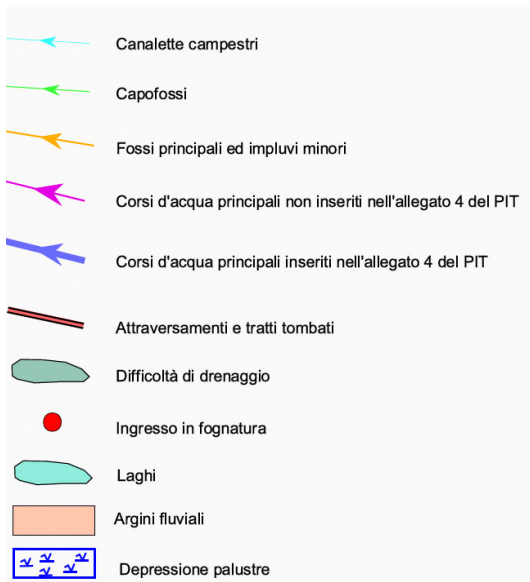
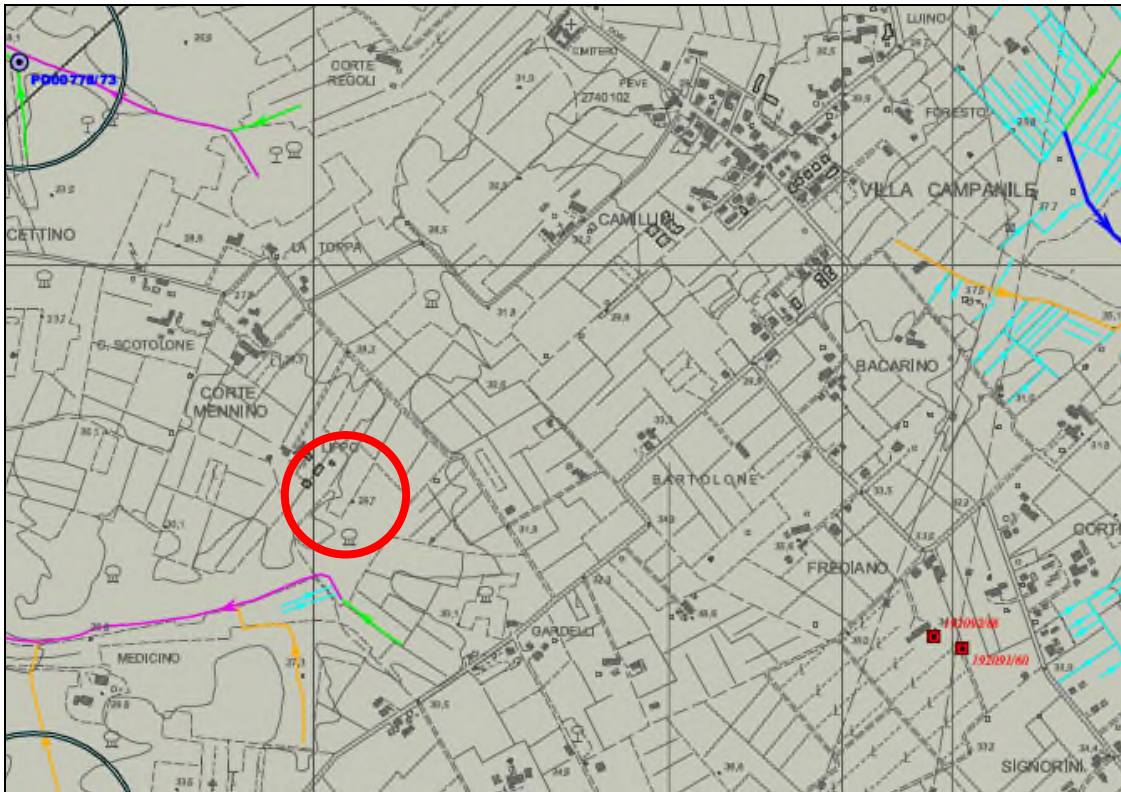
# CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

(Stralcio da Carta Geologica di supporto alla Variante al RU approvata)



# CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO MINORE

(Stralcio da Carta Idrogeologica e del Reticolo minore della Variante al RU approvata)



