

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Graziano Graziani - Via Einaudi, 1 – 57018 VADA (LI)

*PIANO ATTUATIVO E DI RECUPERO PER
L'ATTUAZIONE DEL COMPARTO AT3
"EX FONDERIA CECCANTI"*

INDAGINE GEOLOGICA

Ubicazione: *Comune di Pontedera (PI) – Località Le Vallicelle*

Committente: *Sig.ri Ceccanti*

Data: *Luglio 2018*

Il geologo



**INDAGINE GEOLOGICA DI SUPPORTO AL PIANO ATTUATIVO E DI
RECUPERO PER L'ATTUAZIONE DEL COMPARTO AT3 "EX FONDERIA
CECCANTI" POSTO NEL COMUNE DI PONTEDERA (PI)
LOCALITÀ LE VALLICELLE**

Premessa

La seguente relazione riferisce sui risultati di un'indagine geologica eseguita a supporto del Piano Attuativo e di Recupero finalizzati all'attuazione del Comparto AT3 "Ex Fonderia Ceccanti", posto nel comune di Pontedera in località Le Vallicelle.

Il presente studio viene redatto secondo le direttive del D.P.G.R. n° 53/R/2011 (regolamento di attuazione dell'art. 62 della LR. n° 1/2005), il quale fissa i criteri per lo svolgimento delle indagini geologiche inerenti la pianificazione urbanistica. Sono stati altresì tenuti in debito conto, come quadro conoscitivo, gli Studi Geologici allegati al P.R.G. comunale (eseguiti in conformità al D.C.R. 94/1985), nonché le classificazioni di pericolosità contenute nel Piano di Assetto Idrogeologico e di Gestione del Rischio Alluvioni del Bacino del Fiume Arno.

Ubicazione e breve descrizione del Piano

La zona in oggetto è ubicata, come già ricordato, in località Le Vallicelle, quindi all'estremità orientale del territorio comunale di Pontedera. Nel dettaglio trattasi dell'area dell'ex Fonderia Ceccanti, che si estende fra la via Toscoromagnola e la linea ferroviaria Pisa-Firenze (vedere cartografie allegate).

L'ambito, già inserito in una scheda di trasformazione urbanistica B15, è stato recentemente (27/3/2018) ricompreso nella scheda AT3 per interventi di rigenerazione urbana ai sensi della L.R. 65/2014. In tale area insiste un grande edificio ex industriale degradato della superficie complessiva di circa mq 6800, con un'altezza massima, nella campata principale, di circa 15 metri. Esso necessita di un piano di recupero per la sua totale demolizione e per la ricostruzione, nell'ambito del comparto e nelle aree di pertinenza, di una minima quantità di Sul pari a circa mq 1500, in modo da riqualificare e ridefinire l'assetto paesaggistico e urbanistico del contesto.

Il comparto si estende per una superficie complessiva di circa mq 72.000: l'obiettivo è quello di realizzare un piccolo insediamento residenziale di abitazioni unifamiliari, con circa mq 44.500 da ripristinare ad area agricola. Verranno realizzate nove abitazione distribuite su una superficie fondiaria compresa tra 1500 e 2800 mq; non verranno realizzate nuove viabilità, ma utilizzate quelle esistenti rispettando il carattere poderale della zona.

Gli standard pubblici richiesti, pari a mq 30 per abitante, verranno distribuiti lungo le strade esistenti con due parcheggi ed un'area verde. Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

Metodologia d'indagine

Il programma d'indagine, definito in funzione degli interventi previsti e dell'assetto geo-morfologico dell'area, ha seguito le seguenti fasi:

- ricerca bibliografica preliminare sulle caratteristiche dei terreni presenti in loco;
- consultazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico e di Gestione del Rischio Alluvioni del Bacino del Fiume Arno;
- consultazione degli Studi Geologici ed Idraulici di supporto agli strumenti urbanistici comunali vigenti;
- rilevamento diretto dell'area e di un suo congruo intorno;
- acquisizione dei risultati di indagini geognostiche e sismiche effettuate nelle immediate vicinanze;
- esecuzione di n° 2 prove penetrometriche DPSH;
- elaborazione ed interpretazione di tutti i dati acquisiti.

Inquadramento geologico e morfologico

La geologia della zona analizzata e di un suo vasto intorno è evidenziata nella specifica carta (ripresa dallo Studio Geologico del P.S.) allegata alla presente relazione: da questa cartografia si evincono chiaramente la distribuzione areale ed i rapporti intercorrenti fra le varie formazioni geologiche presenti.

In questo settore del territorio comunale di Pontedera affiorano dei terreni relativamente recenti, tutti appartenenti al ciclo sedimentario Neoautoctono toscano sviluppatosi dopo il corrugamento orogenico dell'alloctono Ligure e della Serie Toscana autoctona. In particolare, nello specifico lotto d'interesse, sono presenti i " Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci" (q6), cioè elementi provenienti dai Monti Pisani immersi in una matrice sabbiosa con frequente argillificazione di natura pedologica. Questi litotipi, di ambiente fluviale o di piana di esondazione, sono da attribuire alla chiusura fluviale del Pleistocene inferiore (Struffi e Sommi, 1960): essi affiorano diffusamente in tutta la zona con uno spessore di alcune decine di metri. Il rilevamento eseguito sul luogo, unitamente alle indagini effettuate, ha messo in evidenza che, la formazione geologica affiorante, è qui rappresentata dalla sola frazione fine.

L'area oggetto d'indagine, posta a quote comprese fra i 18 e 33 metri s.l.m., risulta morfologicamente inserita alla sommità del fianco sinistro della valle del Fiume Arno, che ne delimita il lato occidentale; a sud e sud-ovest il comparto confina invece con la piccola valle del Rio dei Ronchi.

Prima degli interventi antropici, il luogo risultava caratterizzato da ondulazioni con pendenze massime nell'ordine del 10%, degradanti verso i già citati fondovalle. In seguito, la costruzione della fonderia ha comportato la realizzazione di un'ampia spianata nel settore ovest del comparto, con arretramento del declivio verso est. Inoltre, la porzione sud-sud ovest (da destinare ad uso agricolo), in passato è stato oggetto di un'attività estrattiva, che una volta cessata ha lasciato un settore pressoché pianeggiante (piazzale di cava) delimitato a nord e ad est da altrettante scarpate (fronte di cava), comunque non troppo acclivi. L'allegata aerofotogrammetria, ad ogni modo, riassume dettagliatamente la situazione morfologica della zona.

Lo Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale comunale classifica quest'area a pericolosità geomorfologica media, assegnando la sottoclasse 3a (medio-bassa) a buona parte dell'ambito e prevedendo invece la sottoclasse 3b nella zona ex cava, ovvero in corrispondenza delle massime pendenze. Anche il rilevamento eseguito sul luogo dallo scrivente ha evidenziato una buona compagine d'insieme dell'intero settore, con l'assenza di forme di dissesto, processi evolutivi in corso o situazioni al limite dell'equilibrio che possano condizionare il Piano in progetto.

Situazione idrogeologica

Il terreno affiorante nel settore d'interesse può essere considerato, da un punto di vista idrogeologico, a medio/basso grado di permeabilità primaria a causa della possibile alta percentuale di componente fine che può caratterizzare il deposito.

All'interno dei fori geognostici non è emersa alcuna traccia d'acqua: questo fatto, unitamente all'assenza di pozzi nelle vicinanze, porta ad escludere la presenza di una falda freatica superficiale in grado di interferire con l'intervento in progetto.

L'area da recuperare, risulta infine al di fuori da qualsiasi fascia di tutela, di rispetto e/o protezione ambientale come da D.Lgs 152/2006, con conseguente vulnerabilità idrogeologica medio-bassa.

Assetto idraulico

Gli elementi più significativi di drenaggio superficiale della zona sono senza dubbio il Fiume Arno, il cui argine golenale sinistro si trova ad una distanza media di 200 metri in direzione nord-ovest ed il Rio dei Ronchi, posto al limite sud-ovest del comparto.

Lo Studio Geologico ed Idraulico facente parte del Piano Strutturale comunale prevede, per quasi tutta l'area, una pericolosità idraulica irrilevante (classe 1), in genere attribuita alle aree collinari in cui sono giudicati impossibili eventi di esondazione o sommersione. Solo una piccola striscia di terreno lungo il limite sud-ovest viene considerata a pericolosità media, con la previsione di un battente, per l'evento duecentennale, maggiore di 30 cm.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Bacino del Fiume Arno, per la porzione di lotto più alta, non contempla alcuna pericolosità idraulica, mentre nei settori limitrofi posti a quote minori, la pericolosità è bassa (P.1), corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni

Per quanto concerne invece l'ex area estrattiva (che la coltivazione ha modificato morfologicamente, portando le quote al livello del contesto alluvionale circostante), il P.G.R.A. prevede quasi interamente una pericolosità idraulica elevata (P3), relativa a tempi di ritorno minori/uguali a 30 anni.

Caratterizzazione litotecnica

Al fine di ricostruire l'andamento litostratigrafico del sottosuolo e dare una prima valutazione sulle caratteristiche geotecniche dei vari orizzonti presenti, sono state eseguite n° 2 prove penetrometriche DPSH ed acquisiti i risultati di altre indagini (prove penetrometriche statiche e sondaggi) eseguite nelle vicinanze (vedere specifica aerofotogrammetria allegata).

L'interpretazione e la correlazione di tutti gli elementi in possesso induce ad evidenziare la seguente successione:

>in superficie esiste uno strato di terreno agrario rimaneggiato avente uno spessore di 0.40/0.60 m;

>al di sotto si individua un livello di limi sabbiosi (in subordine argillosi) moderatamente addensati fino alla profondità media di 4.50 m, caratterizzati da valori medi di N (numero medio dei colpi di maglio penetrometrici) pari a 8;

>da -4.50 a - 8.00 m compaiono sabbie argillose dense/consistenti, con N = 18 - 20;

Le indagini effettuate, unitamente a quelle di riferimento, hanno dunque messo in risalto la presenza di un terreno caratterizzato da una litologia fine dotata di proprietà geotecniche medie. I risultati dettagliati delle prove effettuate vengono allegati in appendice.

Aspetto sismico

Il comune di Pontedera è inserito, secondo la zonazione definita dalla Del. G.R.T. n. 421/2014, in zona sismica 3.

Per arrivare ad una prima parametrizzazione dinamica del terreno, è stato fatto riferimento ai risultati di un'indagine sismica MASW effettuata nella vicina località Bercino, in un analogo contesto geo-morfologico. Tale prospezione ha permesso di determinare la velocità delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente (Vsh) nei primi trenta metri di sottosuolo. Tutto ciò ha avuto lo scopo di valutare gli effetti locali e di sito che, unitamente alle informazioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche, permette poi di definire il grado di pericolosità sismica.

Nell'area di lottizzazione/recupero, come già detto in precedenza, è presente un terreno alluvionale pleistocenico che può causare fenomeni di amplificazione del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura (amplificazione stratigrafica).

Lo Studio Geologico di supporto al P.R.G. non riporta alcuna classificazione di natura sismica; inoltre, in accordo con l'art. 3 del D.P.G.R. 53/R/2011, gli studi di microzonazione sismica non sono stati effettuati nemmeno in questo contesto, in quanto trattasi di un Piano Attuativo/Recupero. Visto inoltre l'art. 16, per gli aspetti sismici si applicano le direttive tecniche dell'allegato A del D.P.G.R. 26/R/2007.

Condizioni di pericolosità ai sensi del D.P.G.R. n° 53/R/2011

Essendo il P.R.G. del comune di Pontedera antecedente all'emanazione del D.P.G.R. n° 53/R/2011, le indagini geologico tecniche di supporto al presente atto di pianificazione devono essere adeguate alle direttive previste dal suddetto Decreto. Secondo quanto esposto nell'allegato A, vengono pertanto specificate le condizioni di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica.

