

Dott. Geol. Damiano FRANZONI

**AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA PRIMARIA "ANTONIO BRUNI" POSTA
IN VIA DI BRUGNANO 20, LOC. CASALE, NEL COMUNE DI PRATO.**

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Richiedente:



COMUNE DI PRATO
Piazza del Comune, 2
59100 Prato (PO)

Dott. Geol. Damiano Franzoni

Sesto Fiorentino, 01 marzo 2017

SOMMARIO

1. PREMESSA	pag. 1
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	pag. 2
3. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA	pag. 5
4. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE	pag. 8
5. INDICAZIONI DAGLI STRUMENTI URBANISTICI E DALL'AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE-FIUME ARNO	pag. 9
6. CONCLUSIONI	pag. 17

1. PREMESSA

L'**Ufficio Edilizia Pubblica** del **COMUNE DI PRATO** ha incaricato il sottoscritto Dott. Geol. Damiano Franzoni di eseguire uno studio geologico di fattibilità per l'ampliamento della Scuola Primaria "*Antonio Bruni*" posta in *via di Brugnano 20*, in località *Casale*, nel comune di *Prato*.

Lo studio è finalizzato alla progettazione preliminare che prevede, nei termini generali, la realizzazione di un ampliamento destinato a mensa e palestra, e di un parcheggio e campo sportivo. Tutte le strutture saranno prive di piani interrati.

Il lotto in esame è collocato in una zona morfologicamente pianeggiante nella porzione orientale dell'abitato di *Casale*, ad una quota di circa 43 m s.l.m. Confina ad ovest con la sponda sinistra del *Fosso di Iolo*, a sud con il tracciato dell'autostrada *A11 "Firenze-Mare"*, mentre a sud-est con un'area di espansione edilizia industriale attualmente in fase di realizzazione.

Dal punto di vista cartografico l'area in studio ricade nella Sezione 263090 (GALCIANA) della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000. In **figura 1** viene mostrato un estratto di tale sezione con in evidenza l'ubicazione dell'area in esame.

Per la predisposizione dello studio sono state utilizzate informazioni bibliografiche sull'area, tra cui le documentazioni geologiche di supporto al P.S. ed al R.U. (aggiornato al 23/03/2016), a firma del Geol. Alberto Tomei, oltre al P.T.C. e le cartografie dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Bacino del Fiume Arno. Successivamente è stato eseguito un sopralluogo nel lotto in esame ed in un raggio intorno per rilevare eventuali difformità rispetto al quadro generale ricostruito.

La presente relazione, che costituisce l'adempimento finale dell'incarico conferitomi, è finalizzata alla valutazione litostratigrafica locale e dei lineamenti geomorfologici dell'area, alla definizione dello schema della circolazione idrica sotterranea e alla valutazione della pericolosità geologica, idraulica e sismica del territorio in cui è inserito il lotto.

È stata redatta in ottemperanza alle seguenti normative:

- **D.M. LL. PP. 11 marzo 1988;**
- **Circ. Ministero Lavori Pubblici 24 settembre 1988 n. 30483;**
- **Circ. Ministero Lavori Pubblici 9 gennaio 1996 n. 218/24/3.**