### Pozzi artesiani a stratigrafia nota (allegato5)

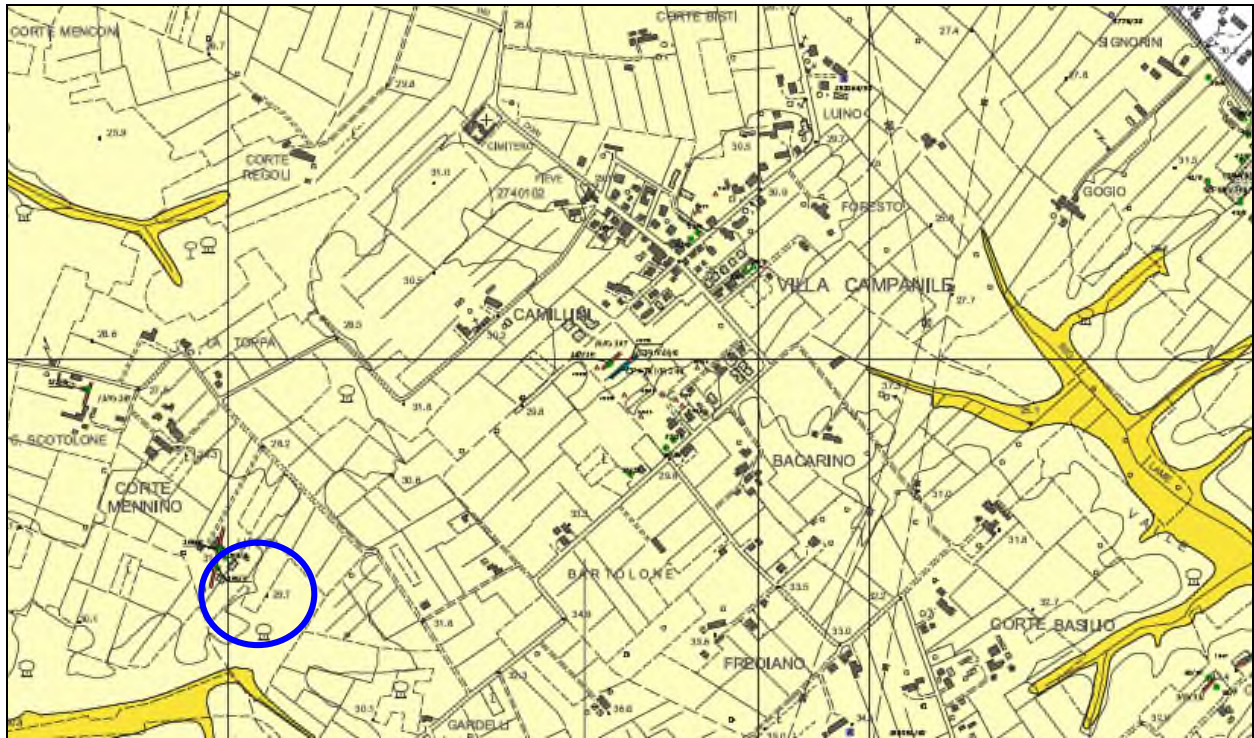
| num        | profondità | Database             |
|------------|------------|----------------------|
| 6095/336   |            | Database P.T.C.      |
| 192139/218 |            | Database ISPRA       |
| PO0025/109 |            | Rete acquedottistica |

zona di rispetto  
 Pozzi ad uso idropotabile

### PROGETTO DI PIANO DI BACINO ARNO - BILANCIO IDRICO

|  |  |
|--|--|
|  | D 1 - aree ad elevata disponibilità                                  |
|  | D 2 - aree a disponibilità prossima alla capacità di ricarica        |
|  | D 3 - aree a disponibilità inferiore alla capacità di ricarica       |
|  | D 4 - aree a disponibilità molto inferiore alla capacità di ricarica |
|  | Aree di ricarica degli acquiferi                                     |

**CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE**  
 (Stralcio da Carta Litotecnica e dei dati di base della Variante al RU approvata)



**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-Altospicio*

**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**



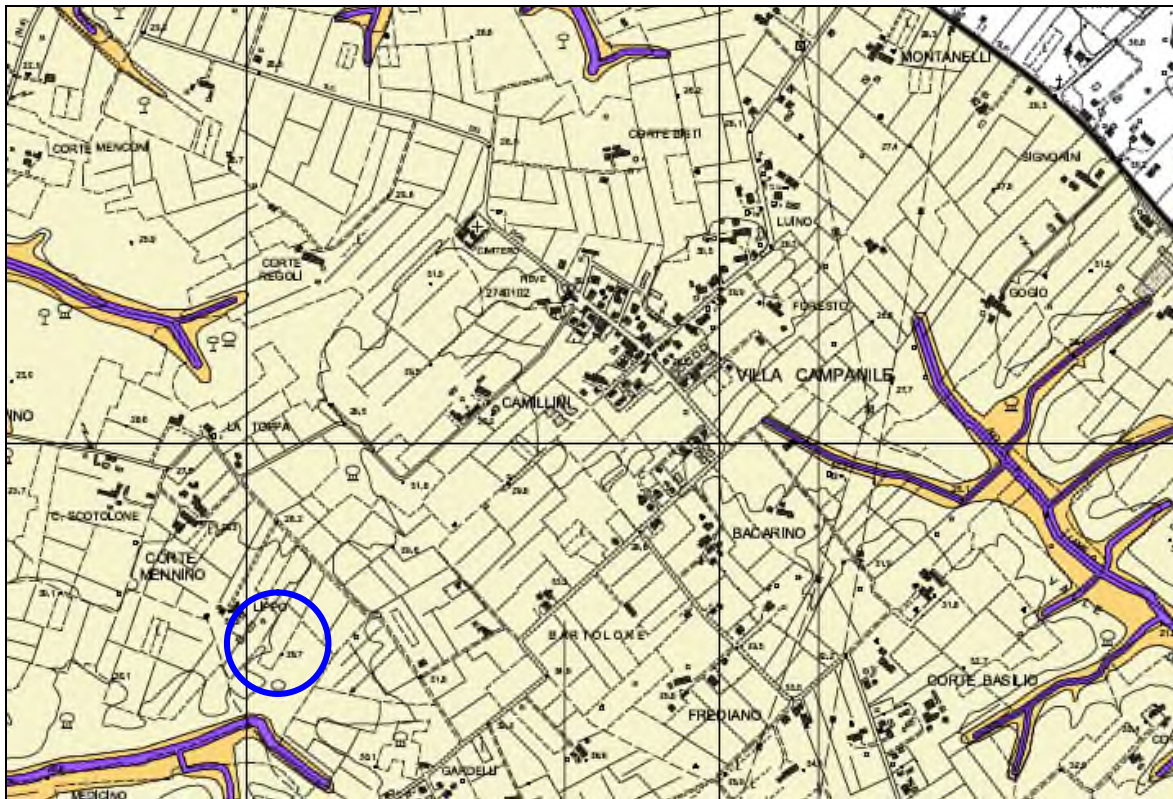
*Sabbie gialle, limi sabbiosi ed argille limose addensate. Formazione delle sabbie e argille di Marginone-Montemarco,*

**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*

**CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA AI SENSI DELL'ART. 20 DEL  
PTC DELLA PROVINCIA DI PISA  
(Stralcio da carta omonima di supporto alla Variante al RU approvata)**



**CLASSE 1 - Vulnerabilità irrilevante**

**NON RAPPRESENTATA**  
Riguarda le aree in cui la risorsa idrica considerata non è presente, essendo i terreni praticamente privi di circolazione idrica sotterranea, per cui gli eventuali inquinanti raggiungono direttamente le vicine acque superficiali o ristagnano sul terreno.