Pericolosità geomorfologica: alla luce della situazione geologica, morfologica e litotecnica rilevata nella zona, si evince un contesto dotato di buona stabilità. Per tale motivo viene attribuita, ai settori maggiormente acclivi, la classe di *pericolosità geomorfologica media (G.2)*, associabile alle aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Nelle altre porzioni (pianeggianti) la *pericolosità è bassa (G.1)* in quanto i processi geomorfologici, le caratteristiche litologiche e giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Pericolosità idraulica: l'area dell'ex Fonderia (settore centrale e settentrionale del comparto) risulta ampiamente sopraelevata rispetto ai vicini fondovalle alluvionali, per cui, in base alla normativa di riferimento, è corretto attribuire una *pericolosità idraulica bassa (I.1)*, corrispondente ad aree collinari per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;

b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Nella porzione della cava dismessa, visti i contenuti del P.G.R.A., deve invece essere prevista una *pericolosità molto elevata* per tutto il settore pianeggiante (**I.4** – $Tr \leq 30$ anni) ed *elevata* nella fascia di raccordo con la zona superiore (**I.3** - $30 < TR < 200$ anni)

Pericolosità sismica locale: come già evidenziato nel paragrafo precedente, nella zona oggetto di Piano Attuativo/Recupero le caratteristiche stratigrafiche, morfologiche e litotecniche dei terreni sono tali da poter attribuire, in base alla direttiva C.5 del D.P.G.R. 26/R/2007 (unitamente all'allegato n° 2 di tali direttive), una *pericolosità sismica media* (**S.2**).

Fattibilità degli interventi ai sensi del D.P.G.R. n° 53/R/2011

Dalla sovrapposizione della carta della pericolosità con quella delle destinazioni d'uso, si ricava una carta che può essere definita, con qualche approssimazione, del rischio: essa dà informazioni sulla fattibilità degli interventi richiesti. Per quanto detto in precedenza, anche la valutazione della fattibilità deve essere adeguata alle Direttive previste dal D.P.G.R. n° 53/R/2011 (allegato A, punti 3.2.1, 3.2.2 e 3.5). Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche vengono perciò distinte in funzione delle diverse situazioni di pericolosità (geomorfologica, idraulica e sismica):

-per l'aspetto geomorfologico: si assegna la *fattibilità con normali vincoli* (**F.2**) per la realizzazione dei fabbricati (settore centro orientale) e la *fattibilità senza particolari limitazioni* (**F.1**) per l'area agricola ed a verde. Si ritiene necessario, a livello di progetto esecutivo, effettuare specifiche analisi geotecniche nei singoli lotti edificabili in conformità al D.P.G.R. 36/R/2009, tali da poter caratterizzare in maniera dettagliata e completa i terreni di fondazione dei futuri manufatti, quindi determinare con esattezza la capacità portante e i relativi cedimenti;

-per l'aspetto idraulico: appare corretto proporre una *fattibilità senza particolari limitazioni* (**F. 1**) per tutta l'area, in quanto la porzione edificabile è al di fuori da qualsivoglia rischio per motivi altimetrici, mentre il settore maggiormente critico è

destinato a semplice attività agricola (porzione sud). Non sono quindi necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia, ma si auspica altresì la realizzazione di un corretto sistema di regimazione e smaltimento delle acque meteoriche sia nell'intorno dei fabbricati (da redigere al livello di progetti esecutivi), sia nell'area agricola (da prevedere con la lavorazione);

-per l'aspetto sismico: analogamente all'aspetto geomorfologico, si assegna la *fattibilità con normali vincoli (F.2)* per i fabbricati e la *fattibilità senza particolari limitazioni (F.1)* per l'area agricola e a verde. Vista la possibile amplificazione stratigrafica, sarà necessario effettuare, al momento dei progetti edilizi, specifiche indagini geofisiche in grado di definire gli spessori, le geometrie e le velocità delle onde sismiche dei litotipi sepolti, al fine di valutare con esattezza l'entità del contrasto di rigidità sismica fra i vari orizzonti presenti, nonché il suolo di fondazione.

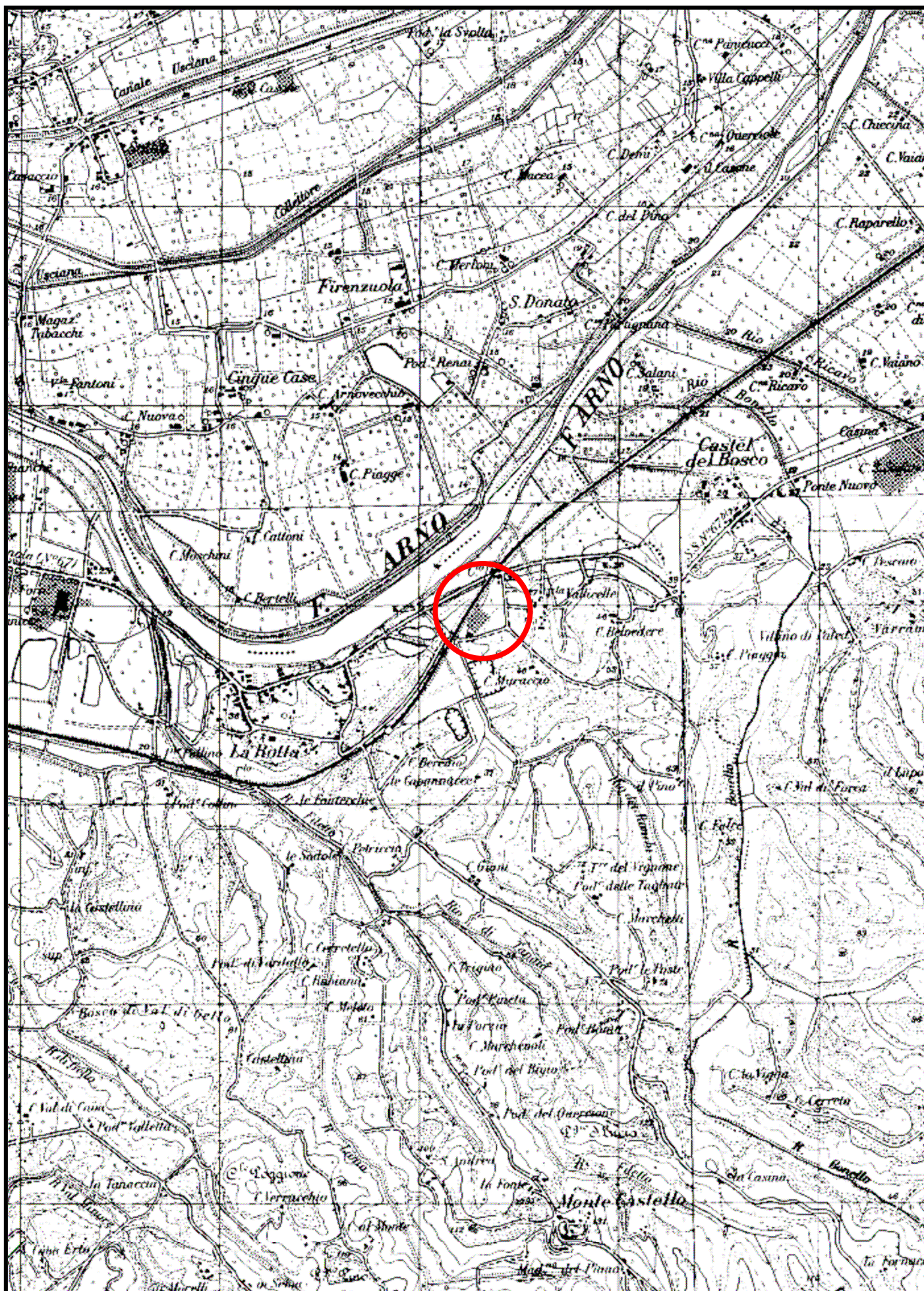
In relazione allo smaltimento dei liquami domestici delle varie abitazioni, si ritiene che l'adozione di un impianto di fitodepurazione rappresenti un sistema di smaltimento fuori fognatura compatibile con la vigente normativa in materia (D.P.G.R. n° 46/R/2008 e D.P.G.R. n° 76/R/2012) ed idoneo nei confronti dell'assetto idrogeologico e geomorfologico della zona, capace di ovviare ad eventuali rischi d'inquinamento (e malfunzionamento) rispetto ad altri sistemi che prevedono lo spandimento e l'assorbimento dei liquami nel terreno.

Vada, li 14/07/2018



ALLEGATI

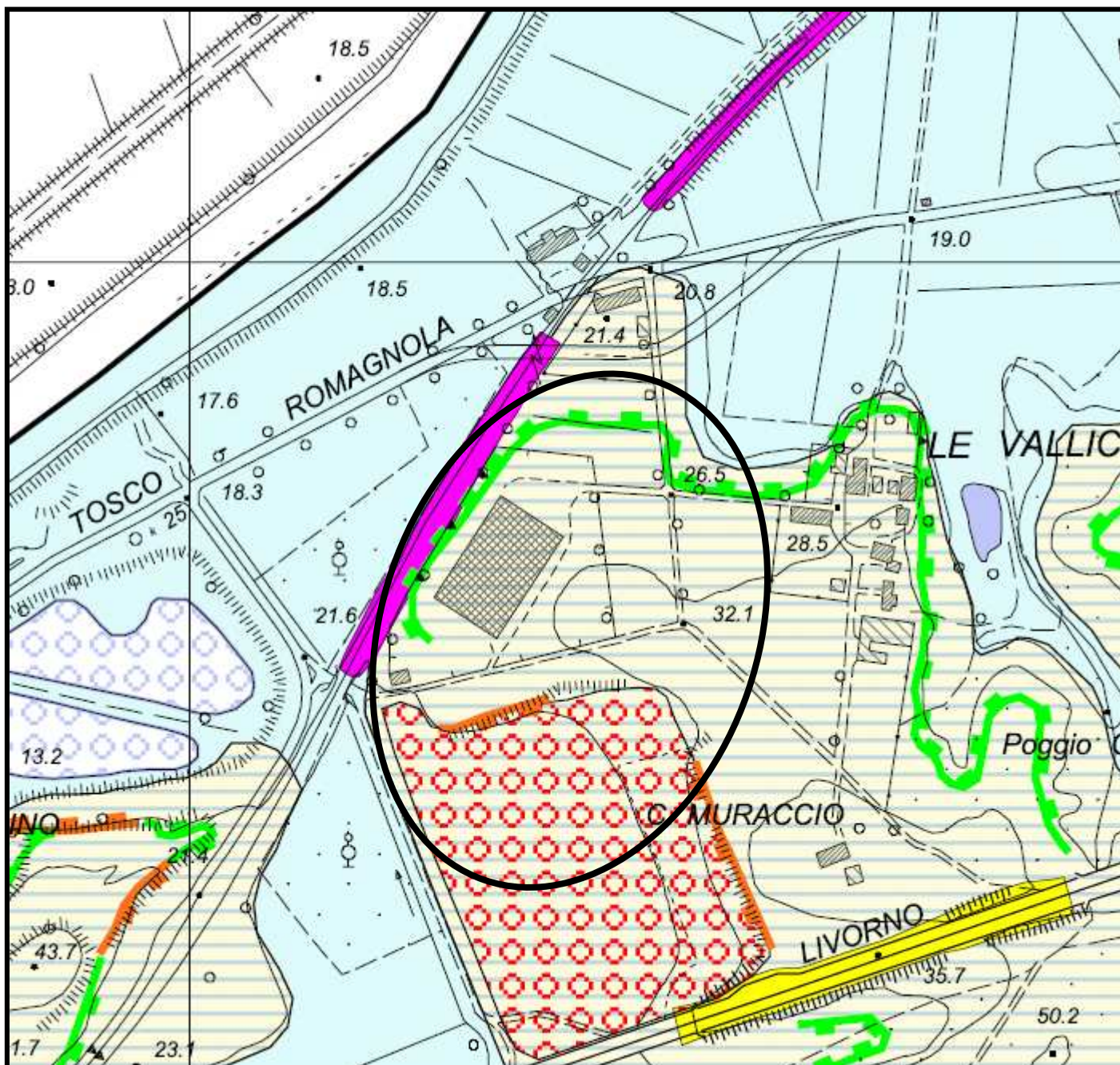
COROGRAFIA	1:25000
AEROFOTOGRAMMETRIA	1:2000
PLANIMETRIE STATO DI PROGETTO	1:2000
CARTA GEOLOGICA P.S.	1:5000
CARTA IDROGEOLOGICA P.S.	1:5000
CARTA DI VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA P.S.	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA P.S.	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA P.S.	1:5000
PERIMETRAZIONI P.A.I.	1:5000
PERIMETRAZIONI P.G.R.A.	1:5000
AEROFOTOGRAMMETRIA CON INDAGINI	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA D.P.G.R. 53/R/2011	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA D.P.G.R. 53/R/2011	1:5000
CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA D.P.G.R. 53/R/2011	1:5000
CARTA DI FATTIBILITÀ D.P.G.R. 53/R/2011	1:2000
ELABORATI PENETROMETRIE	
ELABORATO INDAGINE SISMICA DI RIFERIMENTO	



