

REGIONE DEL VENETO
COMUNE DI CITTADELLA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE
DI URBANIZZAZIONE NELL'AMBITO DI UN PIANO
URBANISTICO ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER

PROGETTO
Barbi arca studio progetti
Via dante Alighieri, 10-37012
Bussolengo (VR)

PROPRIETÀ
ECO-DEM S.r.l.
Strada del Chiodo, 50 - Alpo
di Villafranca – 37060 (VR)

VERIFICA DI COMPATIBILITÀ
IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

Geologo Alberto Freddo *geologo.freddo@gmail.com*
Via Monticelli, 7-37010 Pastrengo (VR)-tel 348 280 8056

Marzo 2018



ORDINE NAZ. GEOLOGI
FREDDO dr. geol. ALBERTO
data iscr. 13.12.1983 n. rif. 5236



INDICE

I – relazione

1. PREMESSE – DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL SITO DI INTERVENTO _____ pag. 3
2. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE IDROGEOLOGICA DEL SITO _____ pag. 4
3. CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DEI LITOTIPI E
DEFINIZIONE DEL MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE _____ pag. 6
4. STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO _____ pag. 7

ALLEGATI NEL TESTO

II – elaborati grafici in formato A3

TAVOLA M1: COROGRAFIA SULLA C.T.R.
alla scala 1:5.000

TAVOLA M2: INQUADRAMENTO GEOLITOGICO
planimetria dal PRG scala 1:10.000

TAVOLA M3: INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO
planimetria dal PRG scala 1:10.000

TAVOLA M4: PIANO DELLE INDAGINI IDROGEOLOGICHE
planimetria alla scala 1:1.500

TAVOLA M5: PIANO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO IDRICO
pozzi disperdenti sulle sezioni geotecniche
scala orizzontale 1:1.000 - scala verticale 1:500

TAVOLA M6: BILANCIO IDROLOGICO PER LO SMALTIMENTO
DELLE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO

TAVOLA M7: PIANO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE
pozzi disperdenti sulla planimetria alla scala 1:1.500

TAVOLA M8: PIANO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE
pozzi disperdenti sulla mappa catastale scala 1:2.000
sezione tipo del pozzo disperdente alla scala 1:100

1. PREMESSE–DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL SITO DI INTERVENTO

La presente indagine esamina gli aspetti geologici, sismici, geotecnici, idrogeologici e ambientali inerenti al progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione nel Quartiere Cà Correr, immediatamente ad ovest della SP47, con una strada di collegamento tra il Viale dello Sport e Via Giosue Carducci.

L'area di lottizzazione di cui trattasi copre una superficie di circa 39.080 m² dei quali circa 2.550 m² saranno occupati dalla nuova strada, circa 890 m² dalle aree verdi pubbliche, e circa 370 m² da un nuovo tratto di un fosso irriguo; i rimanenti 35.270 m² andranno a costituire quattro lotti edificabili residenziali e commerciali.

La nuova strada di collegamento in progetto attraversa la lottizzazione in esame e prosegue verso est intersecando a raso la strada provinciale mediante una rotatoria, terminando con una seconda rotatoria in Via dello Sport; la porzione esterna della strada di raccordo occupa una superficie di circa 5.450 m², comprese le aree già occupate dalle superfici stradali esistenti. Le nuove superfici impermeabili sono rappresentate da una parte ad uso pubblico, la strada di lottizzazione e la nuova strada esterna di collegamento con Via Dello Sport comprese le due nuove rotatorie, per complessivi circa 8.000 m², e dalle coperture dei futuri fabbricati residenziali e commerciali nella parte lottizzata, con una superficie massima di circa 10.581 m².

Nell'intervento di trasformazione urbanistica in progetto si dovranno adottare gli opportuni metodi di gestione e controllo delle acque meteoriche defluenti dalle nuove superfici impermeabili o semipermeabili, al fine di non incidere con effetti negativi o comunque indesiderati sul sistema idrogeologico locale, come prescritto dalle vigenti norme tecniche. In particolare, per le aree esterne si prevedono pavimentazioni grigliate a verde con elevata capacità drenante del deflusso idrico; per le acque meteoriche provenienti dal deflusso delle coperture e delle superfici impermeabili o semipermeabile esterne, si prevede lo smaltimento sul posto negli strati superficiali del sottosuolo mediante pozzi drenanti opportunamente dimensionati.

In tal caso, ai fini della valutazione della compatibilità idraulica dell'intervento, la stima dei volumi di invaso e dei tempi per lo smaltimento dei deflussi meteorici, atti a garantire l'invarianza idraulica rispetto ai valori precedenti di uso del suolo, sono qui calcolati considerando sia la superficie trasformata per l'uso pubblico, sia i futuri lotti residenziali e commerciali, prevedendo che non sarà prodotto alcun maggior deflusso idrico verso l'esterno rispetto alla situazione preesistente, grazie alla dotazione dello smaltimento autonomo in posto su tutta l'area in progetto.

2. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

L'area in esame, posta alla quota di 46,5 mslm, è ubicata nella conoide alluvionale del Fiume Brenta, alla distanza di circa 2,5 chilometri ad est dall'alveo attuale, e circa un chilometro e mezzo a monte della linea delle risorgive. L'ambiente geomorfologico è caratterizzato da una superficie deposizionale-erosiva pianeggiante, posta su un piano lievemente inclinato verso sud-est con gradiente di poco inferiore al 5‰.

Nel sito in esame e nell'immediato contorno, il sottosuolo è rappresentato dalle alluvioni fluvioglaciali e fluviali ghiaioso sabbiose quaternarie, costituite da prevalente ghiaia con ciottoli e sabbia grossolana ben addensata, con scarsa frazione fine limoso argillosa; le caratteristiche tessiturali e strutturali del sottosuolo sono date da prevalenti clasti subsferici e arrotondati, di provenienza vulcanica e carbonatica.

Le alluvioni sabbiose e ghiaiose sono coperte in superficie da una coltre di terreno limoso argilloso di colore bruno rossastro di consistenza molle, per uno spessore di circa 2-3 metri; localmente, in presenza di canali abbandonati o avvallamenti sepolti, lo spessore della coltre arriva anche oltre la profondità di circa 5-6 metri.

Nell'area in esame i depositi alluvionali e fluvioglaciali del Fiume Brenta sono sede di falda freatica e costituiscono un acquifero poroso indifferenziato. La direzione di deflusso dell'acquifero è verso SSE, con gradiente intorno al 2‰. Nell'area indagata il livello piezometrico in condizioni medie stagionali (estate e inverno) giace alla quota di 40,0 mslm, corrispondente alla profondità di circa 6,5 metri dal piano campagna.

L'escursione stagionale del livello freatico è di circa due metri tra il minimo in primavera, e il massimo in autunno alla fine del periodo irriguo dei campi, per cui la profondità minima del livello freatico può essere di circa 5,5 metri dal piano campagna.

Anche se in presenza di un acquifero relativamente profondo, l'area è classificata ad alta vulnerabilità intrinseca, a causa dell'elevata permeabilità dei litotipi sabbiosi e ghiaiosi, che favorisce la rapida infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo e quindi l'immissione diretta nella falda acquifera freatica. Infatti nell'immediato contorno dell'area in esame non si rileva la presenza di un vero reticolo idrografico, ad esclusione della Roggia Munara posta circa 400 metri verso est, e di alcuni modesti fossi ad uso irriguo e di scolo, per cui il principale recettore del deflusso meteorico è il corpo idrico sotterraneo costituito dall'Acquifero Freatico Indifferenziato.

Per valutare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati dal progetto, anche in funzione del futuro sfruttamento urbanistico, è stata eseguita un'indagine diretta in sito mediante quattro sondaggi con escavatore meccanico, sei sondaggi con penetrometro dinamico e due sondaggi geofisici con stendimento sismico.

I sondaggi geognostici hanno fornito informazioni sufficienti per gli scopi del progetto, data la relativa uniformità laterale e stratigrafica dei depositi alluvionali fluvio-glaciali sabbiosi e ghiaiosi del sottosuolo profondo, con l'indagine indiretta fino alla profondità di oltre 30 metri come richiesto dalle norme tecniche.

Dall'esame dei sondaggi penetrometrici e sismici si rileva un andamento stratigrafico delineato da una coltre superficiale limoso argillosa che ricopre tutta l'area in progetto con spessori compresi tra 2,5 metri sul lato ovest, fino a circa mezzo metro sul lato est. Localmente sono state individuate aree con spessori della coltre argillosa fino a 5,6 metri, con riferimento al sondaggio penetrometrico SPD-5, ma allo stato attuale delle conoscenze del sito non è possibile capire se si tratta di una semplice anomalia dovuta ad un accidente geologico circoscritto, oppure se si tratta di un canale abbandonato che interessa una fascia significativa dell'area.

Nella zona dove la coltre superficiale argillosa è meno potente, nel primo sottosuolo è presente uno strato di sabbia pulita grossolana avente spessore di circa 2 metri, con apparente aumento dello spessore procedendo verso est. Al letto della coltre argillosa e dello strato lenticolare sabbioso, alla profondità compresa tra circa 2,5 e 3,5 metri, si ha il sottosuolo profondo costituito da un deposito sabbioso ghiaioso ben addensato, con spessore variabile da circa 9-10 metri a nord e circa 5-7 metri a sud.

Al letto del banco sabbioso ghiaioso, alla profondità media di circa 10 metri, si ha il substrato sismoresistente costituito da un deposito ghiaioso ciottoloso ben addensato o anche cementato, fino alla profondità di oltre 30 metri dal piano campagna.

L'interpretazione dell'indagine geofisica con stendimento sismico di tipo Re.Mi. e H.V.S.R. è discretamente correlabile con l'interpretazione dei sondaggi penetrometrici fino alla profondità di circa 7-8 metri dal piano campagna, dove le Vs registrate hanno valori intorno a 200 m/s fino a circa 4 metri e 350 m/s da 4 a circa 10 metri; a maggiore profondità l'interpretazione è solo indicativa, tuttavia l'aumento delle caratteristiche di resistenza al taglio e di compressibilità dei terreni costituenti il sottosuolo profondo è ben rappresentato dall'aumento delle velocità sismiche registrate.

