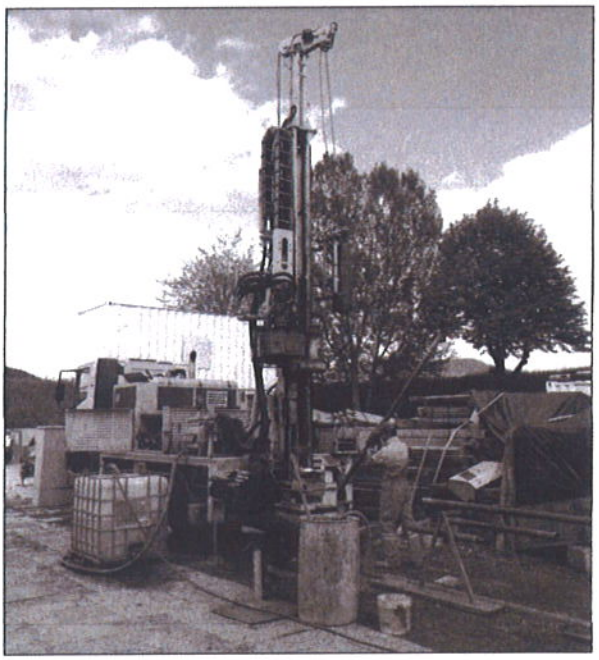
Andrea
Pini

geologo
50038 Scarperia (FI)
via Roma 136
tel. 335-6788764
www. piniandrea.it
geol.andreapini@gmail.com

Comune di Prato
Provincia di Prato

Piano Attuativo denominato " GIAFI "
N.165 - P.G. n.43553 del 19.06.2006

RISTRUTTURAZIONE PER RICOMPOSIZIONE DI SEDE AZIENDALE , Via Ferrucci 369, 371, località Mezzana



RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA INTEGRATIVA

Scarperia 25 maggio 2013

il tecnico
geol. Andrea Pini

Ordine Regionale n° 265
Data iscrizione Albo 22.03.1982

RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA INTEGRATIVA

PREMESSA

Con riferimento alla richiesta dell' Ufficio Regionale del Genio Civile, sede di Prato, il sottoscritto geol. Andrea Pini ha redatto la presente Relazione Integrativa alla Relazione Geologico Tecnica (redatta in data 26 aprile 2012) avente per oggetto la valutazione di fattibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica dei terreni costituenti il sottosuolo del Piano Attuativo denominato "GIAFI" , via Ferrucci 369-371, località Mezzana, Comune di Prato .
Per la stesura della presente Integrazione, in ottemperanza al DPGR 53/R, è stata utilizzata la documentazione geologico – tecnica inerente il nuovo Piano Strutturale del Comune di Prato e valutate le disposizioni per la riduzione dell'impermeabilizzazione superficiale, di cui alle NTA del PTC della Provincia di Prato.

PIANO STRUTTURALE

Con riferimento al nuovo Piano Strutturale del Comune di Prato, sono state considerati i seguenti documenti:

- ✓ Relazione geologico – tecnica
- ✓ Cartografie tematiche inerenti i caratteri fisici : carta litotecnica, carta idrogeologica, carta della subsidenza
- ✓ Cartografie tematiche di progetto : Carta della pericolosità geomorfologica, carta della pericolosità sismica locale, carta della pericolosità idraulica, carta dei battenti idraulici, carta del P.A.I., carta delle problematiche idrogeologiche.

CARTA LITOTECNICA

La carta suddivide e accorpa le formazioni rocciose ed i terreni sciolti in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche principali. La carta suddivide i terreni lapidei dai terreni sciolti.
Nei depositi alluvionali della pianura, che affiorano estesamente nell'area in esame, non sono state riconosciute zone con particolari problematiche derivanti da possibile liquefazione dei terreni o da scarso addensamento dei terreni stessi. In base a ciò, il Piano Strutturale afferma che, almeno nei primi 10 metri di profondità, i terreni di pianura presentano generalmente discrete caratteristiche geomeccaniche anche se, di volta in volta, da valutare puntualmente.
A questo proposito le indagini geologico tecniche eseguite nell'area in esame (di cui alle pag. 10 e 11 della Relazione Geologica tecnica del 26 aprile 2012) hanno confermato quanto espresso nel PS, ovvero che i terreni qui presenti possiedono una globale omogeneità orizzontale e sufficienti capacità portanti per la presenza di terreni ghiaiosi e limoso argillosi dotati di consistenza geomeccanica da media ad elevata.