COROGRAFIA
1:25000

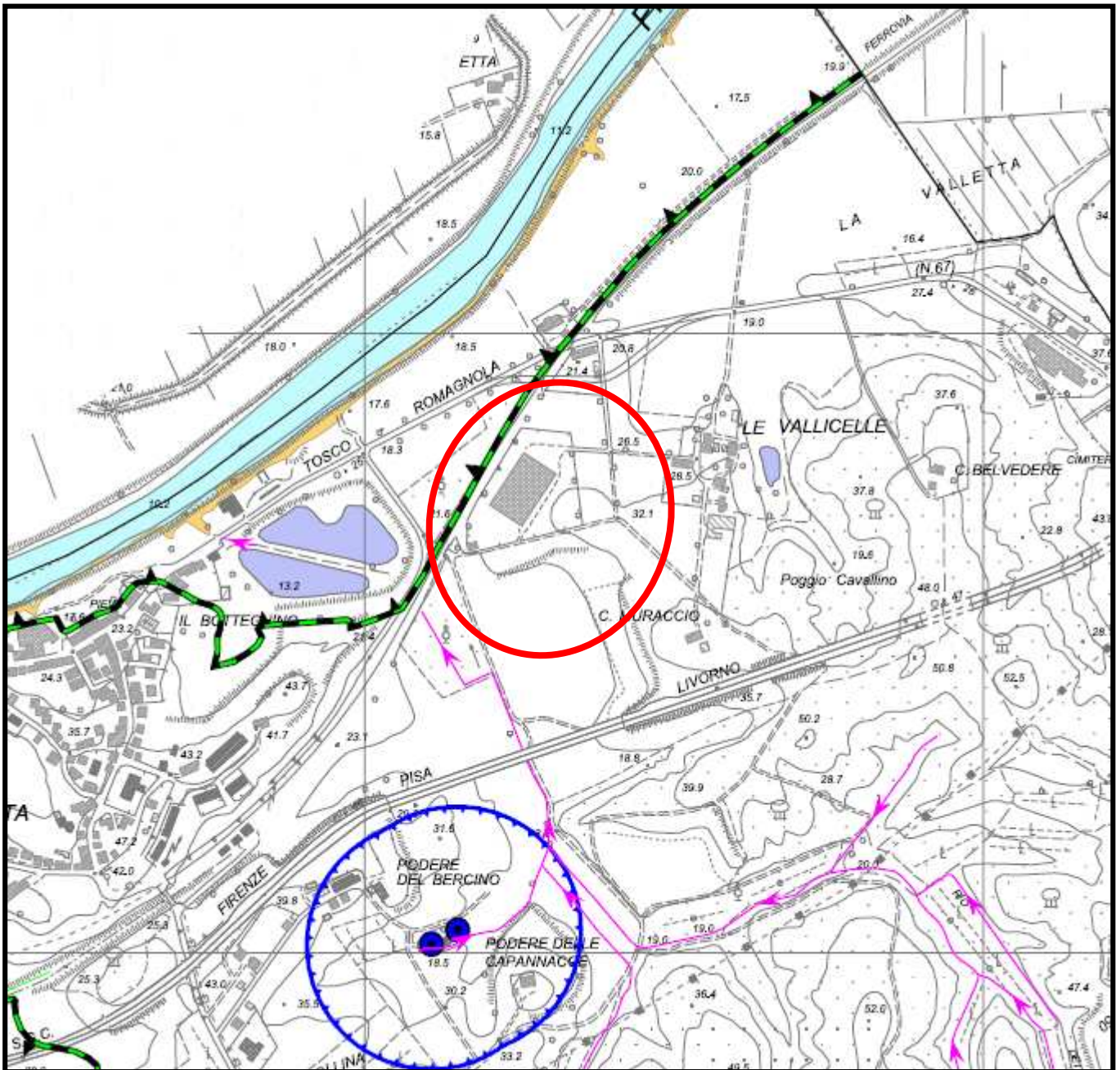


PLANIMETRIA DELLO STATO DI PROGETTO
1:2000

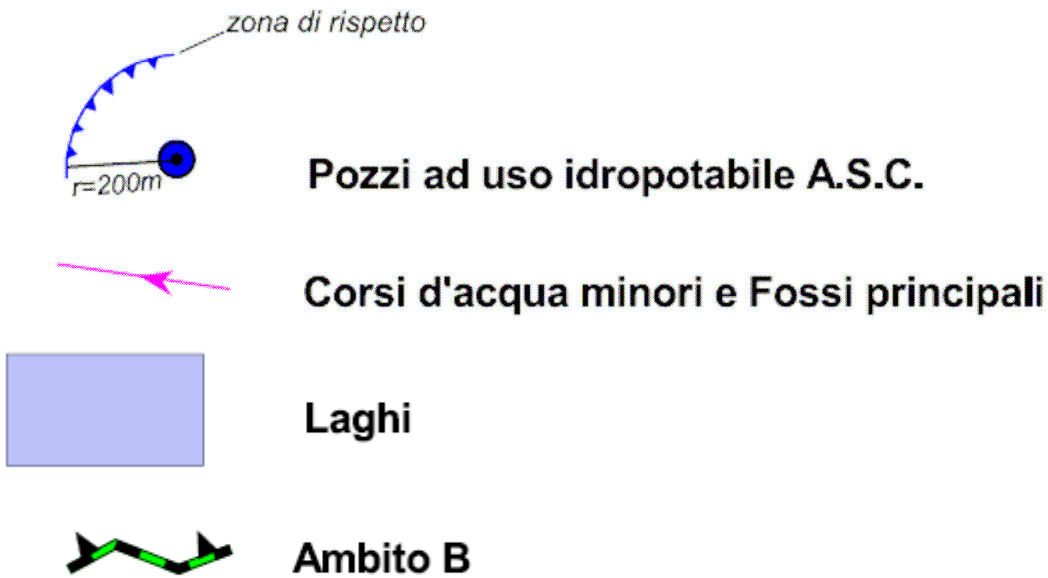


CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA
 (stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale)
 1:5000





CARTA IDROGEOLOGICA
 (stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale)
 1:10000



CLASSE 2 - VULNERABILITÀ BASSA



Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è apparentemente non vulnerabile, in base a considerazioni riguardanti la natura degli eventuali acquiferi e quella dei terreni di copertura, ma per cui permangono margini di incertezza dovuti a diversi fattori, quali la scarsa disponibilità di dati, la non precisa definibilità delle connessioni idrogeologiche, e simili; corrisponde altresì alle situazioni in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda superiori a 30 giorni; in essa ricadono corpi idrici multilivello 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 o con piezometria media profonda, terreni alluvionali in valli secondarie in cui non si rilevano indizi certi di circolazione idrica e con bacino di alimentazione caratterizzato in affioramento da litologie argiloso-sabbiose;

CLASSE 3 - VULNERABILITÀ MEDIA

Sottoclasse 3a

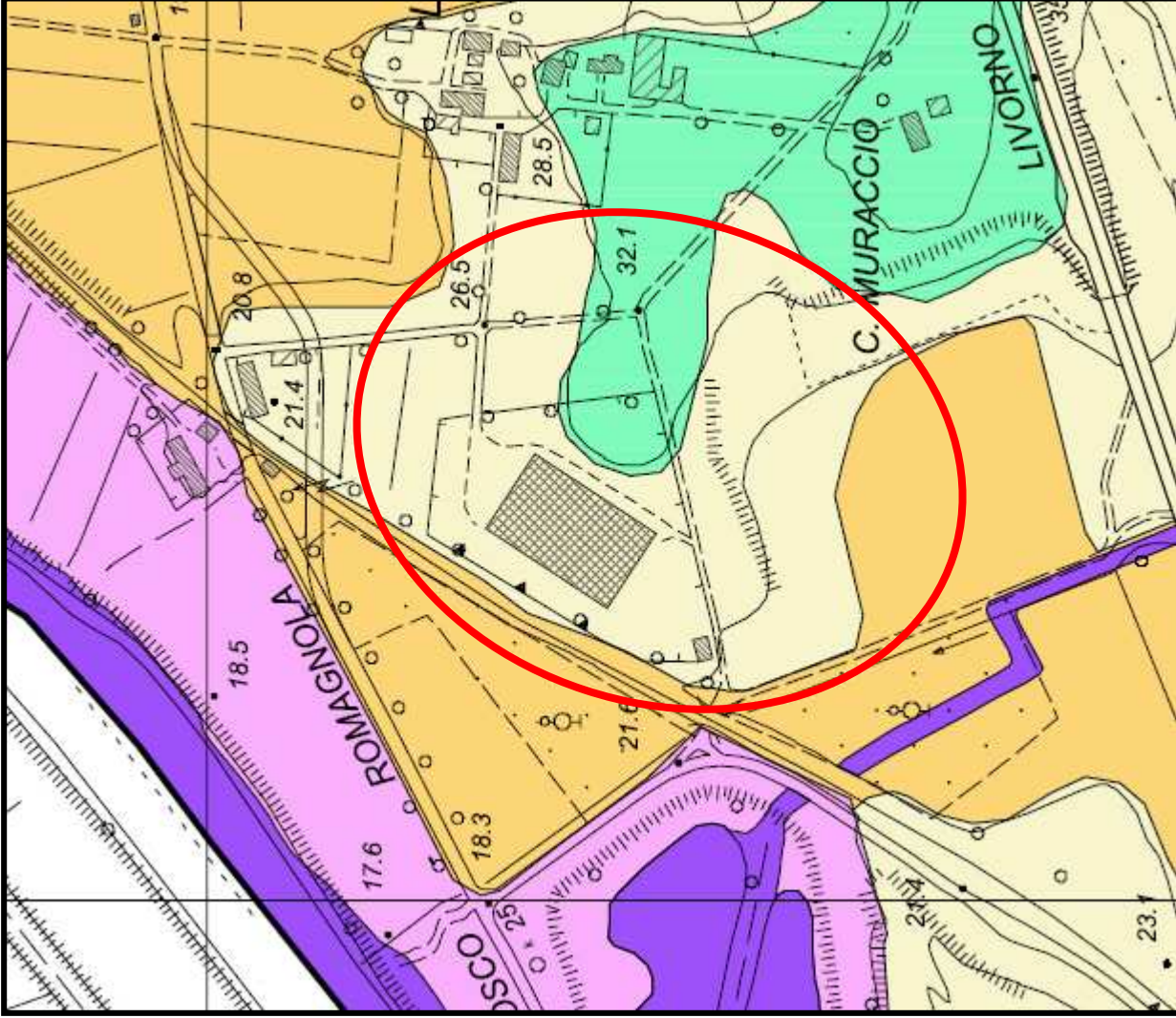


Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 ed i 30 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna, da falde idriche in materiali a medio-bassa permeabilità con piezometria depressa per cause naturali, da falde idriche spesso sospese attestate in terrazzi alluvionali non direttamente connessi con gli acquiferi principali; ovvero in estesi corpi detritici pedocollinari, nonché, nelle aree collinari e montuose, le zone in cui affiorano terreni a bassa permeabilità e le zone interessate da falde freatiche attestata in complessi detritici sufficientemente estesi o con evidenze di circolazione idrica;