Fino alla profondità di circa 31-46 metri si registra una velocità di 460-470 m/s, corrispondente ad una ghiaia molto addensata, oppure ad una roccia sedimentaria tenera; quindi, fino alla profondità di 131-166 metri dal piano campagna si registra una velocità di 570-650 m/s, corrispondente ad una ghiaia cementata, oppure ad una roccia sedimentaria dura. Oltre la profondità di 131-166 metri dal piano campagna si registra una velocità di 800-840 m/s, corrispondente al substrato roccioso carbonatico o igneo caratterizzato da un medio grado di fratturazione.

3. CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DEI LITOTIPI E
DEFINIZIONE DEL MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE

I diversi litotipi sono stati individuati attraverso la misura della resistenza all'avanzamento della punta nelle prove penetrometriche, confrontando i valori rilevati con gli stendimenti sismici dell'indagine geofisica, e mediante l'osservazione diretta nei sondaggi con escavatore.

Il suolo [SS] e il primo sottosuolo [S1] sono costituiti da un deposito alluvionale limoso argilloso con poca sabbia di colore avana scuro, potente dai due ai tre metri, e si presentano alla vista come una terra molle, poco consistente, con caratteristiche tessiturali simili a quelle di un terreno agrario; i parametri di resistenza al taglio sono dati da angolo di attrito interno di 27° , coesione non drenata di 30 kPa, peso di volume con umidità naturale di $1,80 \text{ t/m}^3$, NSPT=4, dai quali risulta una stima indicativa della capacità portante di 100 kPa.

Nella parte orientale del sito è presente nel primo sottosuolo una lente di sabbia grossolana sciolta con spessore intorno a due metri [S2], in eteropia laterale con la coltre di argilla limosa superficiale; i parametri di resistenza al taglio della sabbia grossolana sono delineati da angolo di attrito interno di 32° , densità relativa del 46%, peso di volume con umidità naturale di $1,98 \text{ t/m}^3$, valore di NSPT=17, dai quali risulta una stima indicativa della capacità portante di 390 kPa.

Il sottosuolo profondo è costituito da un deposito fluvioglaciale e fluviale a composizione sabbioso ghiaiosa, ben addensato, potente tra 7 e 10 metri, con il letto alla profondità di circa 10-13 metri dal piano campagna [S3]; i parametri di resistenza al taglio della sabbia ghiaiosa sono delineati da un angolo di attrito interno di 37° , una densità relativa del 71%, un peso di volume con umidità naturale di $2,1 \text{ t/m}^3$, un valore di NSPT=37, dai quali risulta una stima indicativa della capacità portante di 710 kPa.

Il sottostante substrato resistente [S4] è costituito da un deposito fluvioglaciale ghiaioso sabbioso cementato, con il letto alla profondità di oltre 30 metri dal piano campagna, caratterizzato da parametri di resistenza al taglio crescenti con la profondità.

La permeabilità dei litotipi nel sottosuolo è stata determinata indirettamente mediante le caratteristiche strutturali e tessiturali dei depositi granulari sciolti. Il sottosuolo limoso argilloso con poca sabbia [S1] è caratterizzato da un coefficiente di permeabilità stimabile in $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ed è quindi scarsamente permeabile; la sabbia grossolana sciolta [S2] è caratterizzata da un coefficiente di permeabilità stimabile in $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ed è quindi discretamente permeabile; la sabbia ghiaiosa [S3] è caratterizzata da un coefficiente di permeabilità stimabile in $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ed è quindi molto permeabile.

4. COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO

L'area di progetto è ubicata in un'area agricola nei pressi di zone residenziali a bassa densità abitativa e quindi il sito non è dotato di una rete di smaltimento delle acque bianche meteoriche.

Pertanto, con l'intervento di trasformazione urbanistica in progetto si dovranno adottare gli opportuni metodi di controllo delle acque meteoriche defluenti dalle nuove superfici impermeabilizzate, al fine di non incidere con effetti negativi o comunque indesiderati sul sistema idrogeologico locale, come prescritto dalle vigenti norme tecniche.

A tal fine si procede con la "Valutazione di compatibilità idraulica" per far sì che la variante urbanistica tenga conto dell'attitudine del luogo ad accogliere la nuova urbanizzazione, considerando la possibile alterazione del regime idraulico determinata dalla trasformazione d'uso del suolo, prospettando eventuali soluzioni tecniche per il miglioramento dell'assetto idraulico del territorio.

Nel caso in esame si prevede la trasformazione di un terreno in prevalenza ad uso agricolo avente superficie di circa quattro ha, con la realizzazione di lotti edificabili ad uso residenziale e commerciale, strade di collegamento, parcheggi e aree verdi pubbliche.

Le aree dedicate a strade e parcheggi pavimentati avranno una superficie di circa 8.000 m² mentre le aree dedicate a verde pubblico saranno di 1.260 m². Nella parte dedicata ai lotti residenziali e commerciali sono previste superfici coperte per complessivi 10.581 m², aree esterne in parte pavimentate con grigliato drenante a verde per una superficie complessiva di circa 7.054 m², e in parte sistemate a prato stabile per una superficie complessiva di circa 17.635 m².

A questo riguardo si precisa che alcune superfici di progetto sono calcolate graficamente sugli elaborati grafici con un discreto grado di approssimazione e, pertanto, vi possono essere differenze di qualche unità o decine di metri quadri rispetto alle superfici dichiarate, comunque senza alcuna rilevanza sul risultato finale.

Anche la ripartizione dell'area in progetto nei diversi usi del suolo è stata fatta presuntivamente, calcolando la superficie della copertura edificata secondo una incidenza massima del 30%, mentre per la pavimentazione drenante si è calcolata una incidenza massima del 20%; eventuali differenze significative in fase esecutiva, rispetto alle odierne previsioni progettuali, dovranno essere riconsiderate secondo le modalità di calcolo della presente valutazione di compatibilità idraulica, mantenendo invariata la geometria e la capacità drenante di un pozzo disperdente tipo.

Il progetto di trasformazione urbanistica in esame prevede quindi una significativa impermeabilizzazione potenziale, dove è necessario valutare i volumi ed i tiranti idrici in gioco nonché le eventuali luci di scarico a valle, in modo da garantire l'invarianza idraulica dell'area in progetto, contenendo le portate massime effluenti al di sotto dei valori del deflusso meteorico valutabili nello stato precedente l'intervento.

Data la favorevole conformazione geomorfologica dell'area, posta su una superficie perfettamente pianeggiante, con i terreni nel sottosuolo superficiale molto permeabili a partire dalla profondità di circa 1,5-3,0 metri dal piano campagna attuale, si prevede di invasare le acque meteoriche di progetto all'interno di idonei pozzi disperdenti opportunamente dimensionati; durante la pioggia critica e nelle 2-3 ore immediatamente successive l'acqua invasata potrà essere smaltita per dispersione e infiltrazione nel sottosuolo sabbioso-ghiaioso.

Il bacino imbrifero artificiale creato dalla lottizzazione in progetto ha dimensioni planimetriche di circa 0,04km², con un'altimetria praticamente piatta con dislivello medio di 1,50m e una estensione di circa 0,20km per cui, con l'applicazione della formula del Giandotti, si stima un tempo di corrivazione di circa 1,16 ore.

Per stimare la capacità del sistema di invaso-smaltimento delle acque meteoriche si considera quindi una pioggia critica di un'ora con tempo di ritorno di 50 anni, con riferimento ai valori desunti dalla Banca Dati delle piogge massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore in Triveneto edito dall'*Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica* (Consiglio Nazionale delle Ricerche 2017).

La misura della pioggia massima rilevata nella stazione meteorologica di Cittadella è di 70,0 mm (in data 27 agosto 1996); detta quantità è sensibilmente maggiore del valore riportato negli elaborati del progetto strategico del C.N.R.: *Difesa Dal Rischio Geologico, Sottoprogetto: Rischio Di Inondazione*, dove si indica il valore massimo di 65 mm in un'ora. Tuttavia, dato che il topoieta considerato è di piccole dimensioni, in occasione di piogge particolarmente intense di tipo "granulare", con effetti di forte concentrazione locale su piccole aree, si stima che la pioggia critica deve essere cautelativamente maggiorata del 15% e, nella verifica di compatibilità idraulica si fa riferimento ad una pioggia critica di 80 mm in un'ora.

Nella valutazione idraulica si analizzano i quantitativi delle acque meteoriche che defluiscono dalle strade, dai parcheggi, dai marciapiedi, dalle aree verdi, dai giardini e dalle coperture degli edifici futuri del piano di lottizzazione; in tal caso, utilizzando i coefficienti di deflusso convenzionalmente assunti dalle norme tecniche regionali, l'afflusso meteorico di progetto è previsto in un massimo di circa 1.976 m³ d'acqua.

Nello stato attuale, sulla medesima area il terreno agricolo e le strade esistenti producono un deflusso meteorico stimabile in circa 487 m³, per cui il deflusso meteorico in eccesso prodotto dalla sistemazione urbanistica in progetto, e da smaltire in modo controllato, ammonta a circa 1.489 m³ d'acqua.

Si prevede quindi di invasare e smaltire in posto tutta l'acqua piovana che investe le superfici impermeabilizzate di progetto mediante una rete di pozzi perdenti, con infiltrazione negli strati superficiali del sottosuolo, sia per le strade e parcheggi, sia per le superfici impermeabili e semipermeabili dei lotti residenziali e commerciali.

Al fine di stimare correttamente la capacità di smaltimento delle acque meteoriche nell'area di progetto, si fa riferimento al sottosuolo sabbioso [S2], arealmente discontinuo e con il tetto alla profondità di circa 1-2 metri, e al prevalente sottosuolo sabbioso ghiaioso [S3], con il tetto alla profondità massima di 3 metri; In tal caso si adotta cautelativamente una permeabilità mediata di 2×10^{-4} m/s.