CARTA IDROGEOLOGICA

Il territorio di Prato presenta un assetto idrogeologico piuttosto complesso e con marcate differenze sia in relazione ai caratteri geomorfologici che geologici. Il PS suddivide tre differenti ambiti con caratteristiche idrogeologiche significativamente diverse anche se strettamente connesse: La Pianura, I Monti della Calvana, il Bacino idrografico del Torrente Bardena.
Nell'ambito della Pianura, i depositi alluvionali e fluvio lacustri sono composti da varie litologie ognuna delle quali possiede un diverso grado di permeabilità primaria. In questo areale la permeabilità predominante appare, almeno superficialmente, medio-bassa a causa dell'abbondante presenza di argille e limi che, possedendo una granulometrica molto fine, risultano quasi impermeabili.
L'estratto cartografico del PS mostra che l'area in esame ricade in territorio con permeabilità primaria per porosità medio-bassa . Ciò nonostante, negli immediati dintorni sono presenti numerosi pozzi per lo più privati (ad uso domestico e industriale).
Infatti, come riportato nel PS, in profondità le variazioni litologiche fra depositi fini e grossolani e la rispettiva distribuzione spaziale determinano la possibilità di falde acquifere a diversa profondità. Mentre nei primi 10-15 metri dal piano campagna si possono incontrare falde acquifere di modesto spessore e capacità contenute nei depositi sabbiosi e ghiaiosi a loro volta intercalati nei sedimenti argilloso limosi, più in profondità si sviluppa la falda acquifera principale il cui andamento piezometrico risulta in gran parte condizionato dall'inteso sfruttamento operato con i prelievi dei numerosi pozzi, sia ad uso pubblico che privato.

CARTA DELLA SUBSIDENZA

La subsidenza è un fenomeno causato dalla consolidazione del sottosuolo che si manifesta con un abbassamento, più o meno vistoso, della superficie topografica.
La subsidenza può avere origine sia per cause naturali che artificiali. Generalmente è determinata da fattori naturali, geologici, ma localmente (come nel caso di Prato) può essere causata ad un'intensa attività antropica fino a raggiungere velocità di gran lunga superiori a quelle che si possono determinare naturalmente. Nel Comune di Prato studi trascorsi hanno mostrato quanto il fenomeno della subsidenza sia correlato al prelievo diretto della falda di grandi volumi d'acqua utilizzati sia per l'attività industriale sia per l'approvvigionamento idrico dell'acquedotto. Si è visto tra l'altro che in corrispondenza dei maggiori spessori dei sedimenti ghiaiosi (livelli acquiferi) è concentrato il maggior numero di pozzi ad uso industriale che pubblico. Le zone più depresse e di maggior subsidenza sono localizzate al centro della pianura e possiedono velocità di abbassamento che in alcuni punti raggiungono anche i 30 millimetri all'anno.
L'estratto cartografico del PS mostra che l'area in esame ricade in territorio con velocità media di abbassamento massima, cioè compresa fra 10 e 30 mm/anno.
L'area in esame ricade pertanto in territorio caratterizzato da elevata fragilità dal punto di vista idrogeologico. Si dovranno pertanto attuare situazioni per aumentare la

capacità di ricarica della falda, favorendo l'infiltrazione e limitando ulteriori prelievi forzosi delle acque di falda.

CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI

Lo studio della pericolosità idraulica si avvale anche con questa cartografia che contempla l'individuazione delle altezze d'acqua raggiunte nelle diverse aree in occasione di eventi alluvionali relativi a tempi di ritorno duecentennale.
L'area in esame non ricade in territorio caratterizzato da battenti idraulici.

CARTA DEL PAI

Il territorio di Prato appartiene al bacino del Fiume Arno per il quale la relativa Autorità di Bacino ha approvato il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) con DPCM 6 maggio 2005.
Il PAI classifica il territorio di Prato in 4 classi di pericolosità idraulica, rispettivamente a pericolosità crescente : moderata, media, elevata, molto elevata.
L'area in esame ricade in territorio classificato in classe di pericolosità idraulica P.I.1, ovvero pericolosità idraulica moderata, comprendente aree inondabili da eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni (art.8).

CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

Questo elaborato interpreta le caratteristiche del territorio sia in chiave di potenzialità che di salvaguardia della risorsa idrica, ovvero di vulnerabilità della falda rispetto all'inquinamento.
Rispetto alla vulnerabilità della falda, l'area in esame ricade in territorio a cavallo tra la classificazione vulnerabilità bassa e la vulnerabilità medio-bassa.
Per quanto attiene il bilancio idrico, l'area in esame non ricade all'interno del territorio classificato D3 e D4 (di cui al DEL. C.I. n24/2008), ovvero non ricade nei territori per i quali risulta una disponibilità idrica rispettivamente inferiore (D3) o molto inferiore (D4) rispetto alla capacità di ricarica della falda.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Questa cartografia incrocia i parametri delle carte geologica, geomorfologica e acclività in modo da attribuire ai diversi fenomeni in atto e/o alle diverse combinazioni predisponenti a possibili dissesti, uno specifico grado di pericolosità secondo la seguente articolazione:

- ✓ G.4 – Pericolosità molto elevata
- ✓ G.3 – Pericolosità elevata
- ✓ G.2 – Pericolosità media
- ✓ G.1 – Pericolosità bassa.