Sottoclasse 3b

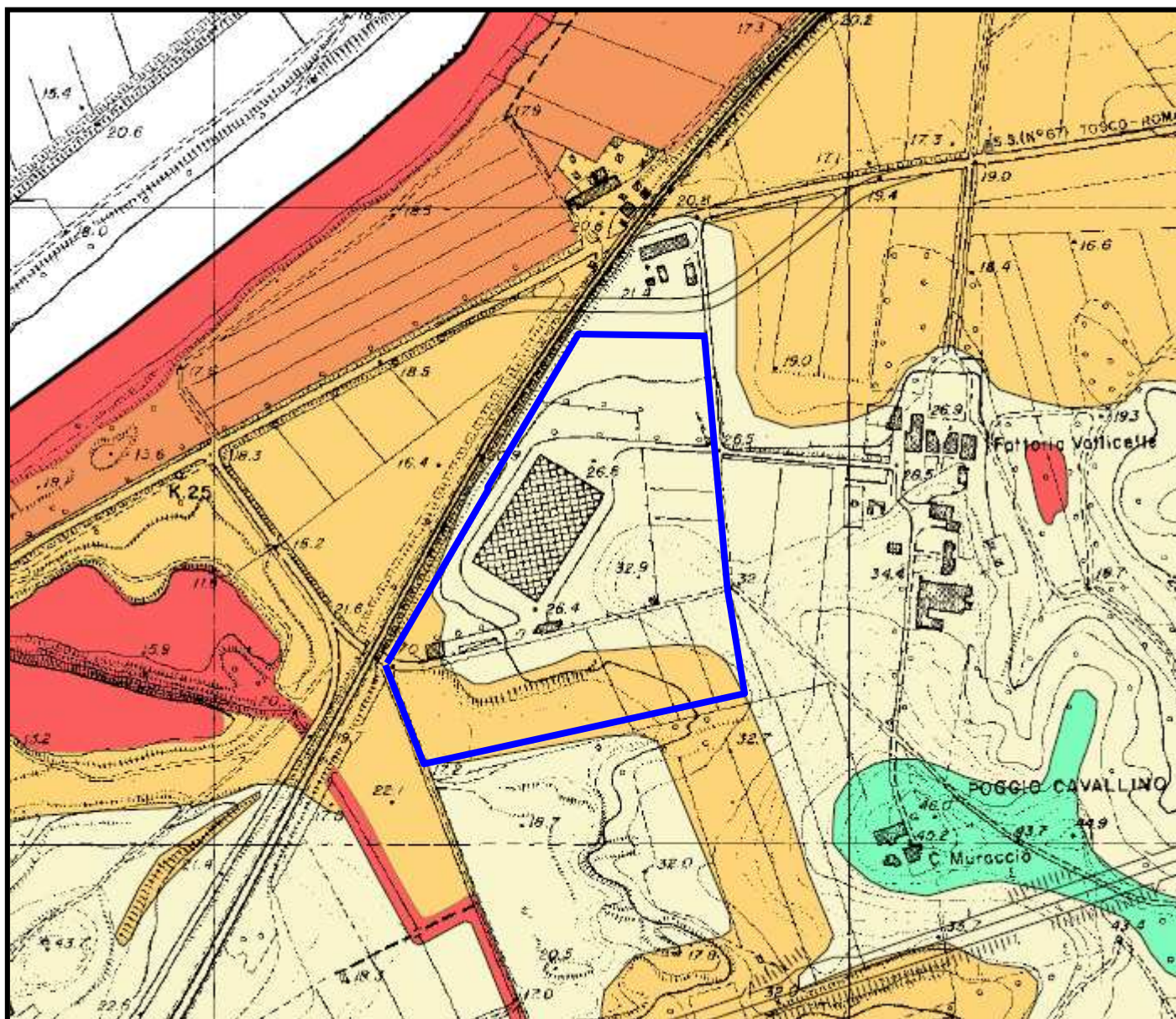


Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione mediocre; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 7 ed i 15 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali mediamente permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, quelle di ricarica di acquiferi confinati a bassa permeabilità, quelle consistenti in terrazzi alluvionali antichi costituiti da litologie poco permeabili e direttamente connessi all'acquifero principale, quelle a permeabilità medio-alta ma con superficie freatica depressa per cause naturali, nonché, nelle aree collinari e montuose, le zone di affioramento di terreni litoidi a media permeabilità, le zone morfologicamente pianeggianti con affioramento di terreni sciolti di media permeabilità con sufficiente estensione e ricarica, le zone di alimentazione delle sorgenti di principale importanza emergenti da litologie poco permeabili.



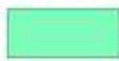
CARTA DI VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA
(stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale)

1:5000




CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA
 (stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale)
 1:5000

CLASSE 2 - PERICOLOSITA' BASSA


 Corrisponde a situazioni geologico-tecniche e morfologiche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che possono essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione delle trasformazioni; in essa ricadono le aree di fondovalle o di altopiano con sottosuolo costituito prevalentemente da terreni con buone caratteristiche geotecniche, nonché le aree su versante con pendenze inferiori al 15 per cento, distanti da scarpate, nicchie ed accumuli di frana.

CLASSE 3 - PERICOLOSITA' MEDIA

Sottoclasse 3a

 In essa ricadono le aree acclivi con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche e litotecniche favorevoli alla stabilità, per cui i fenomeni franosi, pur possibili, coinvolgono porzioni di territorio di ampiezza limitata, e altresì le aree della pianura alluvionale con sottosuolo eterogeneo.

Sottoclasse 3b

 In essa ricadono le aree acclivi con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche e litotecniche sfavorevoli alla stabilità, per cui i fenomeni franosi si manifestano coinvolgendo ampie porzioni di territorio e di sottosuolo, sono altresì comprese le aree della pianura alluvionale interessate in passato da episodi di alluvionamento, quelle con prevalenza di terreni compressibili a bassa resistenza penetrometrica statica e quelle in cui sono presenti significativi riporti di terreno.

CLASSE 1 - PERICOLOSITA' IRRILEVANTE

Riguarda le aree collinari e montuose in cui sono giudicati impossibili eventi di esondazione o sommersione; si individuano su base geologica, per esclusione dal gruppo di formazioni di origine alluvionale o palustre di età obocenica



CLASSE 2 - PERICOLOSITA' BASSA

Riguarda le aree, anche se costituite da depositi di origine alluvionale o palustre di età obocenica, apparentemente non coinvolgibili da eventi di esondazione o sommersione; si individuano su base geomorfologica e corrispondono ai depositi terrazzati, distanti in quota dall'attuale reticolo fluviale



CLASSE 3 - PERICOLOSITA' MEDIA

Sottoclasse 3a

Riguarda le aree per le quali non si ha disponibilità di precise testimonianze storiche di episodi di esondazione o di sommersione, comunque limitrofe ad aree in passato conosciute come alluvionate o sommerse; si individuano su base geomorfologica o storica o con riferimento a modelli idrologici idraulici, verificando nel caso la ricorrenza statistica di possibile esondazione o sommersione comunque superiore ai duecento anni; vi sono altresì comprese le aree coinvolte da eventi storici ed attualmente protette da opere di difesa o bonifica idraulica rispetto ad eventi di ricorrenza duecentennale



Sottoclasse 3b

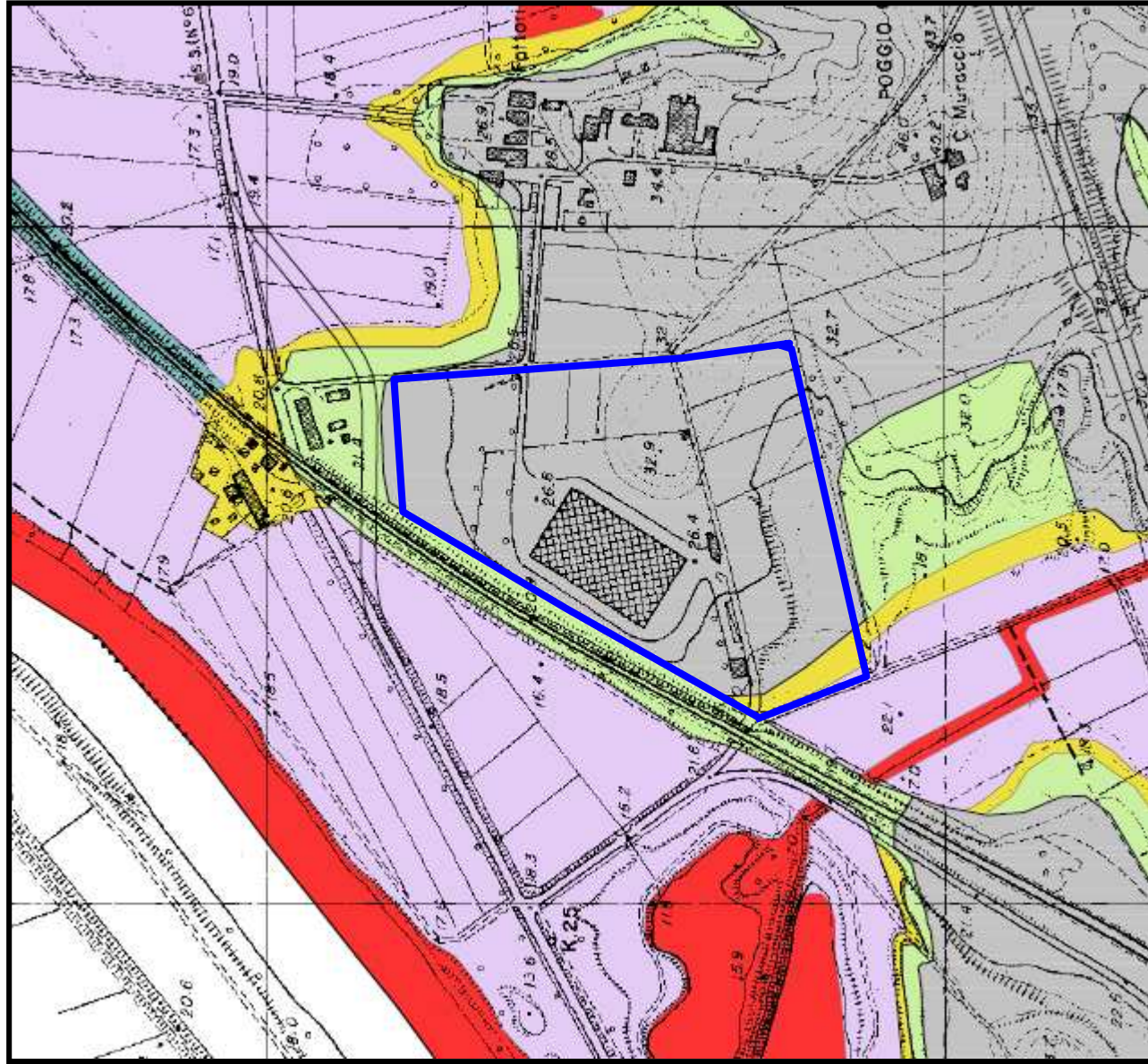
Riguarda le aree soggette a esondazione o sommersione in occasione di eventi eccezionali, cioè di eventi con tempi di ricorrenza compresi tra i venti ed i duecento anni; si individuano su base geomorfologica o storica o con riferimento a modelli idrologico-idraulici



Altezza della lama d'acqua minore di 30 cm.