Inoltre, dato che la profondità media del livello freatico è di circa 6,5 metri dal piano di campagna attuale, con escursione positiva stagionale fino ad un minimo di circa 5,5 metri, si stabilisce in 3,5 metri la profondità necessaria e massima dei pozzi perdenti, sufficiente per intestarsi nel sottosuolo ghiaioso sabbioso molto permeabile, e idonea per mantenere comunque una distanza di almeno due metri tra il fondo dei pozzi perdenti e il livello freatico in fase di piena.

Si prevede quindi la realizzazione di un sistema di reti di pozzi disperdenti del diametro di 1,5 metri, interrati in uno scavo profondo circa 3,5 metri con base quadrata avente lati di 3,0 metri. Lo scavo al contorno dei pozzi disperdenti sarà riempito con materiale inerte drenante, costituito da ciottoli o pietrame lavati, dotato di una porosità di almeno il 20%, confinato al contorno da una stuoia antimescolamento immarcescibile.

I pozzi disperdenti saranno collegati in gruppi da 4 a 9 all'interno dei singoli lotti o lungo le tratte stradali, mediante tubazioni di troppo pieno del diametro di 50 cm al fine di compensare sia eventuali differenze in più o in meno nella capacità locale di infiltrazione del terreno, sia possibili situazioni di malfunzionamento momentaneo, da ripristinare con gli ordinari interventi manutentivi programmati.

In tal caso, con 15 pozzi disperdenti (e di invaso) stradali in due rami separati, e 34 pozzi disperdenti (e di invaso) in quattro reti di altrettanti lotti residenziali e commerciali, collegati dalle rispettive condotte di troppo pieno aventi uno sviluppo complessivo di circa 1.500 metri, si stima una capacità complessiva del volume di invaso pari a circa 869 m³, considerando il volume dei pozzetti e delle condotte di troppo pieno, nonché la porosità nel riempimento drenante.

Detto volume di invaso corrisponde ad un'aliquota complessiva del 58% rispetto all'afflusso meteorico in eccesso, e sarà completamente smaltito durante la pioggia critica di progetto e nelle due o tre ore immediatamente successive, mediante l'infiltrazione nel sottosuolo sabbioso e ghiaioso.

La capacità media di infiltrazione dell'acqua negli strati superficiali del sottosuolo, attraverso un singolo pozzo disperdente e durante l'afflusso meteorico della pioggia critica di un'ora, è stimata in circa 29 m³, considerando il carico idraulico di 1,5 metri mediato tra zero, con i pozzi disperdenti vuoti all'inizio della pioggia, e 3,0 metri alla fine della pioggia con il picco del deflusso e con i pozzi disperdenti colmi d'acqua.

La condotta di troppo pieno, del diametro di 50 cm, è prevista con interrimento perfettamente in piano alla profondità di circa un metro rispetto alla sommità dei pozzi perdenti, per cui quando i pozzi sono al colmo anche la condotta è completamente piena d'acqua, e il carico idraulico massimo sarà di 3 metri.

In tal caso, gli stessi 15 pozzi di invaso e disperdenti stradali e i 34 pozzi di invaso e disperdenti dei lotti residenziali, hanno una capacità complessiva di infiltrazione stimata in circa 953 m³, considerando un tempo di infiltrazione di un'ora.

Detto volume idrico corrisponde ad un'aliquota complessiva del 64% rispetto all'afflusso meteorico in eccesso e, se la pioggia prosegue ancora, ovviamente con minore intensità rispetto alla fase iniziale di un'ora, la dispersione idrica dei pozzetti proseguirà e aumenterà nelle due o tre ore immediatamente successive alla pioggia critica di progetto, fino al completo smaltimento delle acque meteoriche nel sottosuolo sabbioso e ghiaioso.

Complessivamente con l'invaso e l'infiltrazione nei 49 pozzetti si calcola che il trattamento delle acque meteoriche durante la pioggia critica di un'ora potrà ammontare fino a circa 1.822 m³ d'acqua, corrispondente a circa il 122% dell'afflusso meteorico in eccesso, per cui il bilancio idrogeologico complessivo della trasformazione urbanistica in progetto è sufficientemente cautelativo.

Tutto il sistema è in grado di smaltire circa il 92% dell'afflusso meteorico totale che investe l'area di progetto, sia per l'area interessata dalla strada di lottizzazione e di collegamento e dal verde pubblico, sia per le aree interessate dai lotti edificabili.

Il volume residuo teorico di circa 154 m³ d'acqua, come differenza tra deflusso totale e smaltimento, corrisponde approssimativamente ad un terzo del volume idrico che si disperde sulle aree circostanti verso valle nelle condizioni di uso del suolo attuali, senza creare problemi localizzati per inondazioni, erosione concentrata o comunque per difficoltà di drenaggio.

A questo riguardo si deve anche considerare che i circa 130 m³ d'acqua che attualmente defluiscono dalle superfici stradali pavimentate e oggetto di trasformazione con le rotatorie, dove è probabilmente già presente qualche sistema di smaltimento parziale nel suolo o qualche volume di vaso temporaneo locale, corrispondono a oltre il 25% del deflusso idrico attualmente prodotto da tutta l'area in progetto.

Nelle aree più depresse, come nell'angolo sud-est della lottizzazione, oppure lungo la nuova strada di collegamento nella zona immediatamente ad est della SP47, dove il livello freatico è più vicino al piano di campagna, il piano di imposta dei pozzi perdenti dovrà essere rialzato di 10-20 cm al fine di avere sempre una distanza di almeno tre metri tra il fondo del pozzo perdente e il livello di saturazione medio nel sottosuolo, e quindi una distanza di almeno due metri in fase di piena stagionale.

Per il corretto funzionamento del sistema di smaltimento idrico, le reti delle condotte di troppo pieno dovranno essere perfettamente in piano, per cui i pozzi perdenti stradali ubicati dove il piano campagna è troppo basso, oppure troppo alto, con dislivelli massimi di circa 30-40 centimetri rispetto al tracciato circostante, dovranno essere rialzati e allungati, oppure ribassati ed eventualmente accorciati, per mantenere sempre e comunque un franco di due metri sopra il livello freatico di piena.

Infatti, come già accennato in precedenza, nell'area in progetto dovrà essere controllata e verificata la qualità delle acque meteoriche immesse nel sottosuolo superficiale mediante i pozzi disperdenti, a causa della elevata vulnerabilità dell'acquifero indifferenziato nel quale le acque più profonde sono utilizzate anche a scopi idropotabili e, pertanto, dovrà essere sempre garantito sotto i pozzi perdenti uno spessore di almeno due metri di terreno naturale sabbioso ghiaioso areato, con la funzione di strato filtrante e autodepurante.

In conclusione, si assevera che con il piano urbanistico attuativo di cui al presente progetto, il deflusso meteorico preesistente sarà significativamente ridotto e che si manterrà invariato il recapito del deflusso stesso, dato che si prevede di smaltire l'acqua nel sottosuolo come avviene attualmente, senza modificare il deflusso idrico meteorico di altre reti di scolo nell'area circostante, e senza provocare alcun aumento significativo della pressione ambientale sulla qualità delle acque sotterranee.

Pastrengo, Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo



**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola

M1

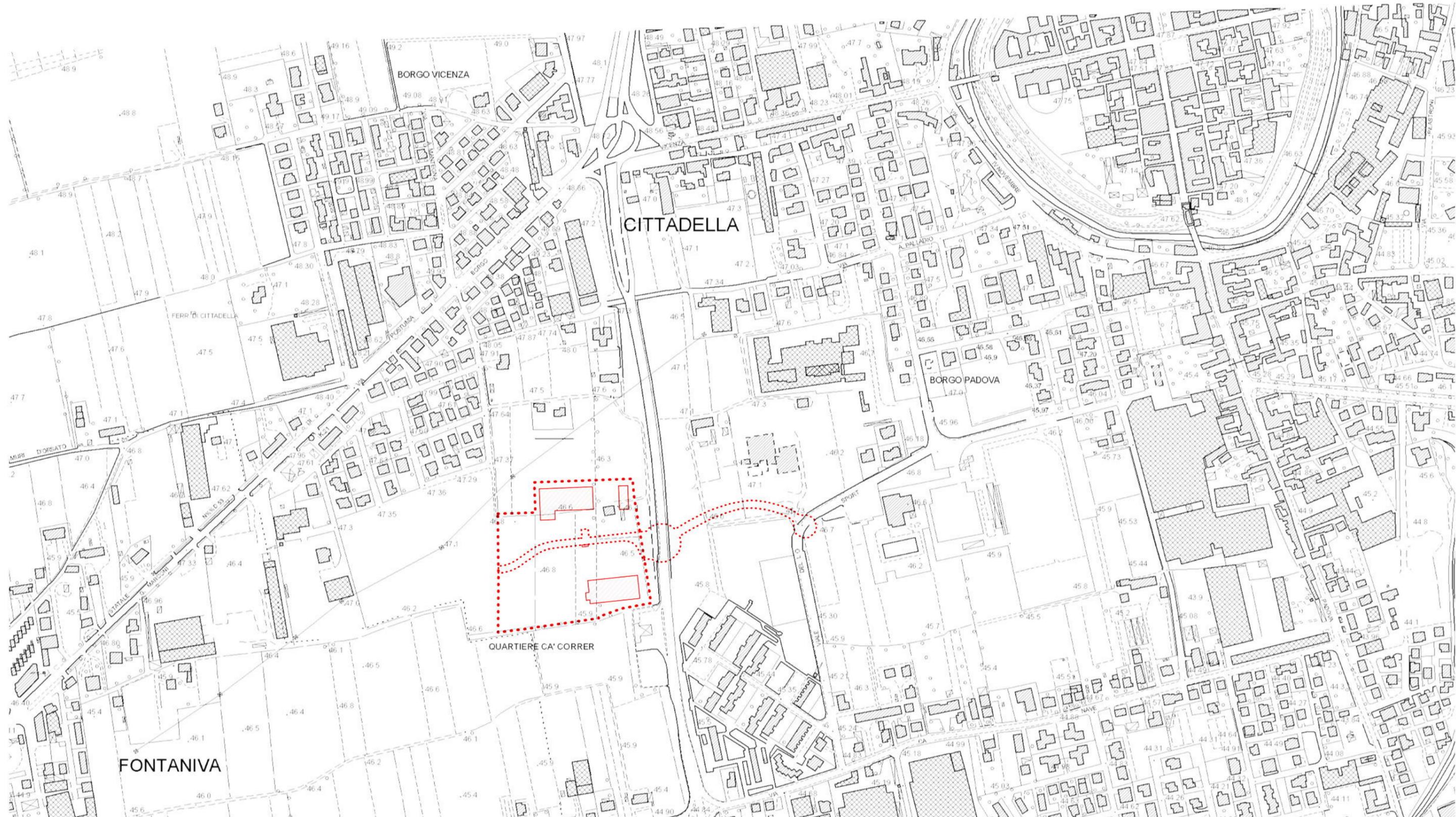
**COROGRAFIA SULLA C.T.R.
alla scala 1:5.000**

Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo

geologo.freddo@gmail.com

Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056



**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola

M2

**INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO
planimetria dal PRG scala 1:10.000**

Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo

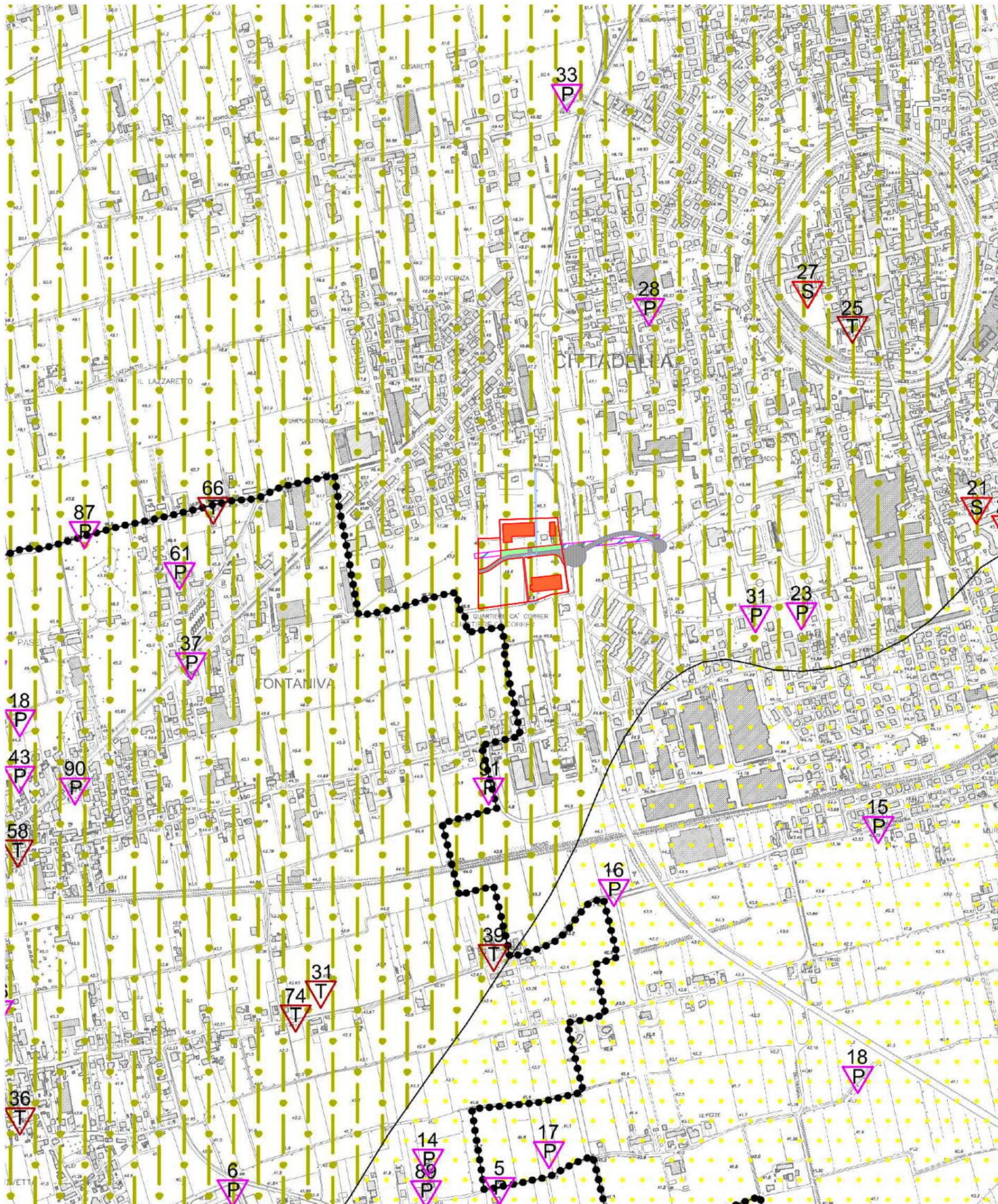
geologo.freddo@gmail.com

Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056

LEGENDA

 ghiaie e sabbie fluviali
e fluvioglaciali antiche
localmente cementate

 sabbie e sabbie limose
fluviali e fluvioglaciali



**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola

M3

**INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO
planimetria dal PRG scala 1:10.000**

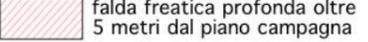
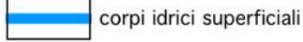
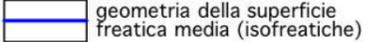
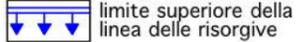
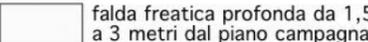
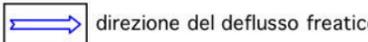
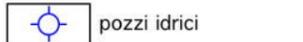
Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo

geologo.freddo@gmail.com

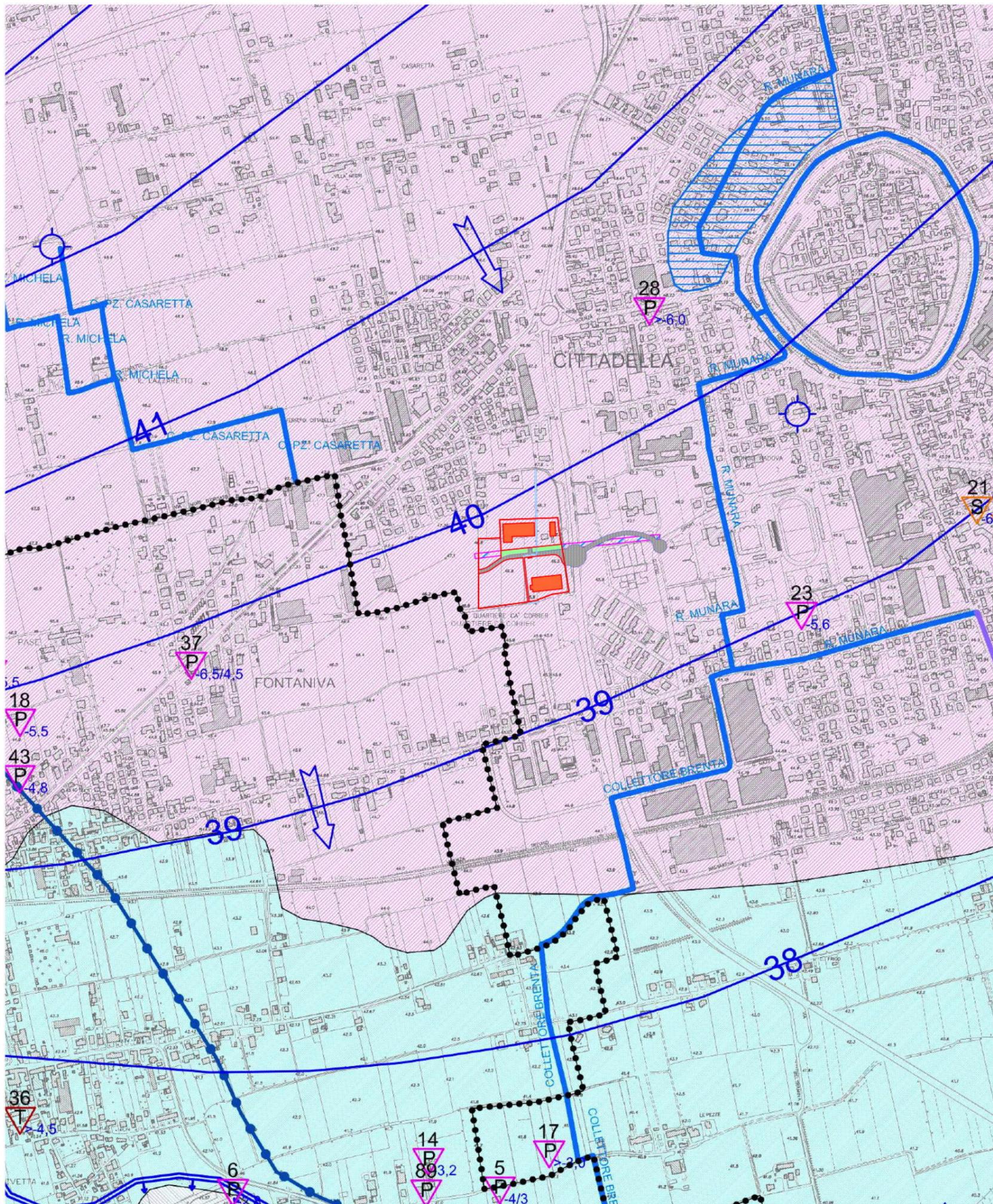
Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056

LEGENDA

-  falda freatica profonda oltre 5 metri dal piano campagna
-  aree soggette a inondazioni
-  corpi idrici superficiali
-  falda freatica profonda da 3 a 5 metri dal piano campagna
-  geometria della superficie freatica media (isofreatiche)
-  limite superiore della linea delle risorgive
-  falda freatica profonda da 1,5 a 3 metri dal piano campagna
-  direzione del deflusso freatico
-  pozzi idrici