L'area in esame ricade in territorio classificato con pericolosità geomorfologica G.3, ovvero pericolosità elevata, in quanto soggetto a processi di degrado di carattere antropico. Il PS si riferisce in particolare ad area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta evidenzia le aree che potrebbero essere soggette a effetti locali o di sito in occasione di un evento sismico. L'articolazione dei gradi di pericolosità è :

- ✓ S.4 – pericolosità sismica locale molto elevata
- ✓ S.3 – pericolosità sismica locale elevata
- ✓ S.2 – pericolosità sismica locale media
- ✓ S.1 . pericolosità sismica locale bassa.

L'area in esame ricade in territorio classificato con pericolosità sismica S.3, ovvero pericolosità elevata, in quanto zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (coperture alluvionali).

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

La carta della pericolosità idraulica è stata costruita a partire dagli esiti di studi idrologico-idraulici di dettaglio prendendo le perimetrazioni delle aree soggette ad allagamento per piene con tempo di ritorno trentennale, duecentennale e cinquecentennale, in modo da articolare il grado di pericolosità del territorio comunale di Prato nelle seguenti zone omogenee:

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

L'area in esame ricade in territorio classificato con pericolosità idraulica I.1, ovvero pericolosità idraulica bassa, in quanto zona ricadente in aree di pianura poste in situazione di alto morfologico, non interessate dalle dinamiche dei corsi d'acqua.

CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

Dovendo esprimere la fattibilità in funzione delle diverse situazioni di pericolosità evidenziate nel PS, rispettivamente geomorfologica (G.3), sismica (S.3) e idraulica (I.1), vengono altresì considerate le risultanze emerse da indagini sito-specifiche (sismiche e geotecniche) eseguite nell'area in esame per i cui risultati si rimanda alla precedente Relazione geologico tecnica (aprile 2012).
In particolare si confermano i risultati emersi dalle sopracitate indagini, ovvero:

- ✓ *I terreni fondali (strati A e B) sono costituti da materiali ghiaiosi e limoso argillosi, dotati di omogeneità litologica orizzontale e buone capacità portanti*
- ✓ *I terreni fondali sono classificati in categoria di suolo di fondazione C ed in categoria topografica T1*
- ✓ *Si esclude l'insorgenza di fenomeni di liquefazione e di amplificazione di effetti sismici in relazione alla morfologia e litologia, essendo i materiali del deposito alluvionale sufficientemente addensati ed aventi un substrato ugualmente compatto, con basso contrasto di rigidità.*
- ✓ *I corpi di fabbrica di progetto potranno essere dotati di fondazioni di tipo dirette superficiali (fondazioni nastriformi).*

Risulta pertanto:

Fattibilità idraulica: per situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico (par. 3.2.2.3 Allegato A DPGR 53/R).

Fattibilità sismica : si assegna Fattibilità 2 (fattibilità con normali vincoli) in quanto, pur essendo in presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (coperture alluvionali), l'indagine sismica sito-specifica eseguita ha permesso di escludere la possibile insorgenza di fenomeni di liquefazione e di amplificazione di effetti sismici in relazione alla morfologia e litologia, essendo i materiali del deposito alluvionale sufficientemente addensati ed aventi un substrato ugualmente compatto, con basso contrasto di rigidità.

Fattibilità geomorfologica : si assegna Fattibilità 3 (fattibilità condizionata) in quanto area soggetta a degrado di carattere antropico (subsidenza). A tale proposito si pongono le seguenti limitazioni, atte a favorire situazioni per aumentare la capacità di ricarica della falda, favorendo l'infiltrazione e limitare ulteriori prelievi forzosi delle acque profonde di falda:

1. all'interno del P.A. denominato Giafi non saranno concesse autorizzazioni per l'apertura di nuovi pozzi profondi oltre i 15 metri di profondità; potranno essere autorizzati solo pozzi ad uso irriguo o domestico-irriguo con limitazione dei prelievi a 200 mc/annui.

2. le aree destinate a manovra e parcheggio e viabilità pedonale dovranno essere realizzate con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque meteoriche.
3. dovrà essere evitato il convogliamento delle acque piovane in corsi d'acqua superficiali e nella rete fognaria.
4. essendo la superficie coperta dall'intervento di previsione maggiore di 500 mq, dovrà essere previsto un impianto di accumulo per l'immagazzinamento e il riutilizzo delle acque meteoriche non dilavanti.