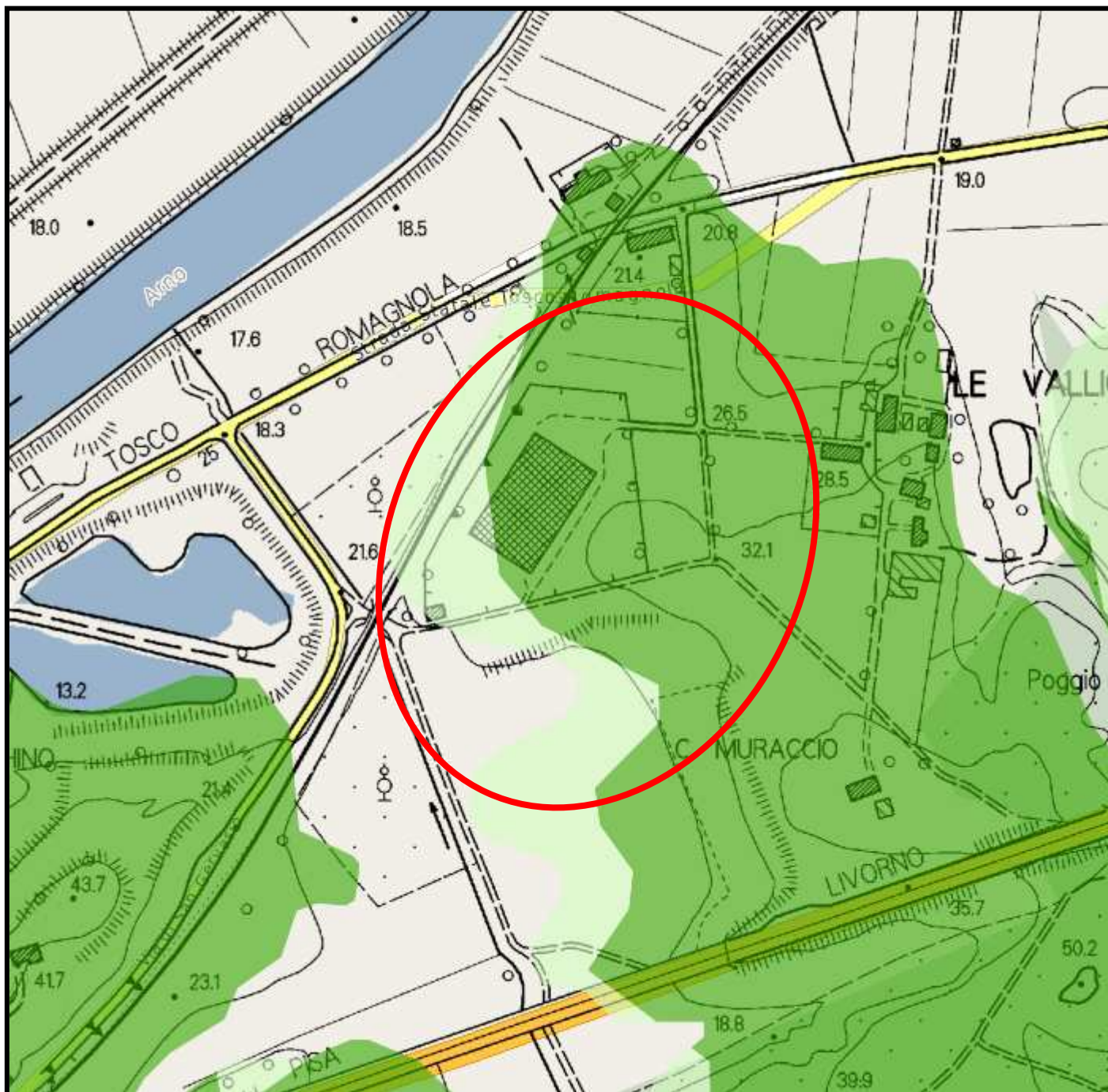
Altezza della lama d'acqua maggiore di 30 cm.






CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

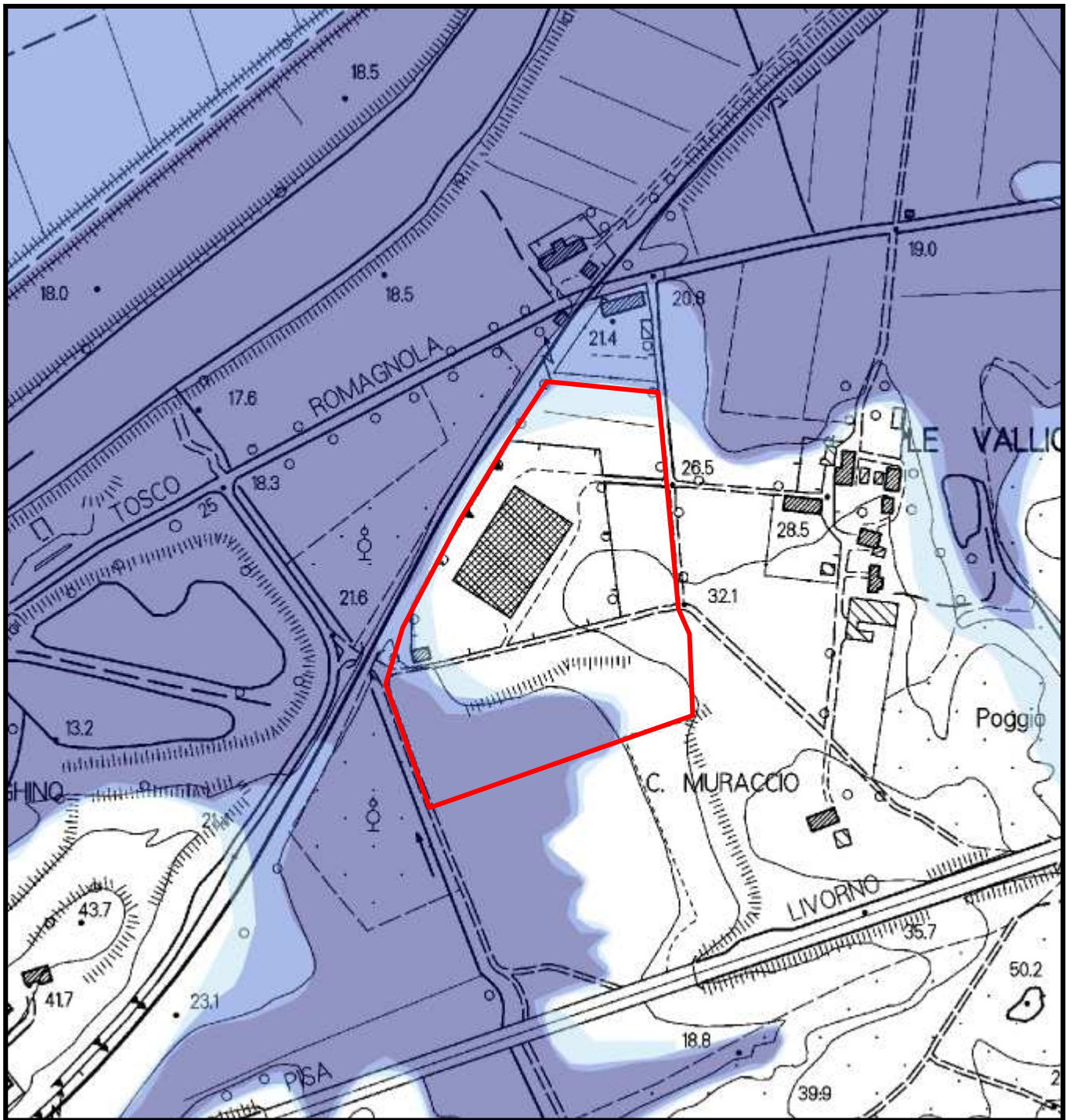
(stralcio dello Studio Geologico di supporto al Piano Strutturale)

1:5000



Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Arno
 PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON PERICOLOSITÀ
 DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE
Livello di sintesi
 1:5000

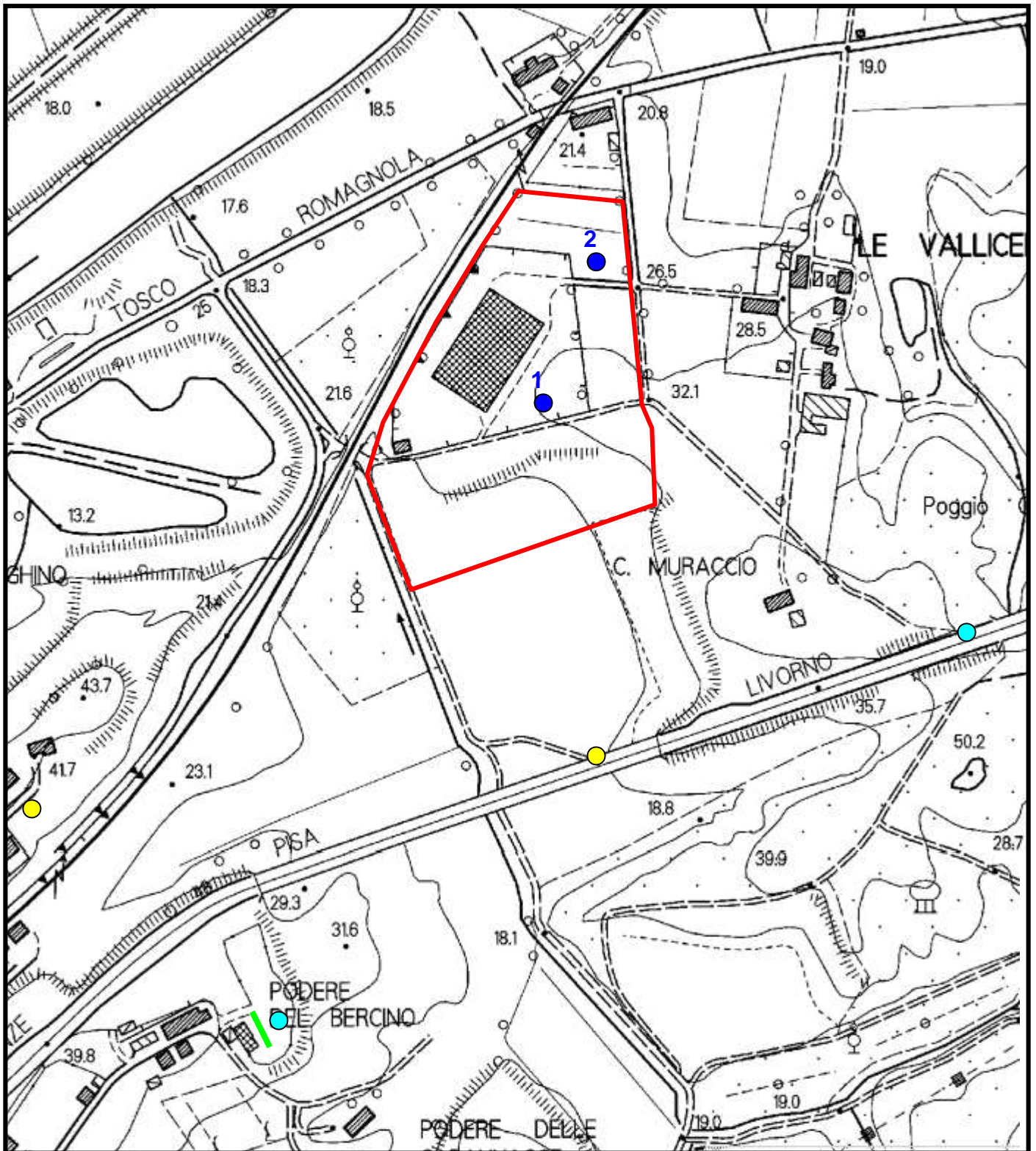
-  P.F.3 Aree a pericolosità elevata
-  P.F.2 Aree a pericolosità media
-  P.F.1 Aree a pericolosità moderata