Banca Dati delle piogge massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore in Triveneto (mm)
Consiglio Naz. delle Ricerche Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (2017)

LOCALITÀ	ANNO	1 ORA G	M	3 ORE G	M	6 ORE G	M	12 ORE G	M	24 ORE G	M					
CITTADELLA	1934	27.0	25	7	39.8	25	7	41.2	25	7	66.2	15	12	70.8	15	12
CITTADELLA	1936	31.0	31	7	43.6	31	7	43.6	31	7	43.6	31	7	55.0	27	2
CITTADELLA	1937	32.0	1	8	75.0	1	8	82.0	1	8	85.6	1	8	102.6	14	8
CITTADELLA	1938	27.6	12	6	27.6	12	6	28.0	12	6	38.2	12	6	46.8	20	12
CITTADELLA	1939	24.0	15	9	25.6	15	9	29.0	25	8	43.8	4	11	46.4	6	11
CITTADELLA	1940	35.2	13	6	38.2	13	6	43.2	13	6	58.4	1	5	69.8	1	5
CITTADELLA	1941	37.4	12	8	37.6	12	8	37.8	12	8	57.6	25	4	66.4	2	1
CITTADELLA	1942	28.2	23	9	49.2	21	9	61.2	21	9	61.6	21	9	65.4	21	9
CITTADELLA	1943	16.6	5	4	28.0	28	9	32.4	28	9	36.4	28	9	48.8	28	9
CITTADELLA	1944	12.4	11	6	28.4	11	6	44.0	18	6	60.8	18	6	77.6	5	10
CITTADELLA	1955	25.8	3	7	35.2	11	9	58.8	10	9	60.8	10	9	71.6	10	11
CITTADELLA	1956	21.8	26	9	30.0	26	9	37.0	25	9	62.0	25	9	95.4	25	9
CITTADELLA	1957	31.2	18	8	32.4	18	8	35.8	10	11	41.4	10	11	57.0	25	9
CITTADELLA	1958	40.0	7	8	44.0	7	8	44.0	7	8	44.2	7	8	65.8	11	11
CITTADELLA	1959	29.6	14	7	44.6	14	7	50.0	14	7	50.8	29	4	70.8	12	11
CITTADELLA	1960	42.2	29	6	43.4	29	6	43.8	8	7	51.0	8	7	62.4	28	6
CITTADELLA	1961	29.6	27	5	29.8	27	5	34.0	12	11	46.6	12	11	59.2	7	10
CITTADELLA	1962	46.4	25	6	62.2	25	6	66.4	25	6	66.8	25	6	66.8	25	6
CITTADELLA	1963	47.0	4	8	53.2	4	8	54.2	4	8	64.0	4	8	72.7	4	9
CITTADELLA	1965	30.6	23	8	43.4	5	7	51.2	5	7	71.0	4	7	90.0	4	7
CITTADELLA	1966	32.2	25	7	39.2	8	8	49.6	16	8	69.6	16	8	87.0	16	8
CITTADELLA	1967	14.8	16	5	24.0	17	2	40.0	17	2	58.0	16	2	68.6	16	2
CITTADELLA	1968	31.6	29	8	48.2	29	8	55.2	29	8	55.6	29	8	65.6	29	8
CITTADELLA	1969	16.6	16	8	27.2	26	8	33.8	26	8	41.4	6	5	54.6	26	8
CITTADELLA	1970	41.8	16	9	43.0	16	9	43.4	16	9	44.6	16	9	44.6	16	9
CITTADELLA	1971	15.6	15	6	15.6	15	6	25.2	16	2	39.6	16	2	58.0	16	2
CITTADELLA	1972	21.8	17	6	36.4	2	7	42.0	2	7	43.2	12	2	55.0	12	2
CITTADELLA	1973	16.8	4	7	21.4	19	4	28.0	19	4	37.2	25	9	64.6	25	9
CITTADELLA	1974	18.4	7	5	23.8	7	5	33.0	7	5	47.0	7	5	55.8	7	5
CITTADELLA	1975	14.8	25	7	31.2	5	5	43.2	5	5	60.0	5	5	74.8	5	5
CITTADELLA	1976	40.0	22	7	46.6	22	7	48.6	24	7	48.8	22	7	49.8	22	7
CITTADELLA	1977	12.4	21	6	17.8	22	6	23.0	29	3	37.0	29	3	55.0	5	1
CITTADELLA	1978	25.6	30	5	33.4	3	10	40.4	3	1	45.0	3	10	70.0	4	10
CITTADELLA	1979	50.0	22	9	58.4	22	10	69.4	22	9	76.0	22	9	83.2	22	9
CITTADELLA	1980	62.6	10	6	64.6	10	6	64.8	10	6	65.0	10	6	78.0	10	6
CITTADELLA	1981	38.4	2	5	39.2	2	5	39.8	2	5	68.2	27	10	109.6	27	10
CITTADELLA	1982	30.2	6	8	42.2	28	8	50.0	28	8	57.4	28	8	73.2	29	8
CITTADELLA	1983	35.4	2	9	41.0	2	9	55.0	2	9	55.4	2	9	55.6	2	9
CITTADELLA	1985	30.2	2	6	40.2	2	6	53.2	2	6	57.0	2	3	78.4	2	3
CITTADELLA	1986	25.2	9	9	38.4	9	9	54.5	9	9	74.8	9	9	100.2	31	1
CITTADELLA	1987	34.0	24	8	60.0	24	8	89.0	24	8	95.2	24	8	96.4	24	8
CITTADELLA	1988	26.0	5	6	46.8	5	6	51.8	5	6	70.6	5	6	84.6	5	6
CITTADELLA	1989	34.4	28	6	34.4	28	6	36.0	3	4	53.0	3	4	53.4	3	4
CITTADELLA	1991	27.0	17	6	39.0	17	6	39.0	17	6	52.4	4	10	62.4	3	5
CITTADELLA	1992	13.0	5	10	25.4	5	10	33.4	5	10	53.0	4	10	67.6	3	10
CITTADELLA	1994	22.6	28	6	30.0	20	7	42.4	20	7	57.8	16	9	58.8	16	9
CITTADELLA	1995	30.6	16	7	44.8	28	8	65.4	28	8	72.8	28	8	93.8	27	8
CITTADELLA	1996	70.0	27	8	94.2	27	8	94.2	27	8	94.2	27	8	94.2	27	8



VERIFICA DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E AMBIENTALE PER UN PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola

M4

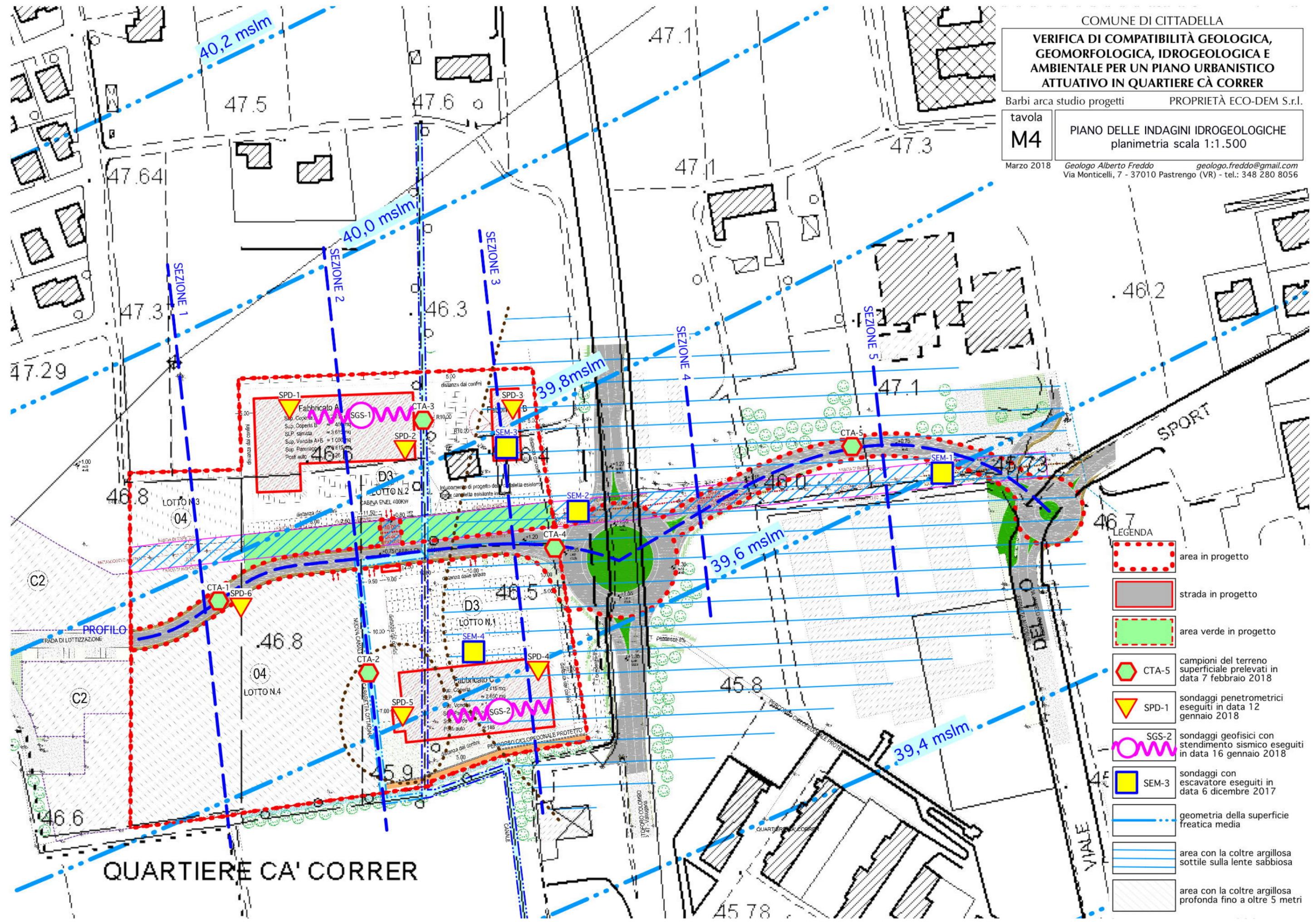
PIANO DELLE INDAGINI IDROGEOLOGICHE planimetria scala 1:1.500

Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo

geologo.freddo@gmail.com

Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056



- LEGENDA
- area in progetto
 - strada in progetto
 - area verde in progetto
 - CTA-5 campioni del terreno superficiale prelevati in data 7 febbraio 2018
 - SPD-1 sondaggi penetrometrici eseguiti in data 12 gennaio 2018
 - SGS-2 sondaggi geofisici con stendimento sismico eseguiti in data 16 gennaio 2018
 - SEM-3 sondaggi con escavatore eseguiti in data 6 dicembre 2017
 - geometria della superficie freatica media
 - area con la coltre argillosa sottile sulla lente sabbiosa
 - area con la coltre argillosa profonda fino a oltre 5 metri

QUARTIERE CA' CORRER

SPORT

VIALE DELLO SPORT

VIALE

**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola
M5

PIANO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO IDRICO
pozzetti disperdenti sulle sezioni geotecniche
scala orizzontale 1:1.000 - scala verticale 1:500

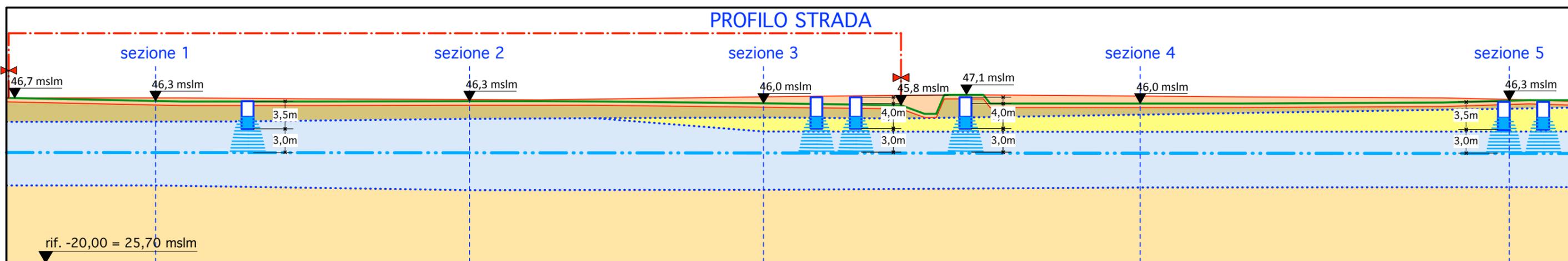
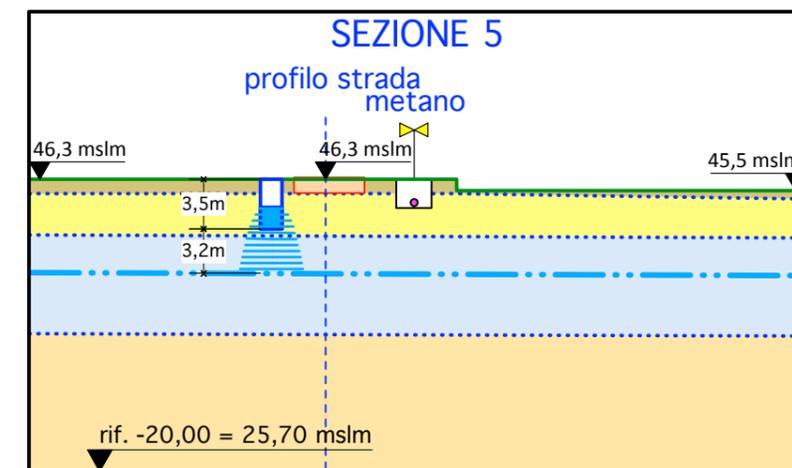
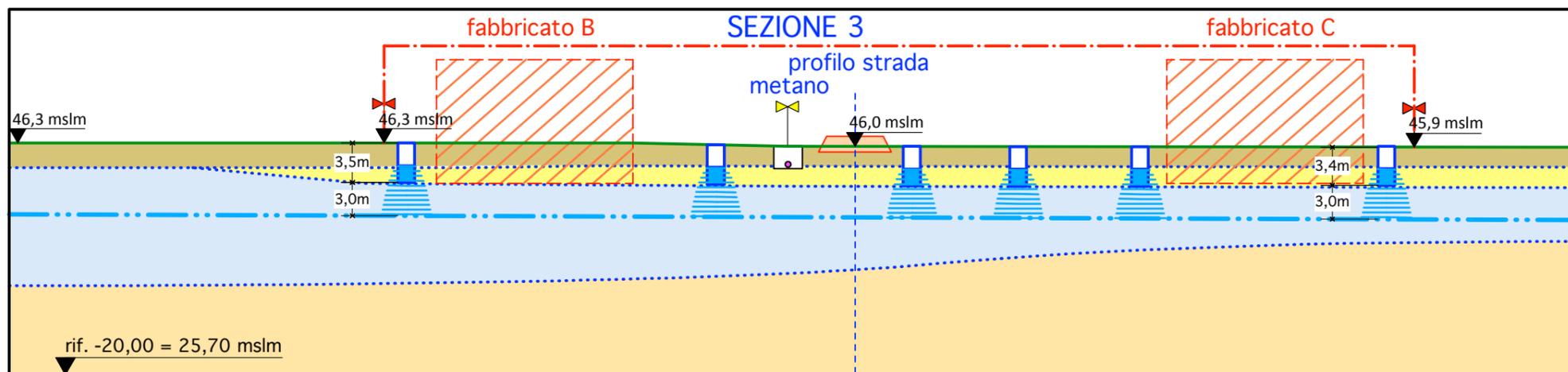
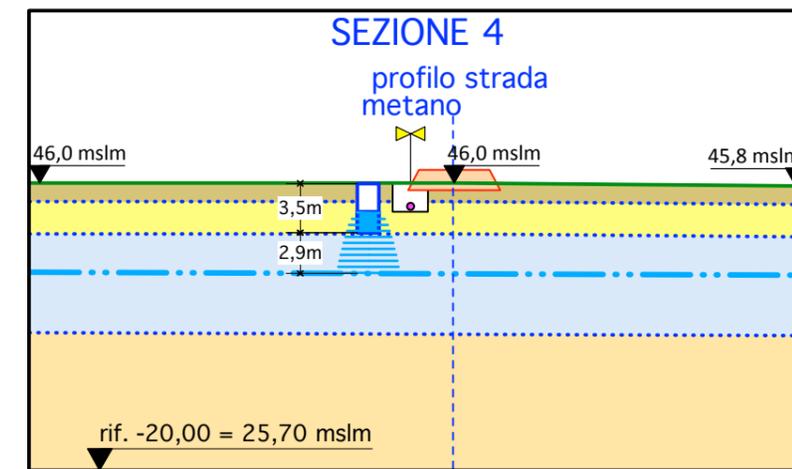
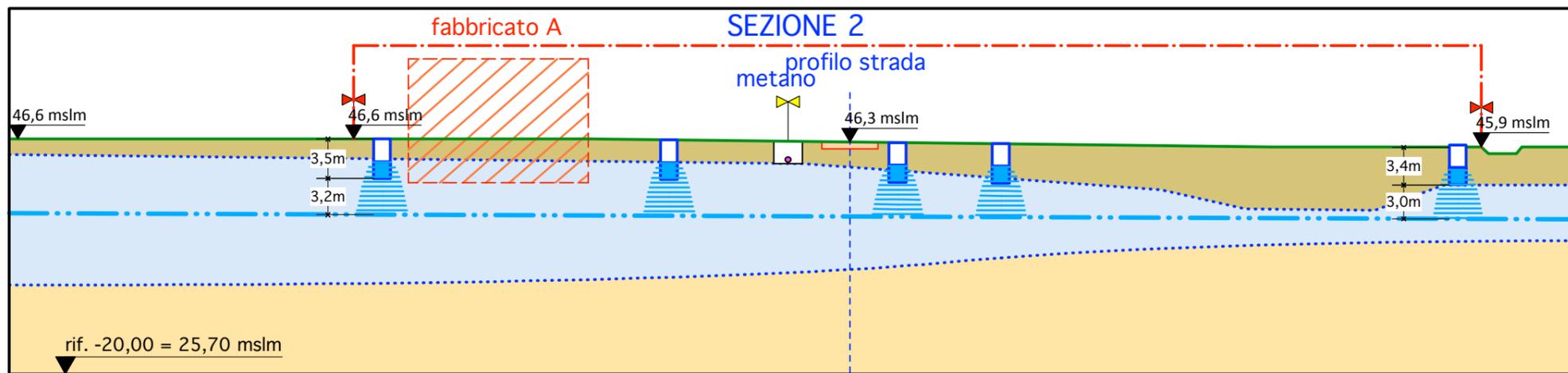
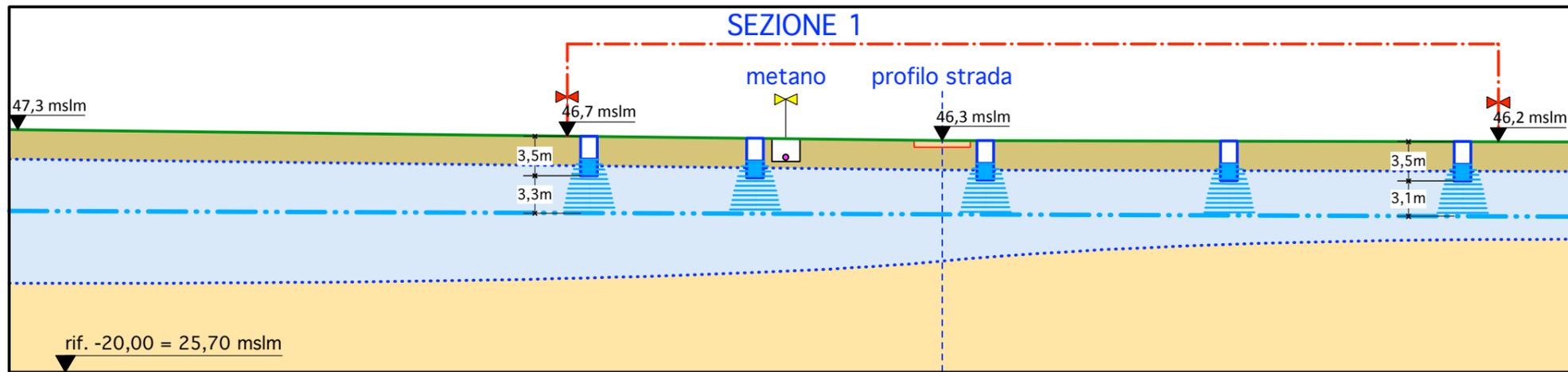
Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo
Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056