Scarperia 25 maggio 2013

il Tecnico, geol. ANDREA PINI

Ordine Regionale n° 265

Data iscrizione 22.03.1982

Estratto Piano Strutturale

Carta Idrogeologica

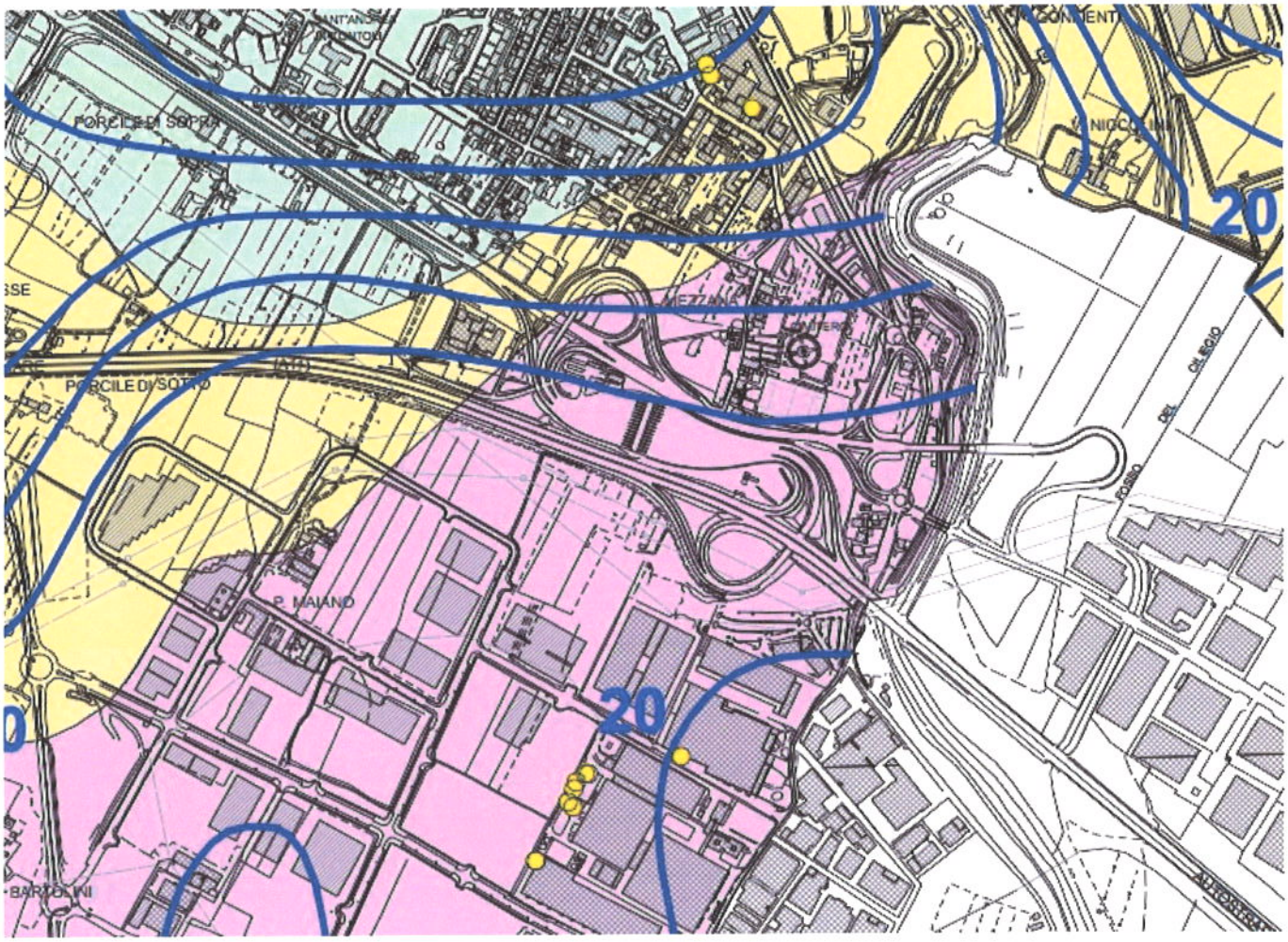
in oggetto

Permeabilità primaria (per porosità)

- Alta
- Media
- Medio-bassa

Permeabilità secondaria (per fratturazione)