Distretto Idrografico dell' Appennino Settentrionale
 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI
 1:5000

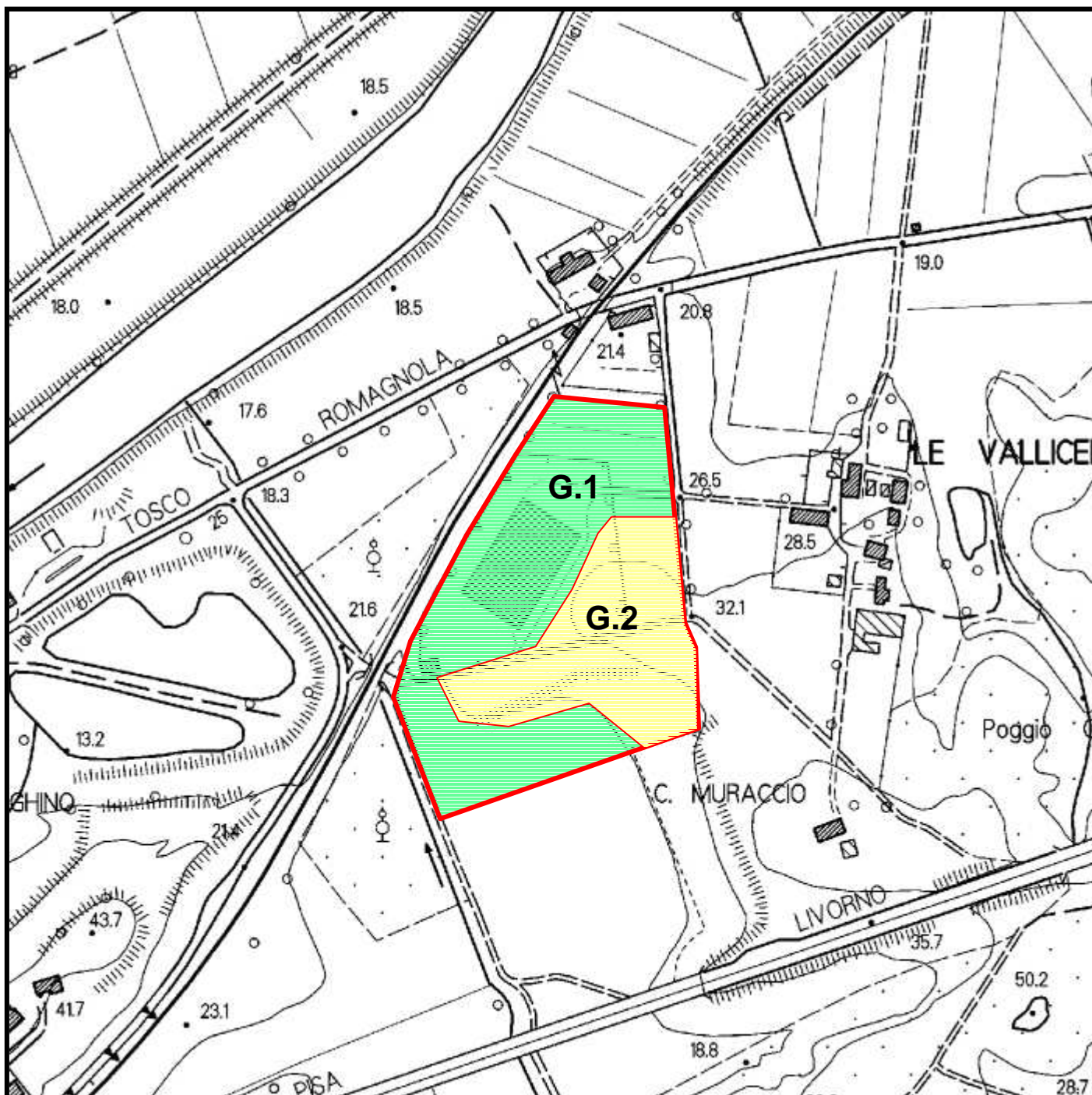


- P1** - pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
- P2** - pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
- P3** - pericolosità elevata (alluvioni frequenti)



AEROFOTOGRAMMETRIA CON L'UBICAZIONE DELLE INDAGINI
1:5000

- Prova penetrometrica DPSH eseguite
- Prove penetrometriche statiche
- Sondaggi
- Indagine sismica MASW



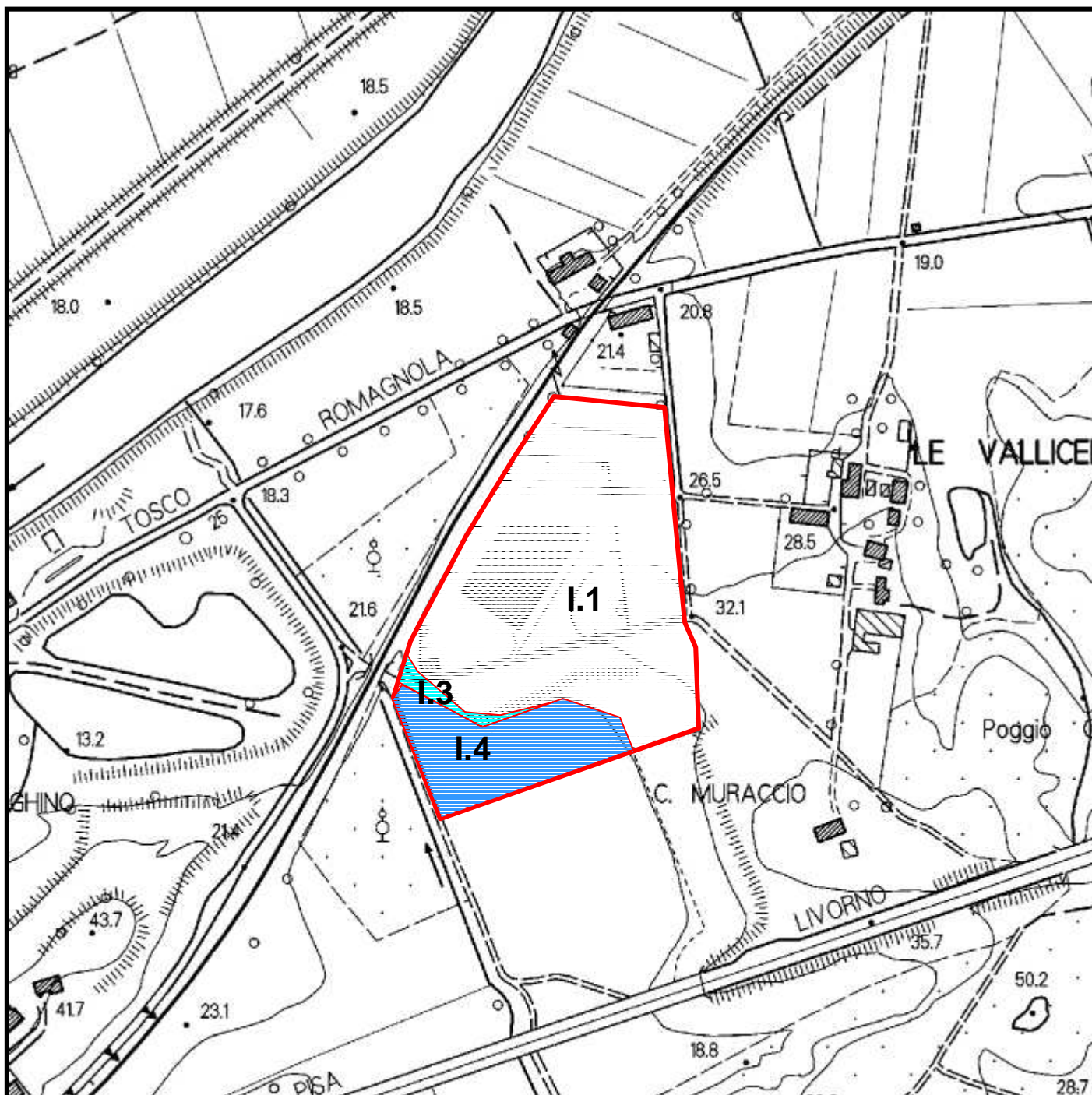
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011
1:5000

G.1 *Pericolosità geomorfologica bassa*

G.2 *Pericolosità geomorfologica media*

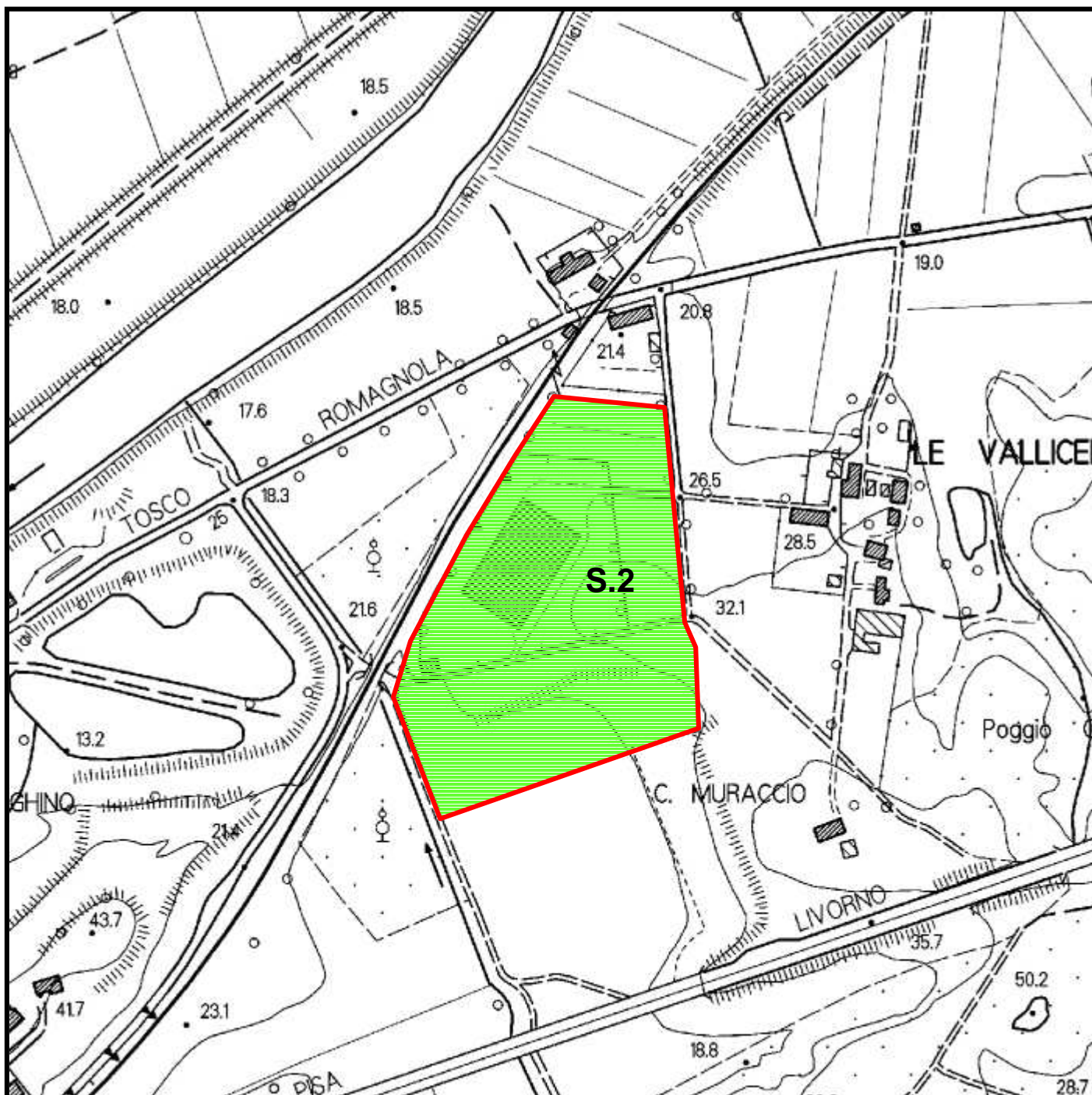
G.3 *Pericolosità geomorfologica elevata*