**CLASSE 2 - Vulnerabilità bassa**

**NON RAPPRESENTATA**  
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è apparentemente non vulnerabile, corrisponde altresì alle situazioni in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda superiori a 30 giorni; in essa ricadono corpi idrici multifalda caratterizzati dalla presenza di alternanze tra litotipi a diversa ma comunque bassa permeabilità non completamente definiti su base idrogeologica, terreni a bassa permeabilità sciolti o litoidi con pendenze superiori al 20 per cento con piezometria media profonda, terreni alluvionali in vallette secondarie in cui non si rilevano indizi certi di circolazione idrica e con bacino di alimentazione caratterizzati in affioramento da litologie argillose-sabbiose.

**CLASSE 3 - Vulnerabilità media**

**Sottoclasse 3a**

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia; in essa ricade il territorio collinare lontano dai corsi d'acqua e con falda freatica sufficientemente profonda. In tali zone sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 ed i 30 giorni.

**Sottoclasse 3b**

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione medio-basso; in essa ricadono le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 7 ed i 15 giorni, quali le aree di fondovalle di tutti i corsi d'acqua, le aree collinari limitrofe ad essi, quelle consistenti in terrazzi alluvionali antichi.

**CLASSE 4 - Vulnerabilità elevata**

**Sottoclasse 4a**

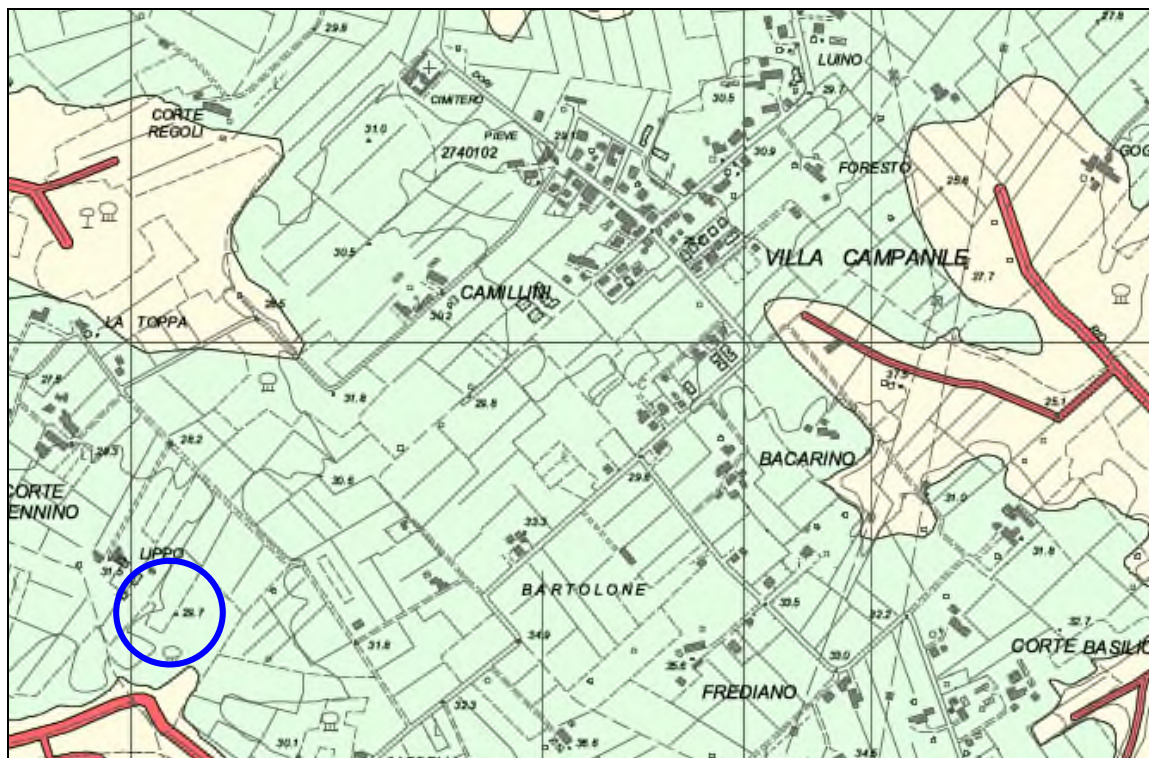
Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione insufficiente; in essa ricadono la zona del Padule di Bientina, il fondovalle del Rio di Ponticella e la fascia di territorio compresa tra il Canale Usciana, il Canale collettore a lantifosso di Usciana. In tali aree sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 1 e 7 giorni.

**Sottoclasse 4b**

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è esposta, cioè in cui si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti; in essa ricadono i laghi, le zone di alveo dei corsi d'acqua, la gola del Fiume Arno e la zona palustre ubicata nella parte nord del Padule di Bientina. In tali aree la falda è esposta o protetta soltanto da esigui spessori di sedimenti.



# CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (Stralcio da carta omonima di supporto alla Variante al RU approvata)



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

### G.3 - Pericolosità Geologica Elevata

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche

### G.2 - Pericolosità Geologica Media

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); 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;

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

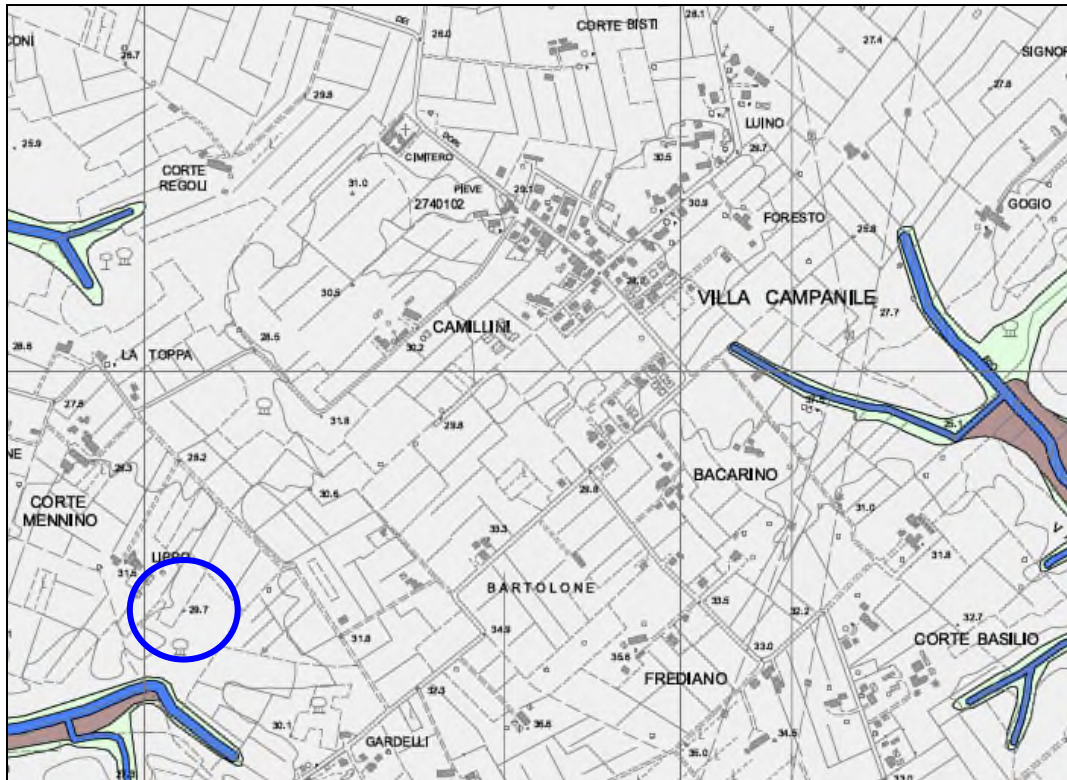
pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi o da fenomeni franosi inattivi che presentano segni di potenziale instabilità (frane quiescenti) causa potenziale di rischio elevato;

### Pericolosità media da frana (P.F.2):

pericolosità indotta da fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente) causa di rischio medio.

# CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

## (Stralcio da carta omonima di supporto alla Variante al RU approvata)



### CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA NEL RISPETTO DEL D.P.G.R. n°53/R

#### (I.4) - PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA

##### definita su notizie storiche e su base morfologica

Aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono contestualmente entrambe le condizioni:  
 a) vi sono notizie storiche di inondazioni;  
 b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml. 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

##### dedotta dal PAI Bacino Fiume Arno

P.I.4 PAI

##### definita sulla base di verifiche idrologico-idrauliche

Aree interessate da allagamenti per eventi con  $T_r \leq 30$  anni

#### (I.3) - PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA

##### definita su notizie storiche e su base morfologica

Aree di fondovalle per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;  
 b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml. 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

##### dedotta dal PAI Bacino Fiume Arno

P.I.3 PAI

P.I.2 PAI

##### definita sulla base di verifiche idrologico-idrauliche

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < T_r \leq 200$  anni

#### (I.2) - PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA

Aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

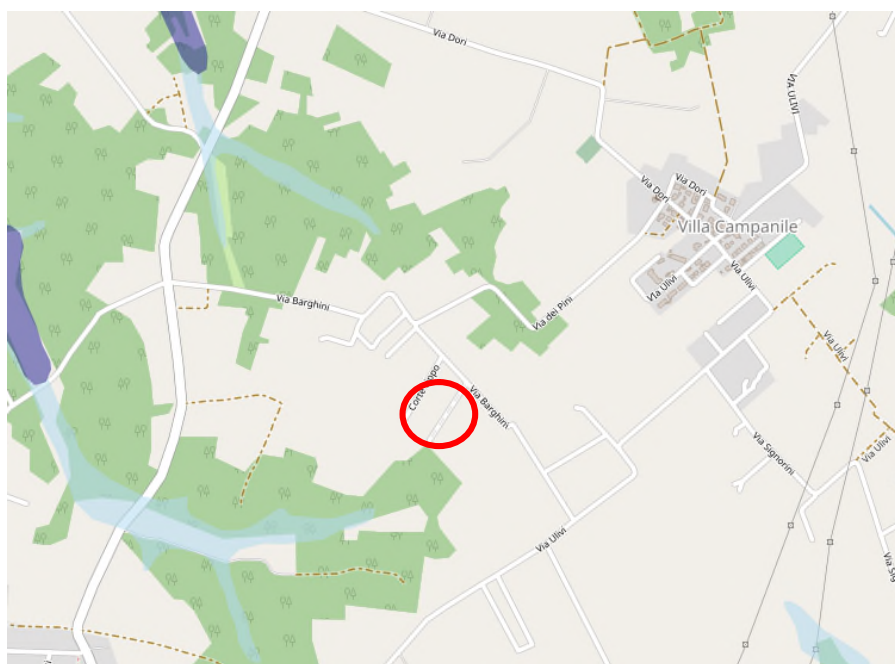
- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;  
 b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori di ml. 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

#### (I.1) - PERICOLOSITA' IDRAULICA BASSA

Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni;  
 b) sono in situazione favorevole di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori di ml. 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