- Alta
- Media
- Medio-bassa
- Bassa



Estratto Piano Strutturale

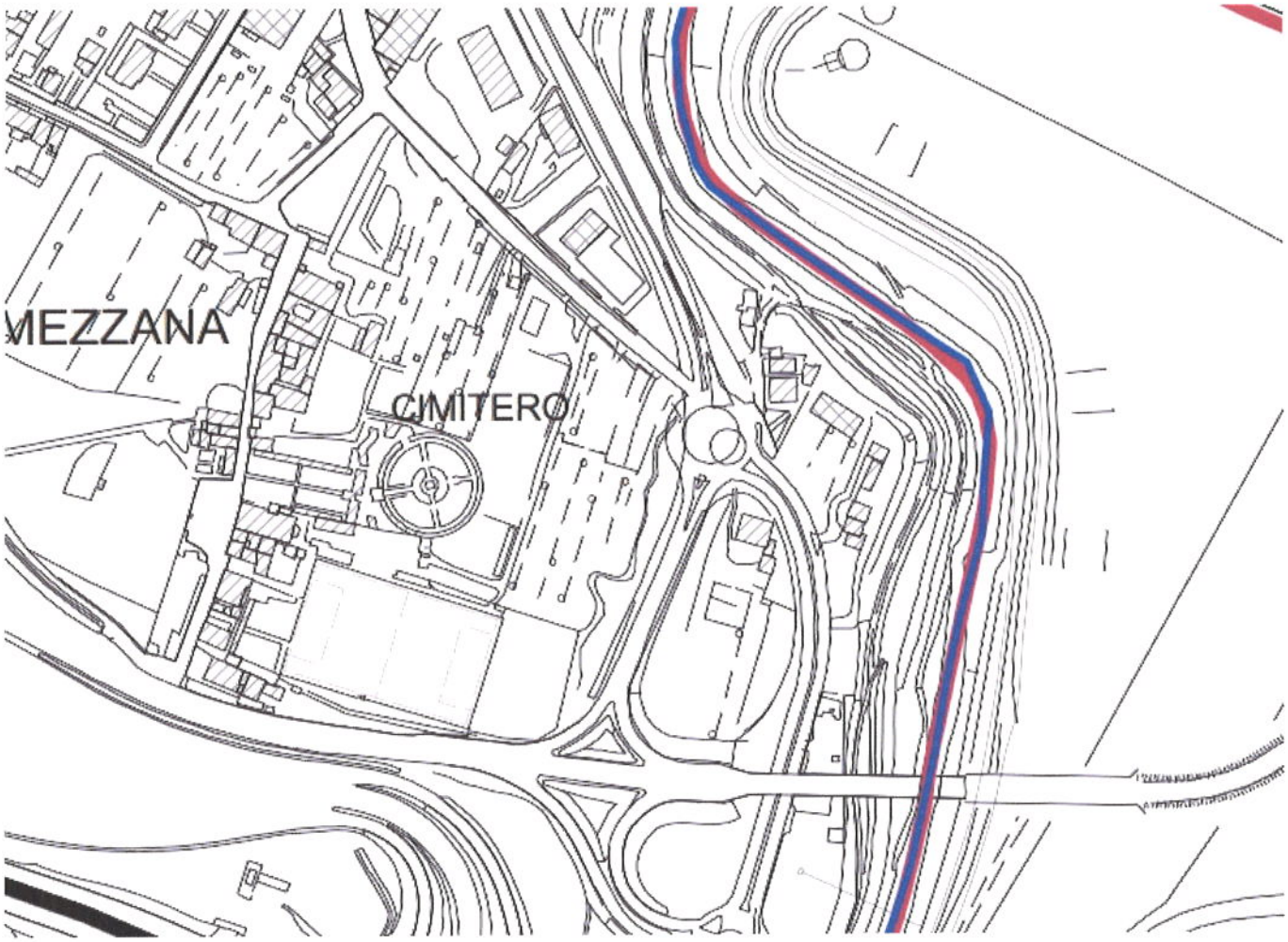
Carta della Subsidenza

SUBSIDENZA

Classificazione delle zone interessate dal fenomeno della subsidenza
in funzione della velocità relativa media di spostamento (1992-2010)

- da 0 a +3,5 mm/anno
- da 0 a -5,0 mm/anno
- da -5,0 a -10,0 mm/anno
- da -10,0 a -30,0 mm/anno

- Area di ricarica della falda
- Isopache in metri dei livelli di ghiaie acquifere entro i primi 55 metri dal piano campagna
- Pozzo per l'approvigionamento idrico dell'acquedotto
- Pozzo privato per utilizzo ir dustriale