G.4 *Pericolosità geomorfologica molto elevata*



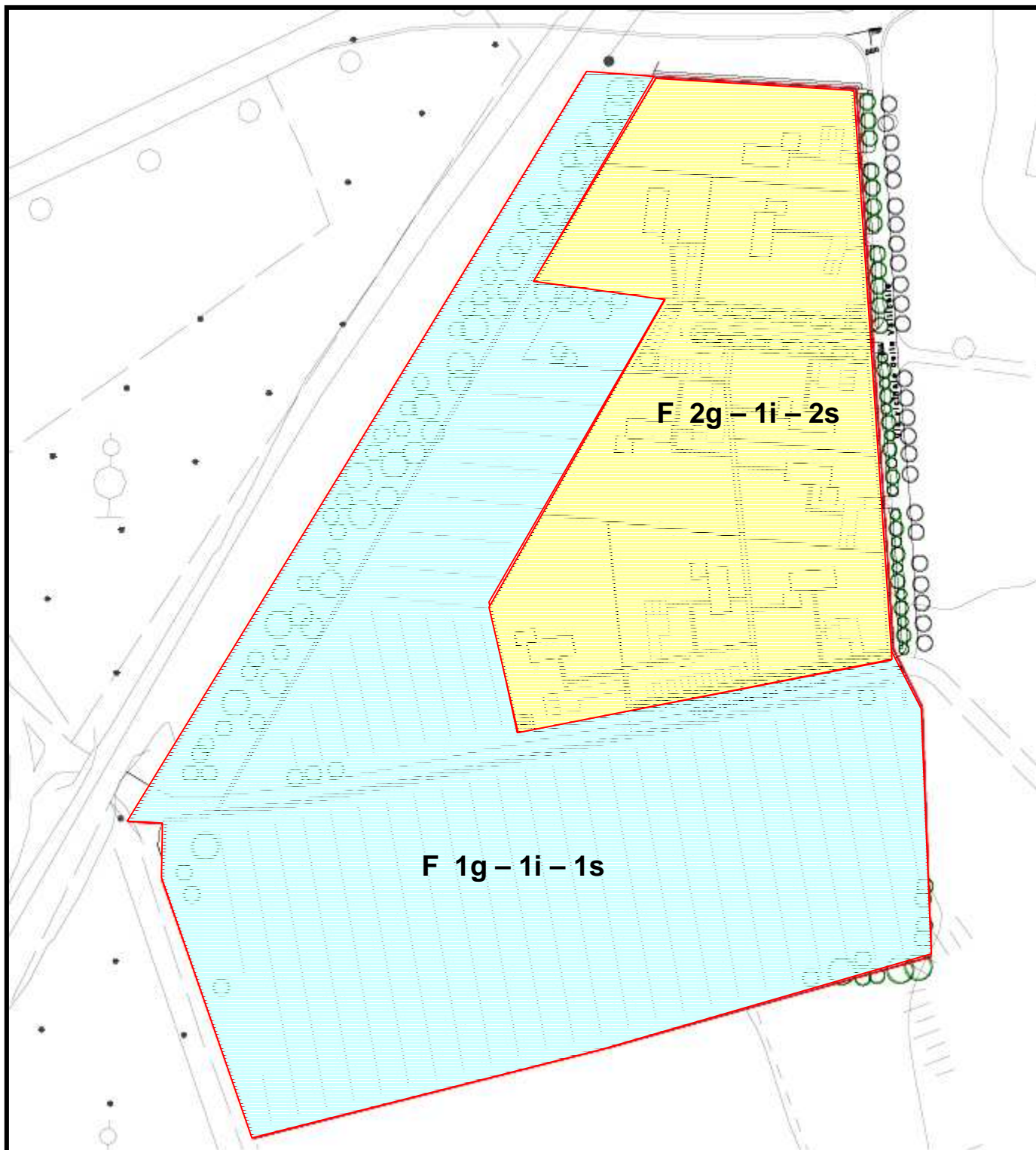
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011
1:5000

- I.1** *Pericolosità idraulica bassa*
- I.2** *Pericolosità idraulica media*
- I.3** *Pericolosità idraulica elevata*
- I.4** *Pericolosità idraulica molto elevata*



CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011
1:5000

- S.1** *Pericolosità sismica bassa*
- S.2** *Pericolosità sismica media*
- S.3** *Pericolosità sismica elevata*
- S.4** *Pericolosità sismica molto elevata*



CARTA DELLA FATTIBILITÀ AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011
 1:2000

F 3g - 3i - 3s

Classe di fattibilità relativa
agli aspetti geomorfologici

Classe di fattibilità relativa
agli aspetti idraulici

Classe di fattibilità relativa
agli aspetti sismici

- F.1** *Fattibilità senza particolari limitazioni*
- F.2** *Fattibilità con normali vincoli*
- F.3** *Fattibilità condizionata*
- F.4** *Fattibilità limitata*

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Piano di Recupero
- cantiere : Vallicelle
- località : Comune di Pontedera (PI)
- note :

- data : 23/06/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1	4,00 - 4,20	8	61,9	----	5
0,20 - 0,40	3	31,5	----	1	4,20 - 4,40	7	54,1	----	5
0,40 - 0,60	7	67,5	----	2	4,40 - 4,60	8	58,1	----	6
0,60 - 0,80	6	57,9	----	2	4,60 - 4,80	12	87,1	----	6
0,80 - 1,00	5	48,2	----	2	4,80 - 5,00	15	108,9	----	6
1,00 - 1,20	8	77,1	----	2	5,00 - 5,20	14	101,6	----	6
1,20 - 1,40	7	67,5	----	2	5,20 - 5,40	15	108,9	----	6
1,40 - 1,60	9	80,2	----	3	5,40 - 5,60	18	123,0	----	7
1,60 - 1,80	6	53,5	----	3	5,60 - 5,80	12	82,0	----	7
1,80 - 2,00	7	62,4	----	3	5,80 - 6,00	19	129,8	----	7
2,00 - 2,20	10	89,1	----	3	6,00 - 6,20	22	150,4	----	7
2,20 - 2,40	6	53,5	----	3	6,20 - 6,40	25	170,9	----	7
2,40 - 2,60	5	41,4	----	4	6,40 - 6,60	17	109,8	----	8
2,60 - 2,80	6	49,7	----	4	6,60 - 6,80	15	96,9	----	8
2,80 - 3,00	8	66,3	----	4	6,80 - 7,00	14	90,4	----	8
3,00 - 3,20	9	74,5	----	4	7,00 - 7,20	20	129,2	----	8
3,20 - 3,40	11	91,1	----	4	7,20 - 7,40	22	142,1	----	8
3,40 - 3,60	13	100,6	----	5	7,40 - 7,60	18	110,2	----	9
3,60 - 3,80	10	77,4	----	5	7,60 - 7,80	16	97,9	----	9
3,80 - 4,00	9	69,6	----	5	7,80 - 8,00	23	140,8	----	9

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Piano di Recupero
- cantiere : Vallicelle
- località : Comune di Pontedera (PI)
- note :

- data : 23/06/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	----	1	4,00 - 4,20	10	77,4	----	5
0,20 - 0,40	3	31,5	----	1	4,20 - 4,40	11	85,1	----	5
0,40 - 0,60	4	38,6	----	2	4,40 - 4,60	16	116,1	----	6
0,60 - 0,80	6	57,9	----	2	4,60 - 4,80	23	166,9	----	6
0,80 - 1,00	7	67,5	----	2	4,80 - 5,00	25	181,4	----	6
1,00 - 1,20	8	77,1	----	2	5,00 - 5,20	28	203,2	----	6
1,20 - 1,40	4	38,6	----	2	5,20 - 5,40	20	145,1	----	6
1,40 - 1,60	5	44,6	----	3	5,40 - 5,60	15	102,5	----	7
1,60 - 1,80	7	62,4	----	3	5,60 - 5,80	14	95,7	----	7
1,80 - 2,00	9	80,2	----	3	5,80 - 6,00	17	116,2	----	7
2,00 - 2,20	13	115,8	----	3	6,00 - 6,20	20	136,7	----	7
2,20 - 2,40	12	106,9	----	3	6,20 - 6,40	27	184,5	----	7
2,40 - 2,60	11	91,1	----	4	6,40 - 6,60	23	148,5	----	8
2,60 - 2,80	8	66,3	----	4	6,60 - 6,80	21	135,6	----	8
2,80 - 3,00	7	58,0	----	4	6,80 - 7,00	19	122,7	----	8
3,00 - 3,20	9	74,5	----	4	7,00 - 7,20	12	77,5	----	8
3,20 - 3,40	6	49,7	----	4	7,20 - 7,40	13	84,0	----	8
3,40 - 3,60	5	38,7	----	5	7,40 - 7,60	15	91,8	----	9
3,60 - 3,80	8	61,9	----	5	7,60 - 7,80	18	110,2	----	9
3,80 - 4,00	8	61,9	----	5	7,80 - 8,00	17	104,1	----	9