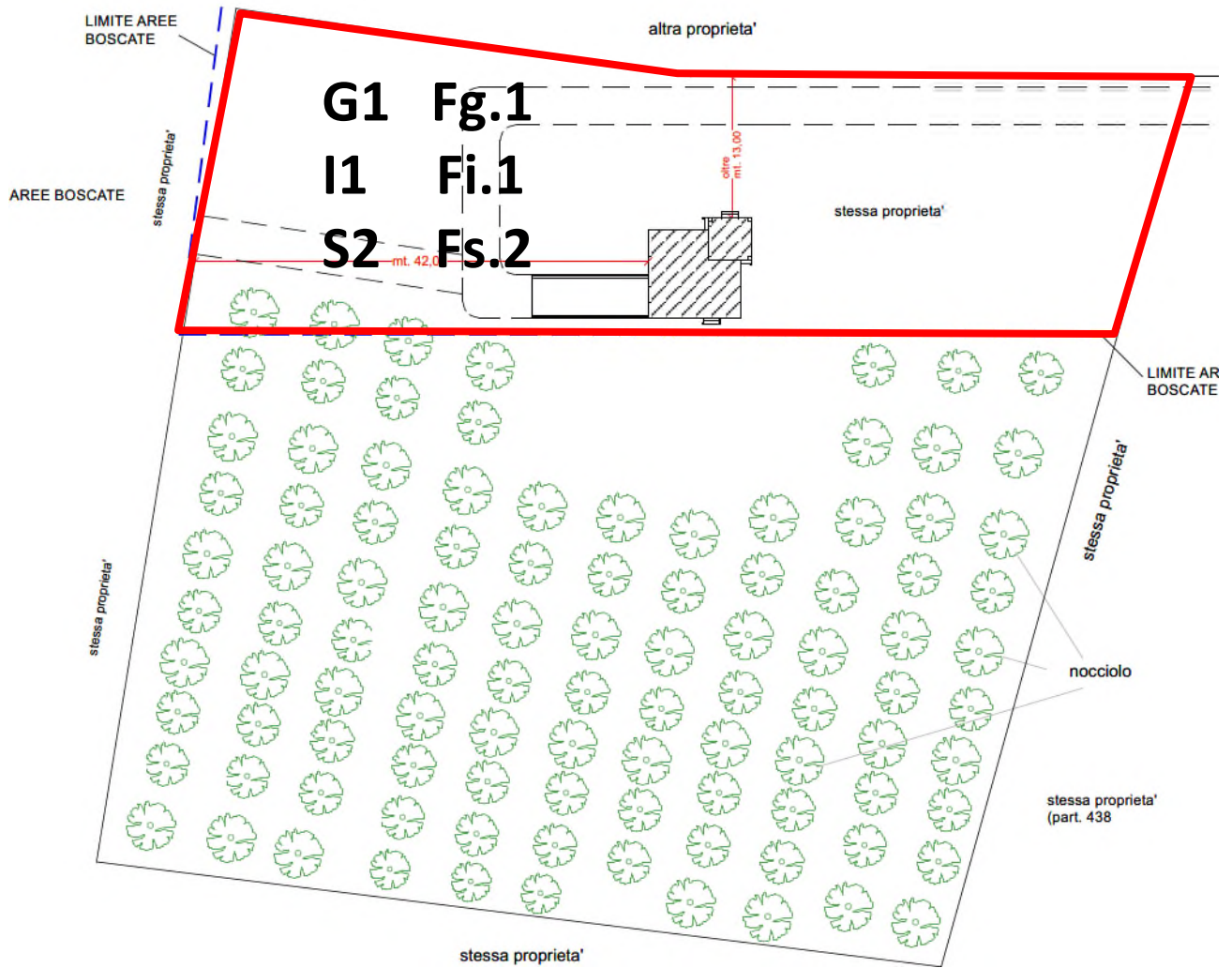
Distretto Idrografico appennino Settentrionale  
CARTA DELLA PERICOLOSITA' DI ALLUVIONAMENTO  
P.G.R.A. (D.C.I. 3/3/2016)



PGRA\_ITC\_Fluvial




- 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




**IDENTIFICAZIONE CLASSE DI PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'  
AREA DI PIANO DI RECUPERO**

## UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA E SISMICA DI RIFERIMENTO



 Prospezione sismica MASW

 CPT prova penetrometrica statica

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA E LITOTECNICA  
SULLA VERTICALE DI RIFERIMENTO

SCALA 1 : 100

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO

Piano di Recupero per ristrutturazione edilizia e  
riqualificazione con spostamento di volumi