Estratto Piano Strutturale

Carta dei Battenti Idraulici

CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI

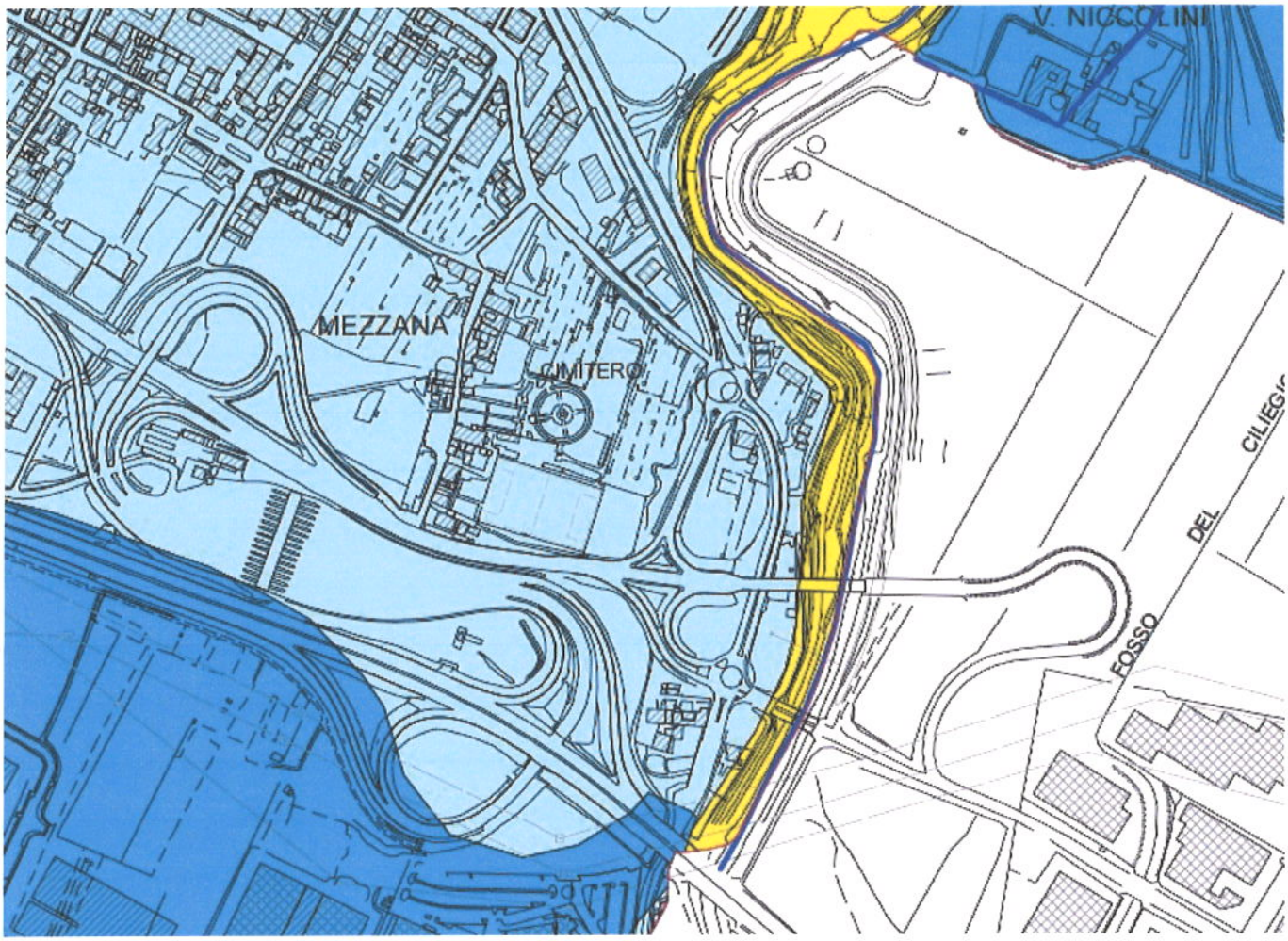
Altezza del battente idraulico (h) in metri - In ogni caso, per le valutazioni di sicurezza, si assume un battente minimo di 30 cm.

- 0,0< h <0,5
- 0,5< h <1,0
- 1,0< h <1,5
- 1,5< h <2,0
- 2,0< h <2,5
- 2,5< h <3,0
- h >3,0
- area interessata dal transito delle acque di esondazione (h=0,3)