geologo.freddo@gmail.com

LEGENDA

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | rilevato della nuova strada |  | S3 SOTTOSUOLO PROFONDO
sabbia ghiaiosa addensata |
|  | S1 coltre argillosa
bruno rossastra |  | S4 SUBSTRATO RESISTENTE
ghiaia sabbiosa cementata |
|  | S2 sabbia grossolana
sciolta con ghiaia |  | superficie freatica
media stagionale |



**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola
M6

**BILANCIO IDROLOGICO PER LO SMALTIMENTO
DELLE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO**

Marzo 2018 Geologo Alberto Freddo geologo.freddo@gmail.com
Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056

SOMMARIO DEL BILANCIO DI DEFLUSSO E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE CON LA PIOGGIA CRITICA DI PROGETTO (80mm/h)		STRADA DI LOTTIZZAZIONE E DI COLLEGAMENTO	LOTTE EDIFICABILI CON LE AREE VERDI PUBBLICHE	SOMMANO
1a) - DEFLUSSO METEORICO PREESISTENTE	m ³	174	313	487
1b) - DEFLUSSO METEORICO IN PROGETTO	m ³	576	1.400	1.976
1c) - DEFLUSSO METEORICO IN ECCESSO	m ³	402	1.087	1.489
1d) - INCREMENTO DEL DEFLUSSO METEORICO	-	230%	348%	306%
2) - INFILTRAZIONE NEL SUOLO IN PROGETTO	m ³	292	661	953
3) - VOLUME DI INVASO IN PROGETTO	m ³	240	630	869
4a) - TOTALE SMALTIMENTO IDRICO SUL POSTO	m ³	531	1.291	1.822
4b) - INCIDENZA SUL DEFLUSSO IDRICO IN ECCESSO	-	132%	119%	122%
4c) - INCIDENZA SUL DEFLUSSO IDRICO TOTALE	-	92%	92%	92%
5a) - DEFLUSSO IDRICO RESIDUO VERSO VALLE	m ³	45	109	154
5b) - INCIDENZA SUL DEFLUSSO PREESISTENTE	-	26%	35%	32%

1) - STIMA DEL DEFLUSSO METEORICO DELL'AREA			
1a) - STIMA DEL DEFLUSSO METEORICO NELLO STATO ATTUALE			
pioggia critica con tempo di ritorno di 50 anni (mm/ora)			80
CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI PREESISTENTI	area (m ²)	coeff. di deflusso	deflusso idrico (m ³)
area agricola oggetto di trasformazione urbanistica	39.080	10%	313
parchi e pertinenze all'esterno della lottizzazione occupati dalla nuova strada	1.900	20%	30
area agricola all'esterno della lottizzazione occupata dalla nuova strada	1.800	10%	14
area stradale esistente	1.800	90%	130
sommano per le aree interessate dal piano urbanistico in progetto	44.580		487
1b) - STIMA DEL DEFLUSSO METEORICO NELLO STATO DI PROGETTO			
pioggia critica con tempo di ritorno di 50 anni (mm/ora)			80
CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI IN PROGETTO	area (m ²)	coeff. di deflusso	deflusso idrico (m ³)
superfici impermeabili pubbliche: strade e parcheggi nella lottizzazione	2.550	90%	184
superfici impermeabili pubbliche: strada esterna di collegamento	5.450	90%	392
superfici drenanti pubbliche: zone verdi a prato stabile	890	20%	14
superfici drenanti pubbliche: nuovo fosso di scolo a cielo aperto	370	10%	3
superficie dei lotti residenziali	35.270		
coperture impermeabili dei lotti residenziali con incidenza massima prevista del 30%	10.581	90%	762
superfici a verde dei lotti residenziali con incidenza minima prevista del 50%	17.635	20%	282
pavimenti permeabili dei lotti residenziali con incidenza massima prevista del 20%	7.054	60%	339
sommano per l'area di lottizzazione	39.080	63,20%	1.976
1c) - DEFLUSSO METEORICO IN ECCESSO PRODOTTO DALL'INTERVENTO IN PROGETTO DA GESTIRE IN UN IDONEO SISTEMA DI SMALTIMENTO			1.489

2) - SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE MEDIANTE INFILTRAZIONE NEL SUOLO IN POZZETTI PERDENTI DURANTE LA PIOGGIA CRITICA DI UN'ORA		
2a) - ACQUE METEORICHE STRADALI		
carico idraulico massimo nel pozzo disperdente pubblico	m	3,00
carico idraulico medio nel pozzo durante la pioggia critica	m	1,50
permeabilità del sottosuolo in condizioni sature (valore minimo)	m/s	2,00E-04
numero previsto di pozzi disperdenti stradali	n°	15
diametro previsto dei pozzi disperdenti stradali	m	1,50
larghezza dello scavo a base quadrata per il pozzo disperdente	m	3,00
superficie filtrante media del pozzo disperdente	m ²	18,0
portata di infiltrazione del pozzo disperdente	m ³ /ora	19,4
tempo di infiltrazione durante la pioggia critica	ore	1,0
CAPACITÀ DISPERDENTE DI UN POZZO STRADALE	m ³	19,4
INFILTRAZIONE COMPLESSIVA DEI POZZI DISPERDENTI STRADALI	m ³	292
2b) - ACQUE METEORICHE RESIDENZIALI E COMMERCIALI		
carico idraulico massimo nel pozzo disperdente residenziale	m	3,00
carico idraulico medio nel pozzo durante la pioggia critica	m	1,50
permeabilità del sottosuolo in condizioni sature	m/s	2,00E-04
numero previsto di pozzi disperdenti nei lotti residenziali	n°	34
diametro previsto dei pozzi disperdenti residenziali	m	1,50
larghezza dello scavo a base quadrata per il pozzo disperdente	m	3,00
superficie filtrante media del pozzo disperdente residenziale	m ²	18,0
portata di infiltrazione del pozzo disperdente residenziale	m ³ /ora	19,4
tempo di infiltrazione durante la pioggia critica	ore	1,0
CAPACITÀ DISPERDENTE DI UN POZZO RESIDENZIALE	m ³ /ora	19,4
INFILTRAZIONE COMPLESSIVA DEI POZZI DISPERDENTI DEI LOTTI	m ³ /ora	661
2c) - TOTALE INFILTRAZIONE ACQUE METEORICHE		
SOMMA DELL'INFILTRAZIONE PER L'AREA IN PROGETTO	m ³ /ora	953
INCIDENZA SUL DEFLUSSO METEORICO IN ECCESSO	-	64%

3) - CAPACITÀ D'INVASO DELLE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO		
3a) - POZZI DISPERDENTI STRADALI		
numero previsto di pozzi disperdenti stradali	n°	15
diametro previsto dei pozzi disperdenti stradali	m	1,50
larghezza dello scavo per il pozzo	m	3,00
carico idraulico massimo nel pozzo disperdente	m	3,00
porosità del riempimento drenante	-	0,20
volume d'invaso di un singolo pozzo disperdente stradale	m ³	9,64
volume d'invaso complessivo dei pozzi disperdenti stradali	m ³	145
volume d'invaso unitario della condotta di sfioro Ø50 centimetri	m ³	0,19
sviluppo complessivo della condotta di sfioro stradale	m	500
volume d'invaso totale della condotta di sfioro stradale	m ³	95
SOMMANO PER IL VOLUME DI INVASO DEL SISTEMA STRADALE	m ³	240
3b) - POZZI DISPERDENTI DEI LOTTI RESIDENZIALI E COMMERCIALI		
numero previsto di pozzi disperdenti residenziali	n°	34
diametro previsto dei pozzi disperdenti residenziali	m	1,50
larghezza dello scavo a base quadrata per il pozzo disperdente	m	3,00
carico idraulico massimo nel pozzo disperdente	m	3,00
porosità minima del riempimento drenante	-	0,20
volume d'invaso di un singolo pozzo perdente dei lotti residenziali	m ³	12,94
volume d'invaso complessivo dei pozzi perdenti nei lotti residenziali	m ³	440
volume d'invaso unitario della condotta di sfioro Ø50 centimetri	m ³	0,19
sviluppo complessivo delle condotte di sfioro nei lotti residenziali	m	1.000
volume d'invaso totale della condotta di sfioro residenziali	m ³	190
SOMMANO PER IL VOLUME DI INVASO DEI LOTTI RESIDENZIALI	m ³	630
3c) - TOTALE VOLUME D'INVASO ACQUE METEORICHE		
SOMMA DEL VOLUME D'INVASO PER L'AREA IN PROGETTO	m ³	869
INCIDENZA SUL DEFLUSSO METEORICO IN ECCESSO	-	58%