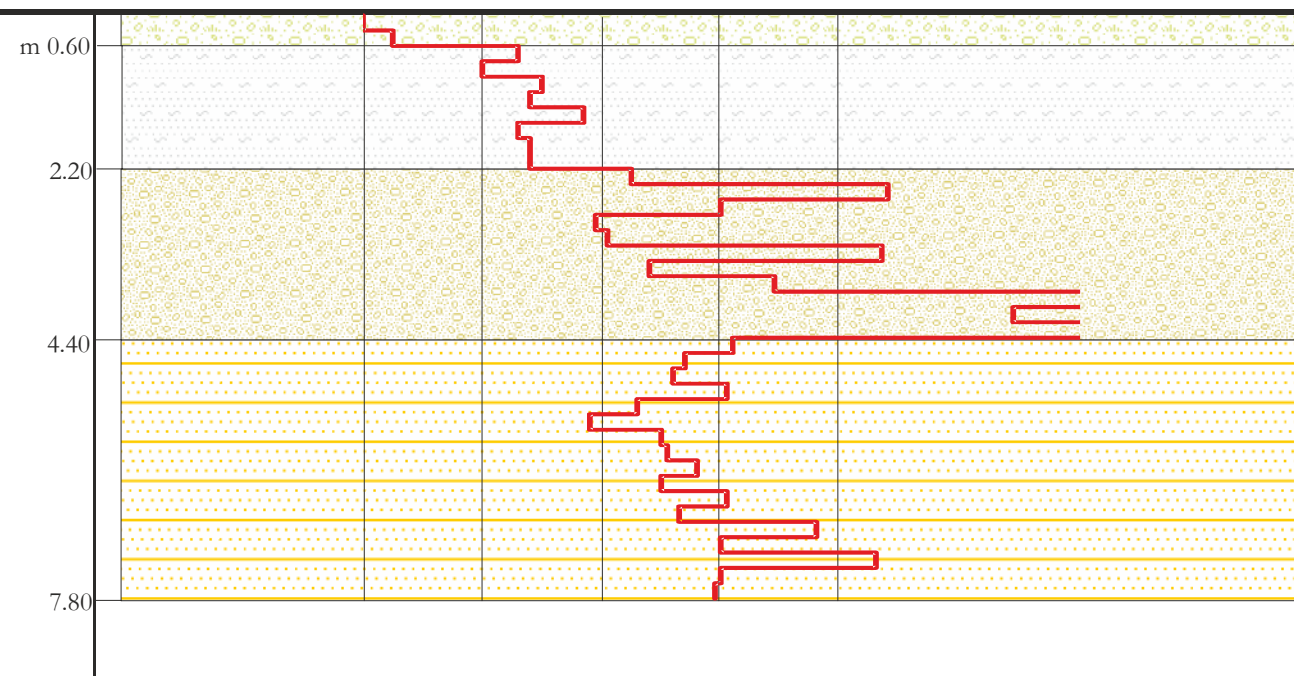
via Barghini - fraz. Orentano

Richiedente: sig. **FABIANI Fabio**

Progettista: ing. **BUONAGUIDI Lorenzo**

prova penetrometrica CPT di riferimento

CPTrif



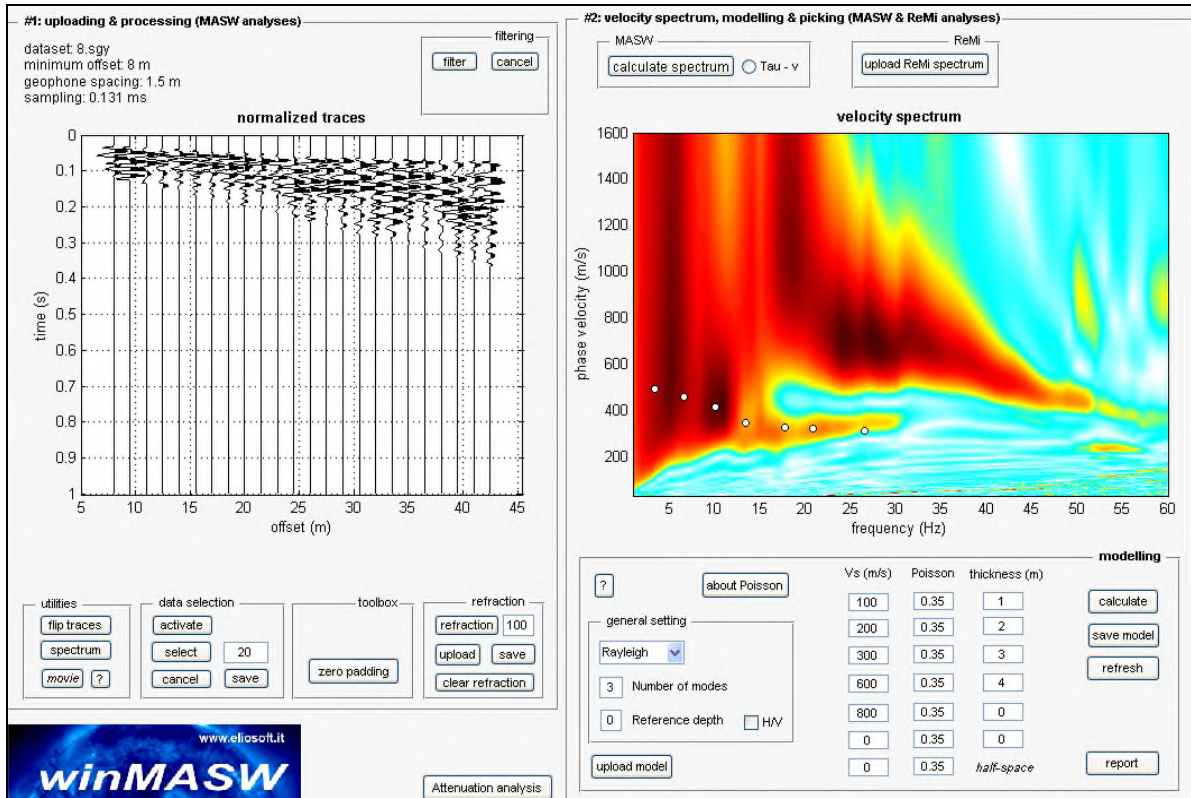
Terreno di copertura e terreno di riempimento eterogeneo

Limo argilloso e sabbioso di medio/buona compattezza/addensamento;  
( $Q_{c_m} = 25 - 30$ ) MEDIO/BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E MEDIO/BASSA COMPRESSIBILITA'