reticolo idrografico

A46 cella idraulica

40,98 s.l.m. quota assoluta del livello dell'acqua

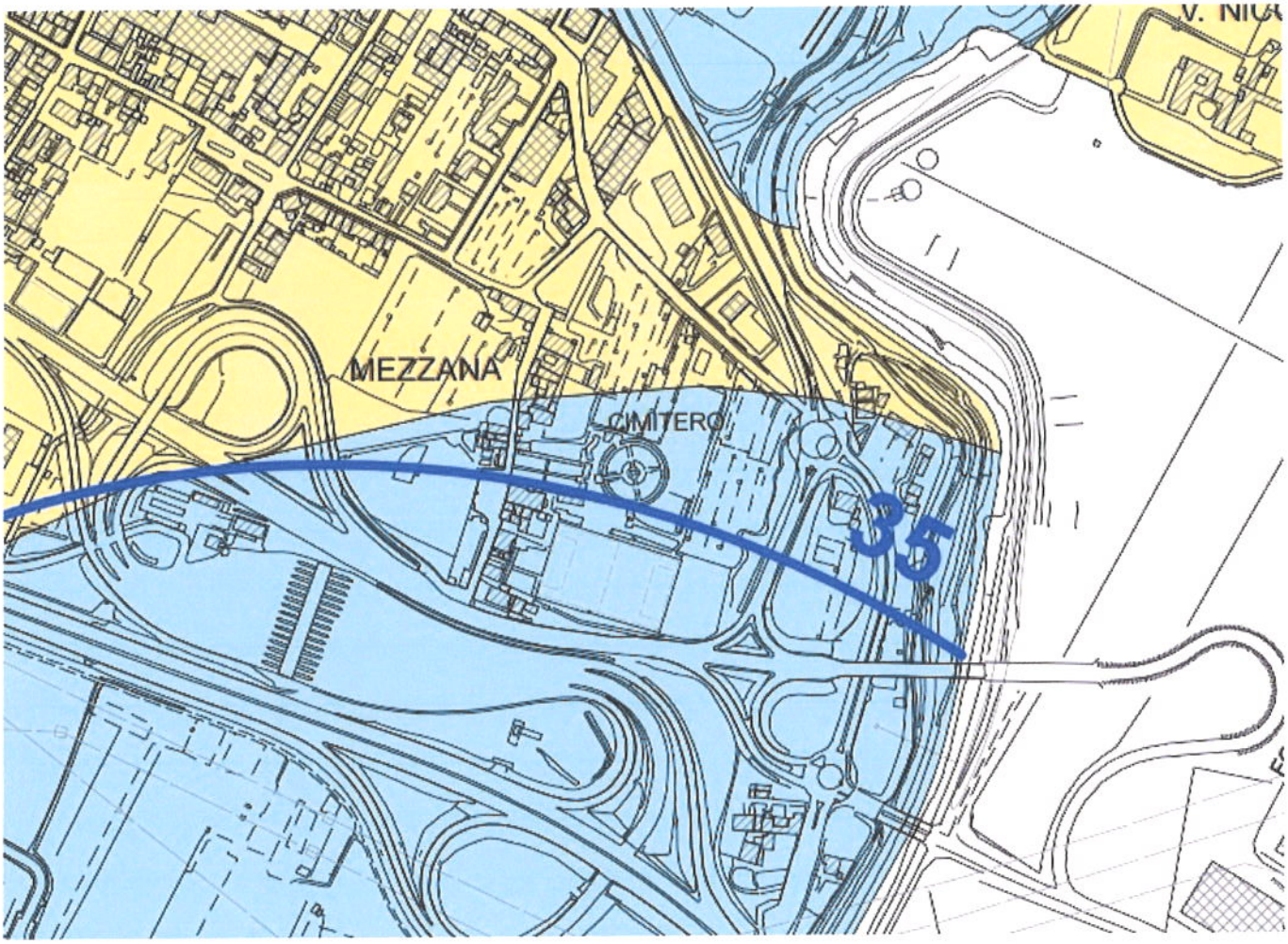


Estratto Piano Strutturale

Carta del P.A.I.

Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, livello di dettaglio scala 1:10.000
Decreto del Segretario Generale n.22 del 08/04/2010

- P.I.4 - Aree a pericolosità idraulica molto elevata (art.6)
- P.I.3 - Aree a pericolosità idraulica elevata (art.7)
- P.I.2 - Aree a pericolosità idraulica media (art.8)
- P.I.1 - Aree a pericolosità idraulica moderata (art.8)



Estratto Piano Strutturale

Carta delle Problematiche Idrogeologiche

Area di ricarica della falda (art.24 del P.T.C.)

VULNERABILITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Formazioni litoidi

Alta

Media

Terreni sciolti

Alta

Media

Medio-bassa

Bassa

Estratto Piano Strutturale

Carta della Pericolosità Geomorfologica

Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)

Frana quiescente

Area potenzialmente instabile in base alla giacitura delle formazioni litoidi

Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:
terreni argillosi con pendenze >10%
terreni sabbiosi con pendenze >20%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze >35%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze >50%