**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola

M7

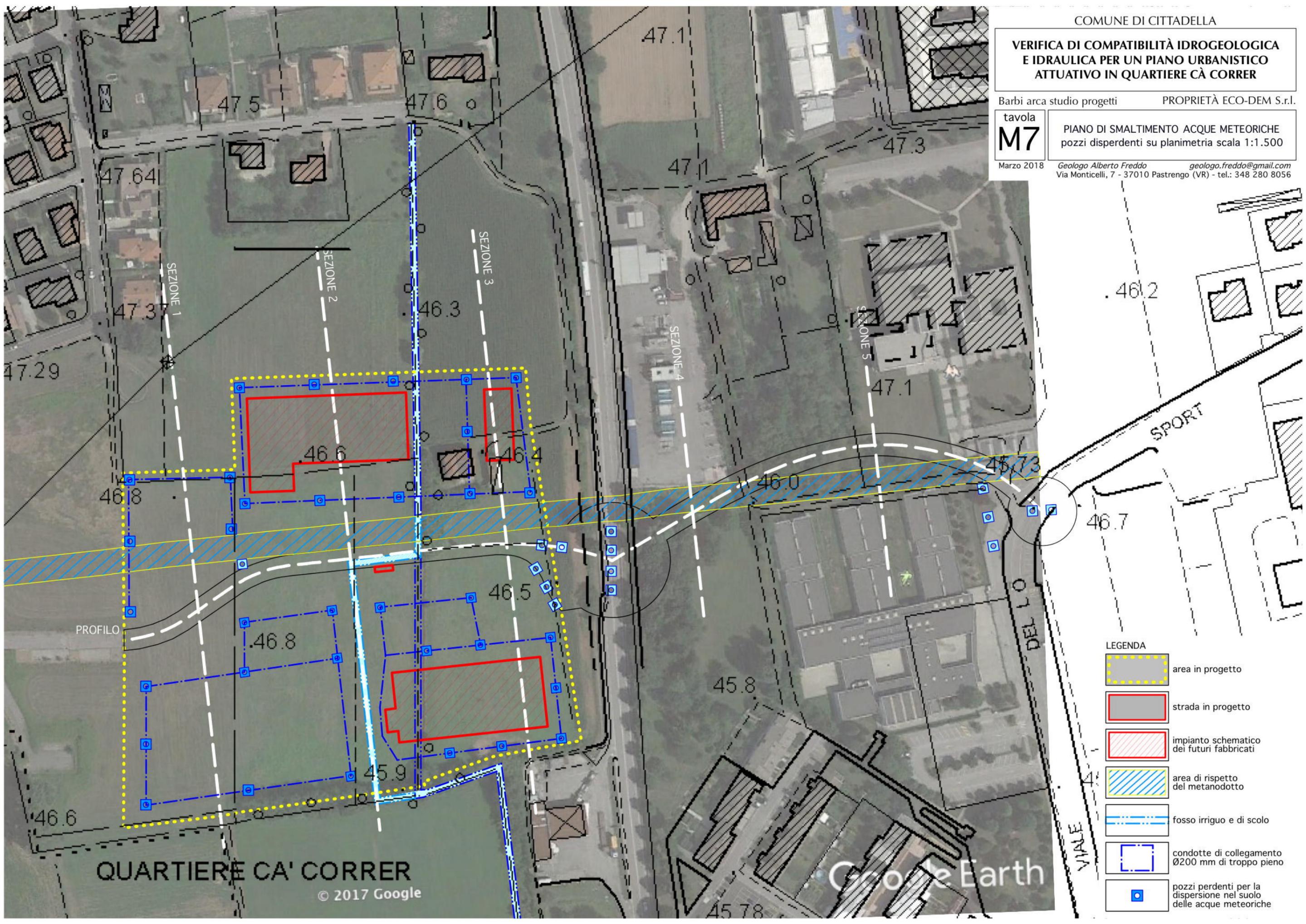
PIANO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
pozzi disperdenti su planimetria scala 1:1.500

Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo

geologo.freddo@gmail.com

Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056



LEGENDA

-  area in progetto
-  strada in progetto
-  impianto schematico dei futuri fabbricati
-  area di rispetto del metanodotto
-  fosso irriguo e di scolo
-  condotte di collegamento Ø200 mm di troppo pieno
-  pozzi perdenti per la dispersione nel suolo delle acque meteoriche

**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA
E IDRAULICA PER UN PIANO URBANISTICO
ATTUATIVO IN QUARTIERE CÀ CORRER**

Barbi arca studio progetti

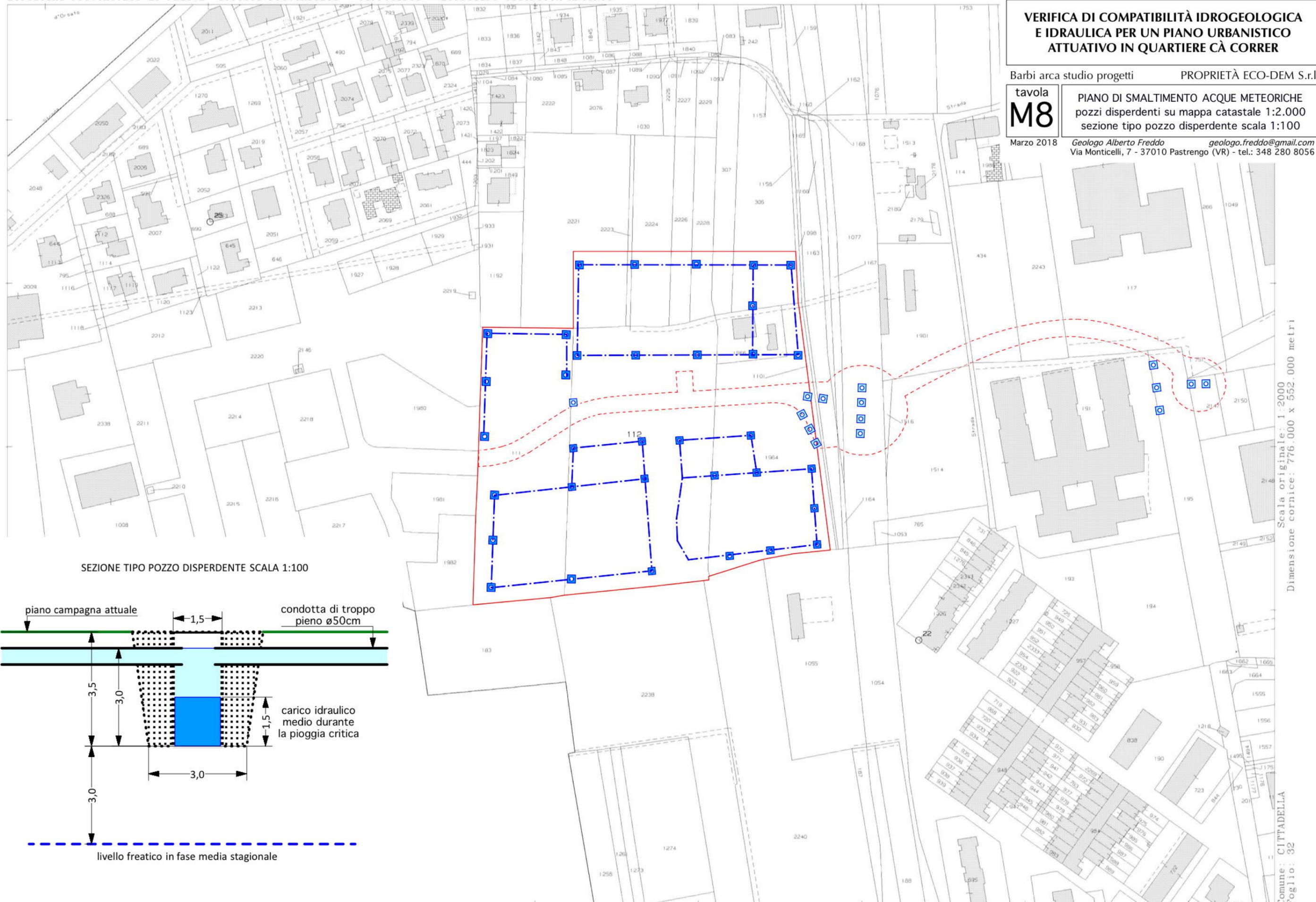
PROPRIETÀ ECO-DEM S.r.l.

tavola
M8

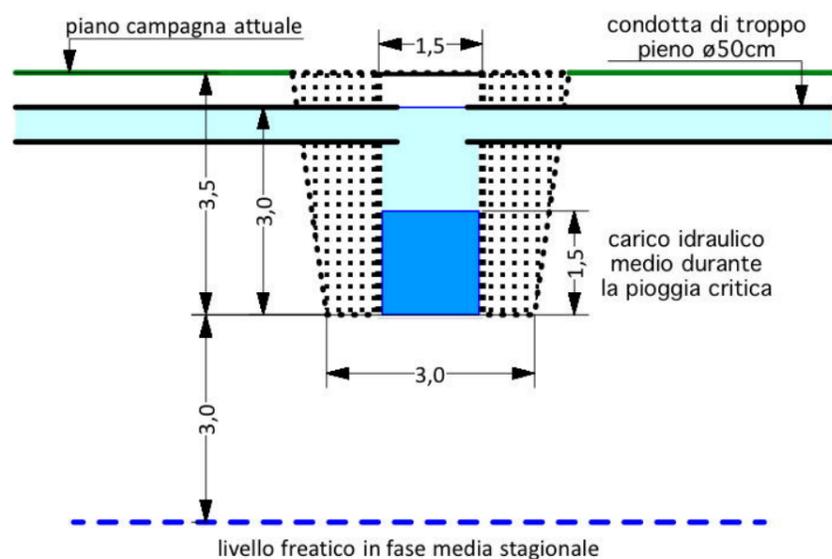
PIANO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
pozzi disperdenti su mappa catastale 1:2.000
sezione tipo pozzo disperdente scala 1:100

Marzo 2018

Geologo Alberto Freddo geologo.freddo@gmail.com
Via Monticelli, 7 - 37010 Pastrengo (VR) - tel.: 348 280 8056



SEZIONE TIPO POZZO DISPERDENTE SCALA 1:100



Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 776.000 x 552.000 metri

Comune: CITTADELLA
Foglio: 32