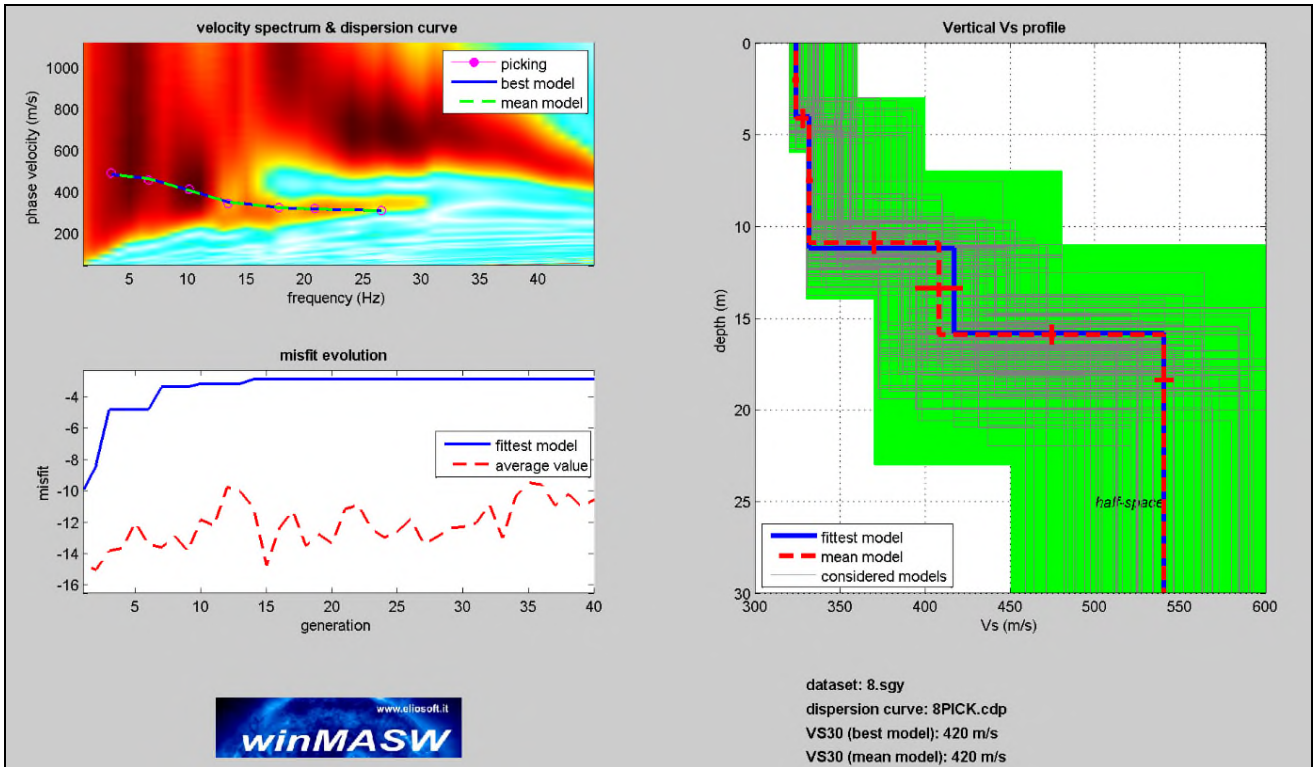
Sabbia argillosa (argilla sabbiosa) con abbondanti ciottoli addensata/cementata ;  
( $Q_{c_m} = 60 - 120$ ) BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E BASSA COMPRESSIBILITA'

Argilla sabbiosa (sabbia argillosa) con ghiaietto compatta/addensata ;  
( $Q_{c_m} = 45 - 60$ ) BUONE CARATTERISTICHE DI PORTANZA E BASSA COMPRESSIBILITA'

## GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW di riferimento



Common-shot gather e spettro di velocità



Risultato inversione

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente :  
- lavoro : Realizzazione di locale di sgombero  
- località : via Barghini - loc. Orentano  
- note :  
- data : 05/04/2018  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

| Prof.<br>m  | Letture di campagna |          | qc<br>kg/cm <sup>2</sup> | fs    | qc/fs | Prof.<br>m  | Letture di campagna |          | qc<br>kg/cm <sup>2</sup> | fs    | qc/fs |
|-------------|---------------------|----------|--------------------------|-------|-------|-------------|---------------------|----------|--------------------------|-------|-------|
|             | punta               | laterale |                          |       |       |             | punta               | laterale |                          |       |       |
| 0,20        | ----                | ----     | --                       | ----- | ----  | 4,20        | 109,0               | 194,0    | 109,0                    | 5,67  | 19,0  |
| 0,40        | ----                | ----     | --                       | 0,67  | ----  | 4,40        | 128,0               | 213,0    | 128,0                    | 4,00  | 32,0  |
| 0,60        | 5,0                 | 15,0     | 5,0                      | 0,60  | 8,0   | 4,60        | 62,0                | 122,0    | 62,0                     | 6,87  | 9,0   |
| 0,80        | 26,0                | 35,0     | 26,0                     | 2,07  | 13,0  | 4,80        | 54,0                | 157,0    | 54,0                     | 5,47  | 10,0  |
| <b>1,00</b> | 20,0                | 51,0     | 20,0                     | 2,93  | 7,0   | <b>5,00</b> | 52,0                | 134,0    | 52,0                     | 6,47  | 8,0   |
| 1,20        | 30,0                | 74,0     | 30,0                     | 3,13  | 10,0  | 5,20        | 61,0                | 158,0    | 61,0                     | 4,20  | 15,0  |
| 1,40        | 28,0                | 75,0     | 28,0                     | 2,40  | 12,0  | 5,40        | 46,0                | 109,0    | 46,0                     | 5,13  | 9,0   |
| 1,60        | 37,0                | 73,0     | 37,0                     | 2,53  | 15,0  | 5,60        | 38,0                | 115,0    | 38,0                     | 4,67  | 8,0   |
| 1,80        | 26,0                | 64,0     | 26,0                     | 2,27  | 11,0  | 5,80        | 50,0                | 120,0    | 50,0                     | 4,13  | 12,0  |
| <b>2,00</b> | 28,0                | 62,0     | 28,0                     | 1,80  | 16,0  | <b>6,00</b> | 51,0                | 113,0    | 51,0                     | 5,40  | 9,0   |
| 2,20        | 28,0                | 55,0     | 28,0                     | 2,13  | 13,0  | 6,20        | 56,0                | 137,0    | 56,0                     | 4,53  | 12,0  |
| 2,40        | 45,0                | 77,0     | 45,0                     | 3,20  | 14,0  | 6,40        | 50,0                | 118,0    | 50,0                     | 1,33  | 37,0  |
| 2,60        | 88,0                | 136,0    | 88,0                     | 6,60  | 13,0  | 6,60        | 61,0                | 81,0     | 61,0                     | 5,40  | 11,0  |
| 2,80        | 60,0                | 159,0    | 60,0                     | 6,13  | 10,0  | 6,80        | 53,0                | 134,0    | 53,0                     | 4,53  | 12,0  |
| <b>3,00</b> | 39,0                | 131,0    | 39,0                     | 4,87  | 8,0   | <b>7,00</b> | 76,0                | 144,0    | 76,0                     | 6,93  | 11,0  |
| 3,20        | 41,0                | 114,0    | 41,0                     | 5,07  | 8,0   | 7,20        | 60,0                | 164,0    | 60,0                     | 5,33  | 11,0  |
| 3,40        | 87,0                | 163,0    | 87,0                     | 4,80  | 18,0  | 7,40        | 86,0                | 166,0    | 86,0                     | 5,87  | 15,0  |
| 3,60        | 48,0                | 120,0    | 48,0                     | 4,33  | 11,0  | 7,60        | 60,0                | 148,0    | 60,0                     | 5,27  | 11,0  |
| 3,80        | 69,0                | 134,0    | 69,0                     | 3,33  | 21,0  | 7,80        | 59,0                | 138,0    | 59,0                     | ----- | ----  |
| <b>4,00</b> | 180,0               | 230,0    | 180,0                    | 5,67  | 32,0  |             |                     |          |                          |       |       |