Area interessata da fenomeni di erosione profonda

Area interessata da rilevanti manomissioni antropiche

Corpo d'acqua e relativi paramenti

Scarpata di erosione non attiva o quiescente

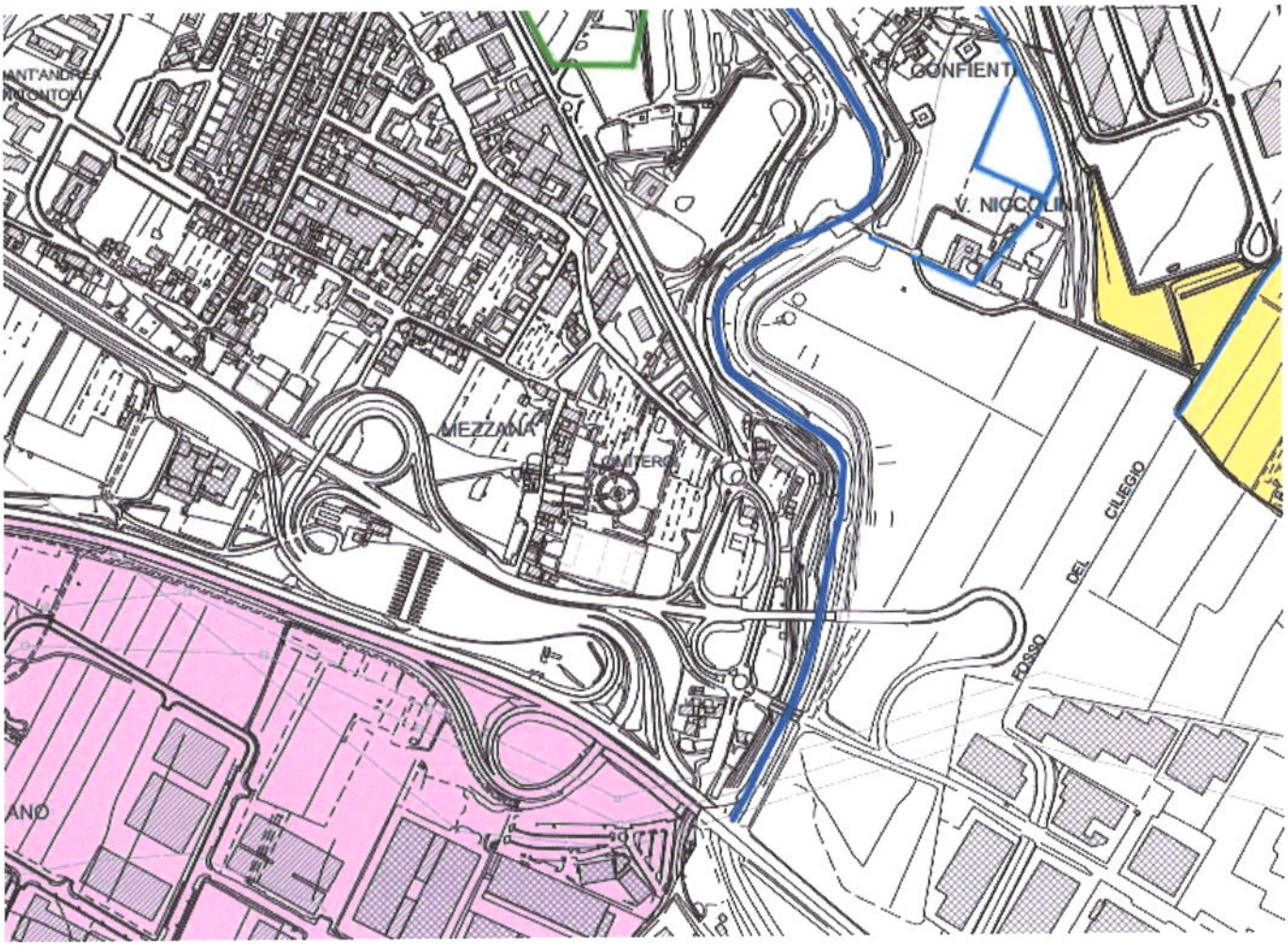
Area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza

Estratto Piano Strutturale

Carta della Pericolosità Sismica

5.3) Pericolosità sismica locale elevata

- Zona caratterizzata da fenomeni franosi quiescenti
- Zona potenzialmente franosa
- Zona con terreni granulari poco addensati saturi d'acqua con falda superficiale nei primi 5 m dal p.d.c.
- Zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante
- Zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti
- Zona con presenza di coperture colluviali
- Aree costituite da conoidi alluvionali e/o coni detritici
- Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse
- Contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione



Estratto Piano Strutturale

Carta della Pericolosità Idraulica

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Perimetrazioni ottenute con studio idrologico-idraulico di dettaglio su tutto il reticolo idrografico implementato con i dati dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno

(I.4) Pericolosità idraulica molto elevata (Tr=tempo di ritorno)

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr<30 anni

(I.3) Pericolosità idraulica elevata

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 30 e 200 anni

(I.2) Pericolosità idraulica media

Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr compreso tra 200 e 500 anni

(I.1) Pericolosità idraulica bassa

Aree morfologicamente rilevate