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

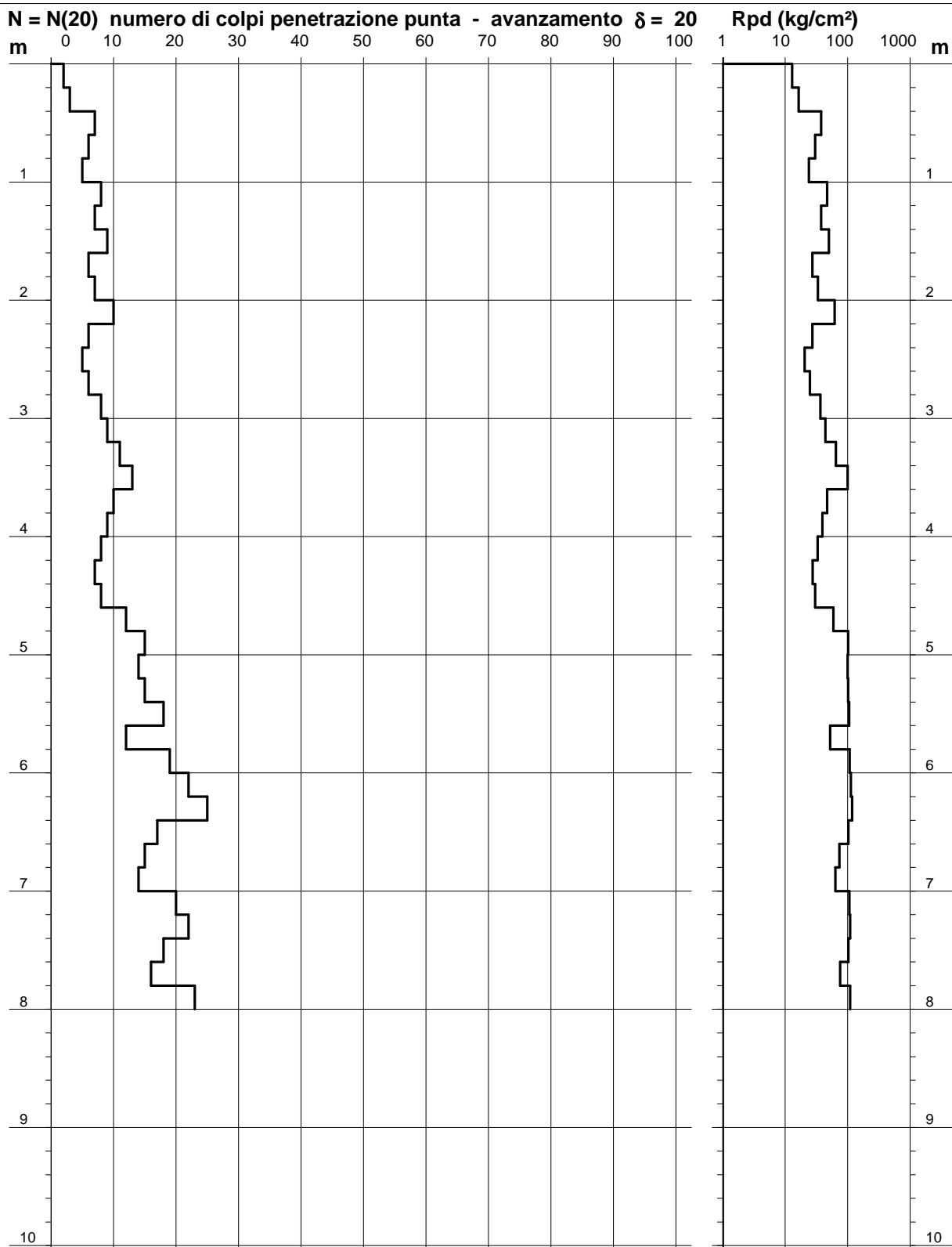
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Piano di Recupero
- cantiere : Vallicelle
- località : Comune di Pontedera (PI)

- data : 23/06/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

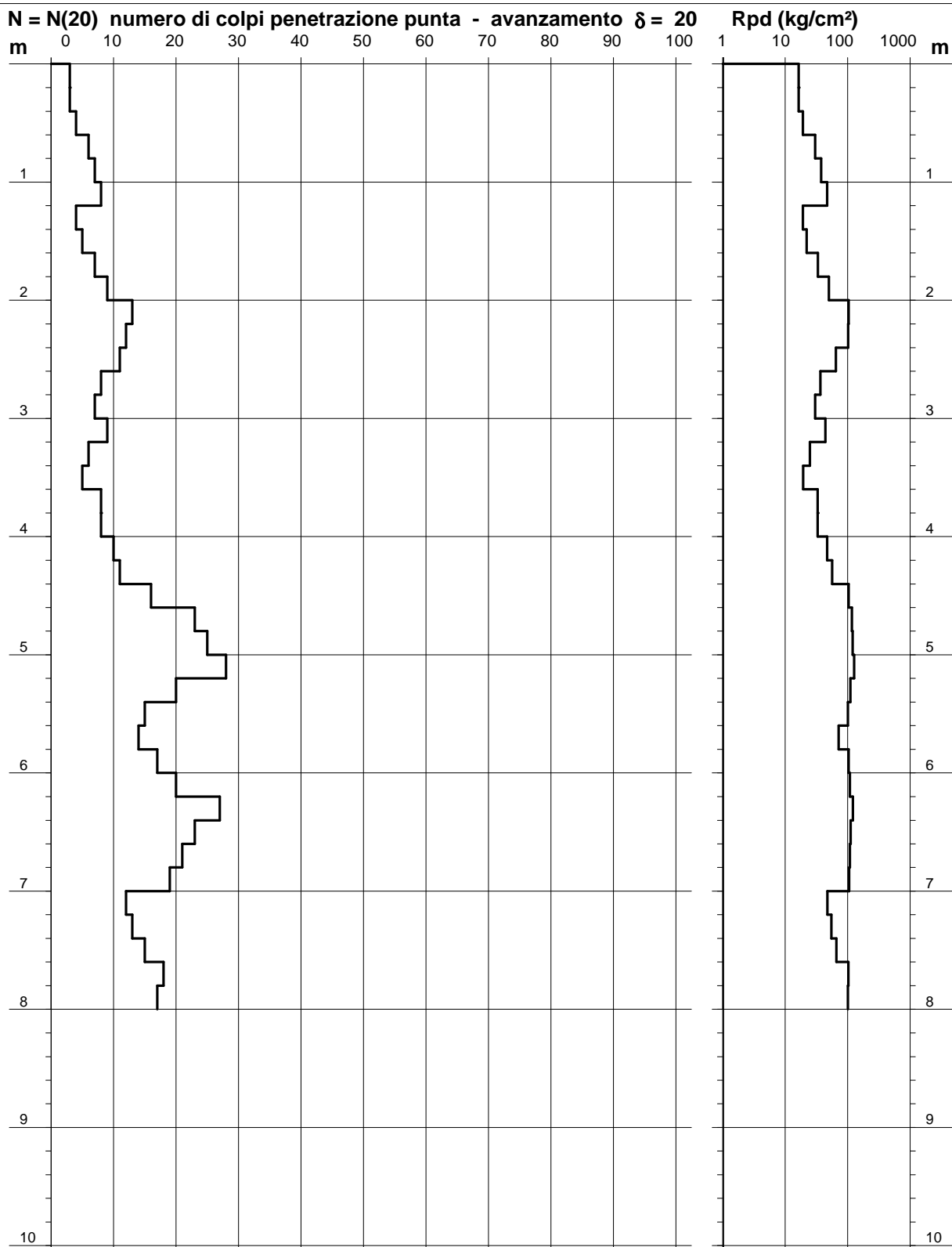
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Piano di Recupero
- cantiere : Vallicelle
- località : Comune di Pontedera (PI)

- data : 23/06/2018
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**RISULTATI DI UNA PROSPEZIONE SISMICA MASW
EFFETTUATA NEL COMUNE DI PONTEDERA (PI)
LOCALITÀ IL BERCINO**

Luglio 2013

L'indagine MASW è stata effettuata per la determinazione della velocità delle onde Sh, al fine di definire il suolo di fondazione, come richiesto dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

L'interpretazione dei dati acquisiti in campagna ha consentito di ricavare una sequenza sismo-stratigrafica, con suddivisione in strati aventi analoghe caratteristiche delle velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali. E' stato possibile, per ottimizzare l'interpretazione, riferirsi al locale assetto geolitologico-geotecnico.

Per l'indagine si è impiegata un'attrezzatura AMBROGEO "ECHO 12-24/2002 Sismic Unit" con software di acquisizione dati "ECHO 12-24". Per l'interpretazione dei dati è stato invece utilizzato il software winMASW, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite l'inversione delle curve di dispersione.

Sono stati individuati 3 strati a differente velocità Vsh:

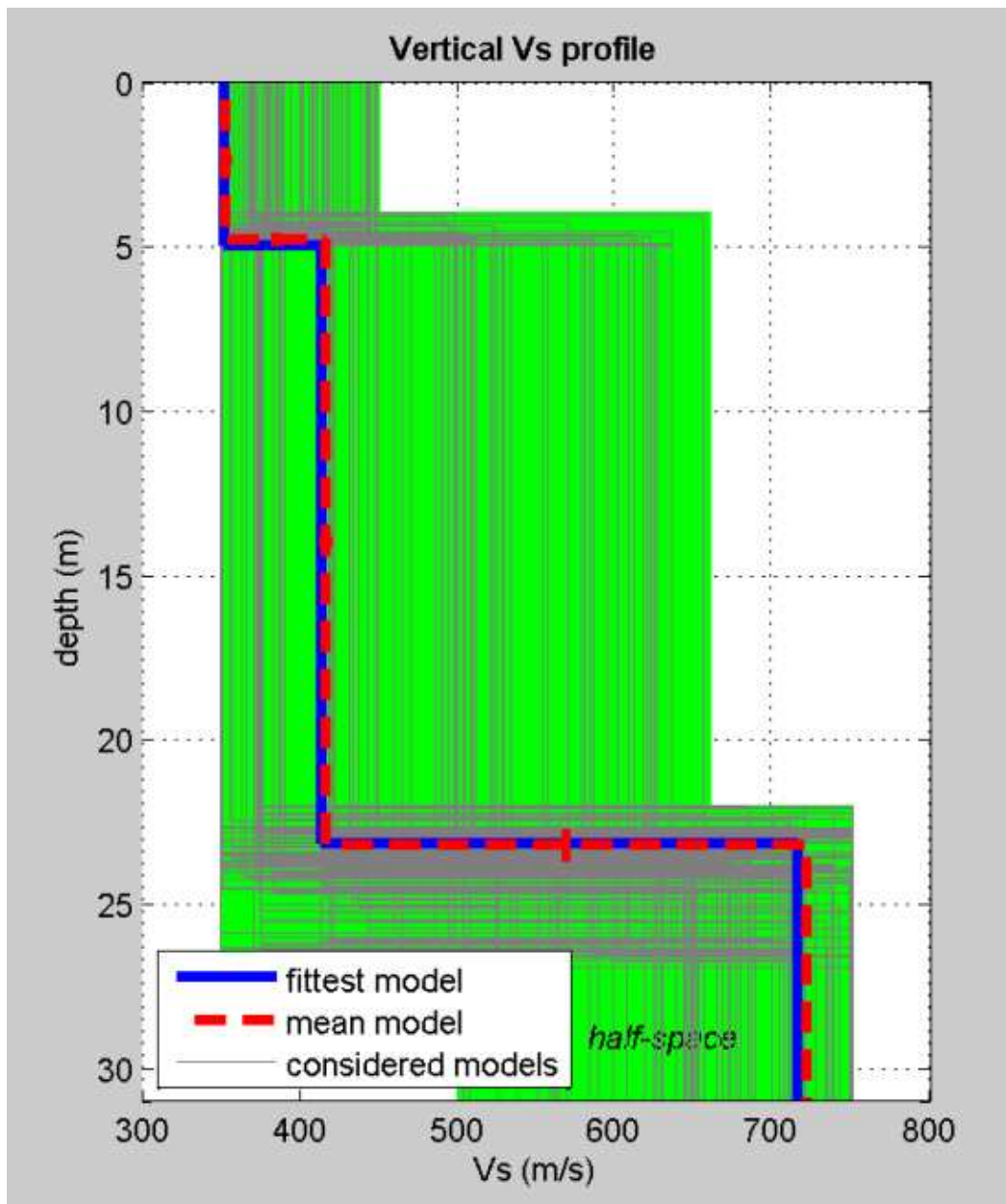
- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3
VSh (m/sec)	353	416	721
Spessore (m)	4.8	18.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3
VSh (m/sec)	351.98	413.33	714.63
Spessore (m)	4.98	18.16	

La categoria attribuibile al suolo di fondazione è la "**B**", corrispondente a "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s".



Vada, li Luglio 2013