- 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 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)



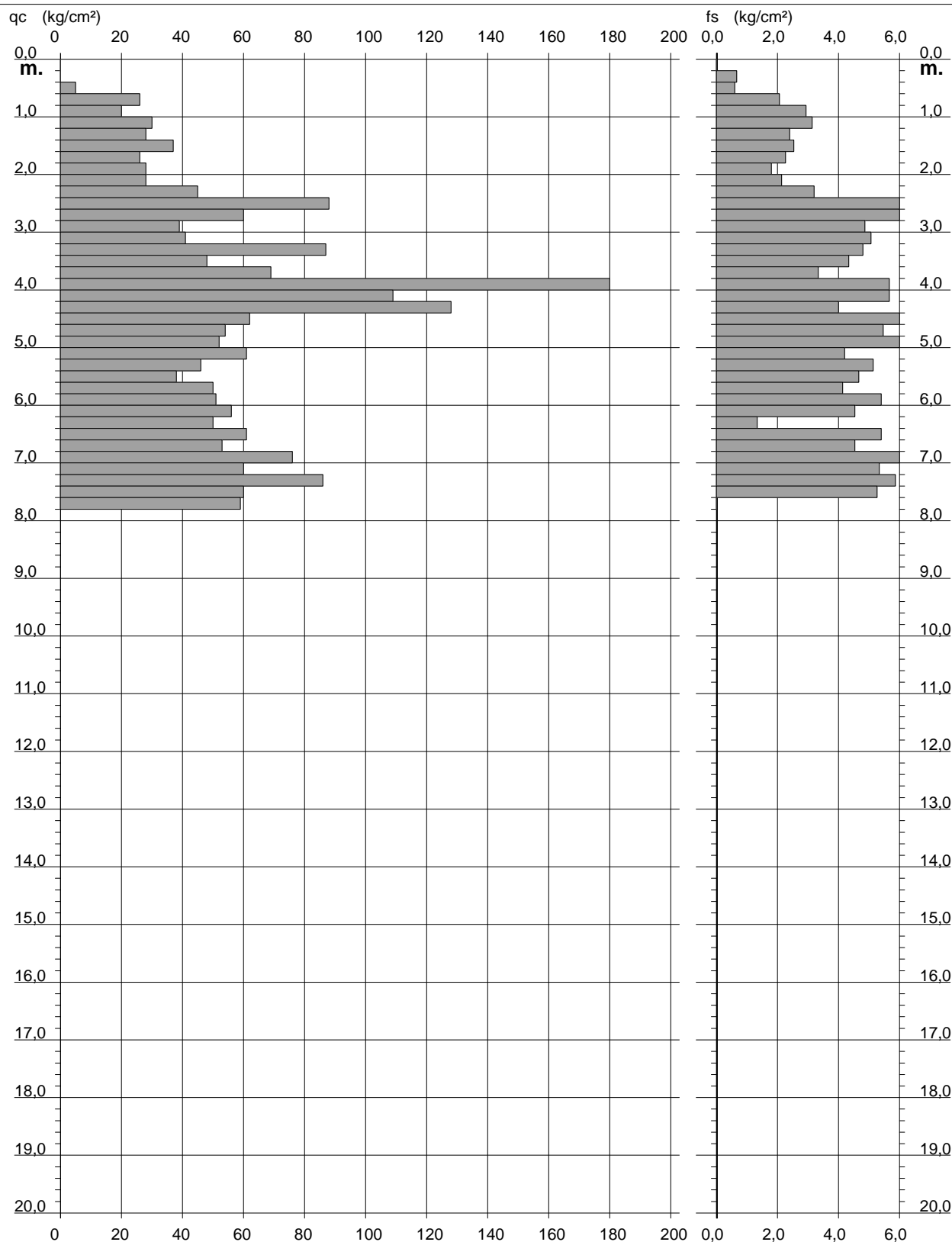
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 1

2.01PG05-077

- committente :  
- lavoro : Realizzazione di locale di sgombero  
- località : via Barghini - loc. Orentano

- data : 05/04/2018  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente :  
 - lavoro : Realizzazione di locale di sgombero  
 - località : via Barghini - loc. Orentano  
 - note :

- data : 05/04/2018  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - scala vert.: 1 : 100