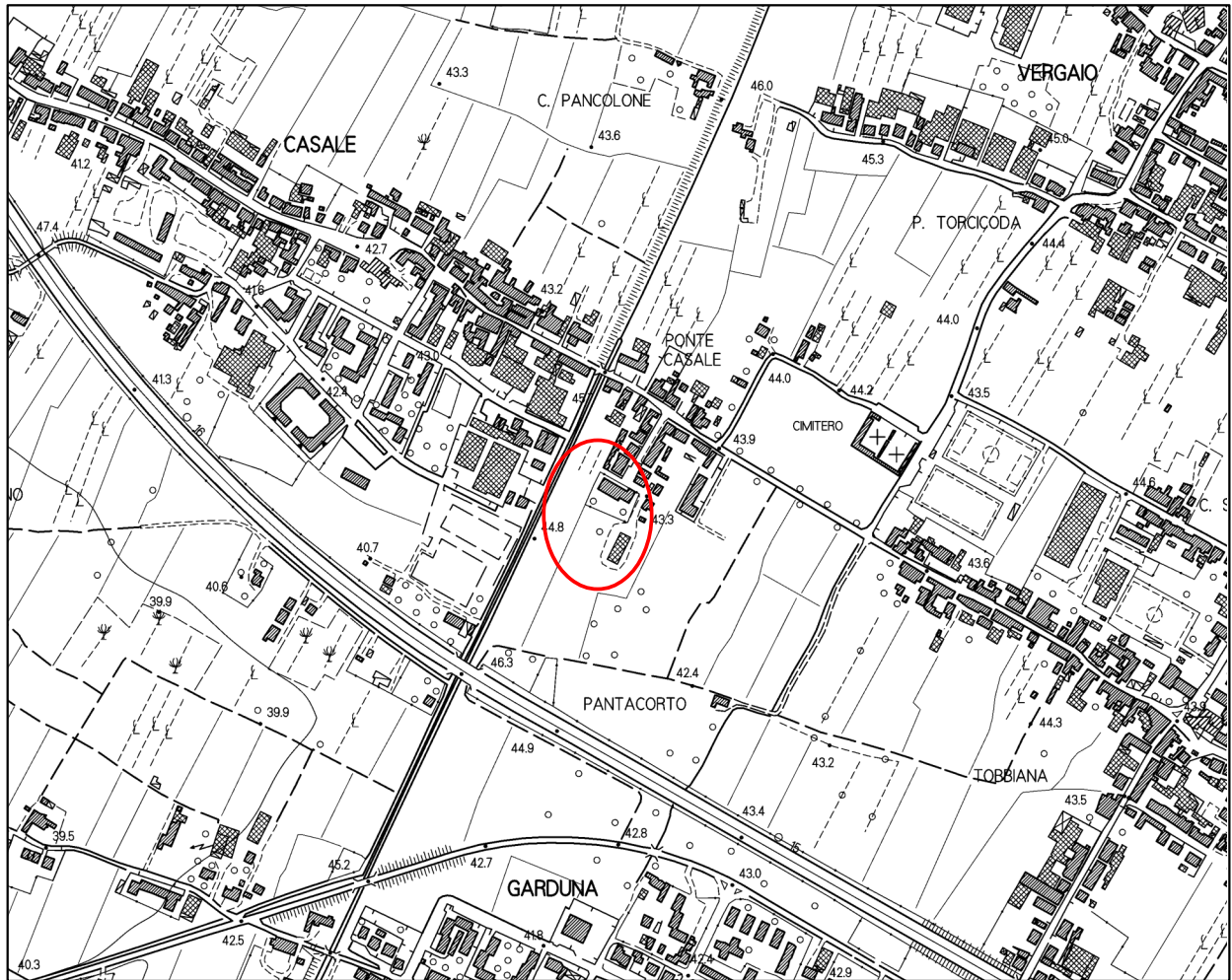


Figura 1 - Ubicazione dell'area in esame in scala 1:10.000 dalla Carta Tecnica Regionale.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La situazione geologica e geomorfologica dell'area è stata ricostruita attraverso i dati ricavati dagli studi geologici di supporto al P.S., al R.U. ed al P.T.C., e quelli derivati dal controllo eseguito in campagna e dal quadro generale delle conoscenze elaborato in seguito a studi svolti precedentemente in aree limitrofe. In **figura 2** e **3** vengono presentati due estratti delle tavole Af.1 "**Carta geologica**" e Af.2 "**Carta geomorfologica**" del P.S.

L'area in studio, a topografia pianeggiante, è posta ad una quota di circa 43 m s.l.m., in prossimità della sponda sinistra del *Fosso di Iolo*.

La morfologia dell'area costantemente pianeggiante o sub-pianeggiante garantisce condizioni di stabilità geomorfologica.

L'area in esame giace nella porzione centrale del bacino fluvio-lacustre di *Firenze-Prato-Pistoia*, depressione tettonica postorogenica a direzione appenninica limitata da faglie distensive e formatasi in

seguito ai movimenti distensivi che interessarono l'intera regione *Toscana* a partire dall'area *Tirrenica*. In conseguenza della formazione dell'area depressionaria si è inizialmente instaurato un ambiente di deposizione lacustre dal quale si è passati, a partire dal *Villafranchiano inferiore (Pliocene sup.)*, ad una fase di deposizione alluvionale. In questo periodo allo sbocco nel paleolago dei principali immissari è avvenuta la sedimentazione dei materiali grossolani derivati dall'intensa erosione ad opera dei corsi d'acqua provenienti da aree in forte sollevamento tettonico, sedimentazione che ha portato alla formazione di un sistema di conoidi alluvionali (nel caso i fiumi *Bisenzio* a NE, *Ombrone* a ONO e *Paleo-Ema* a SE).

Le facies di centro lago, formate principalmente da potenti accumuli di argille e limi compatti di colore turchino-giallastre, talora inglobanti livelli di lignite e torba, rappresentano depositi di lenta decantazione. Le facies marginali, coeve ed interdigitate con quelle centro-lacustri, sono in gran parte costituite da depositi di materiali grossolani, quali ghiaie e sabbie. Questi depositi, legati ad ambienti di alta energia, presentano in genere spessore decrescente a partire dalle zone prossimali verso quelle distali delle conoidi a cui appartengono e rappresentano importanti corpi acquiferi del sottosuolo nel quale sono presenti.

In conseguenza del graduale riempimento del lago, nel *Quaternario (Olocene)* si sono impostati nel bacino di *Firenze-Prato-Pistoia* ambienti sedimentari di tipo fluviale e palustre che hanno determinato la formazione di un livello superficiale continuo di argille e limi argillosi con componente sabbiosa variabile che presenta spessore minimo, circa 1 metro, in corrispondenza delle zone più marginali, mentre in quelle centrali può raggiungere lo spessore massimo di circa 10 m.

Lo spessore complessivo della successione fluvio-lacustre assume i valori massimi in corrispondenza dell'area di *Campi Bisenzio* dove raggiunge circa 600 metri. Di questi solo la porzione più superficiale di poche decine di metri è imputabile alla deposizione fluviale e palustre.

I dati bibliografici evidenziano che nell'area in studio il sottosuolo è costituito da **depositi alluvionali recenti** composti da p.c. fino a circa 5 m di profondità e da circa 10 a circa 15 m di profondità da una miscela di limi e argille, in proporzioni variabili tra loro, con frazioni sabbiose, mentre da circa 5 a ca. 10 m di profondità sono presenti ghiaie da matrice-sostenute a clasto-sostenute con livelli sabbioso-limosi.

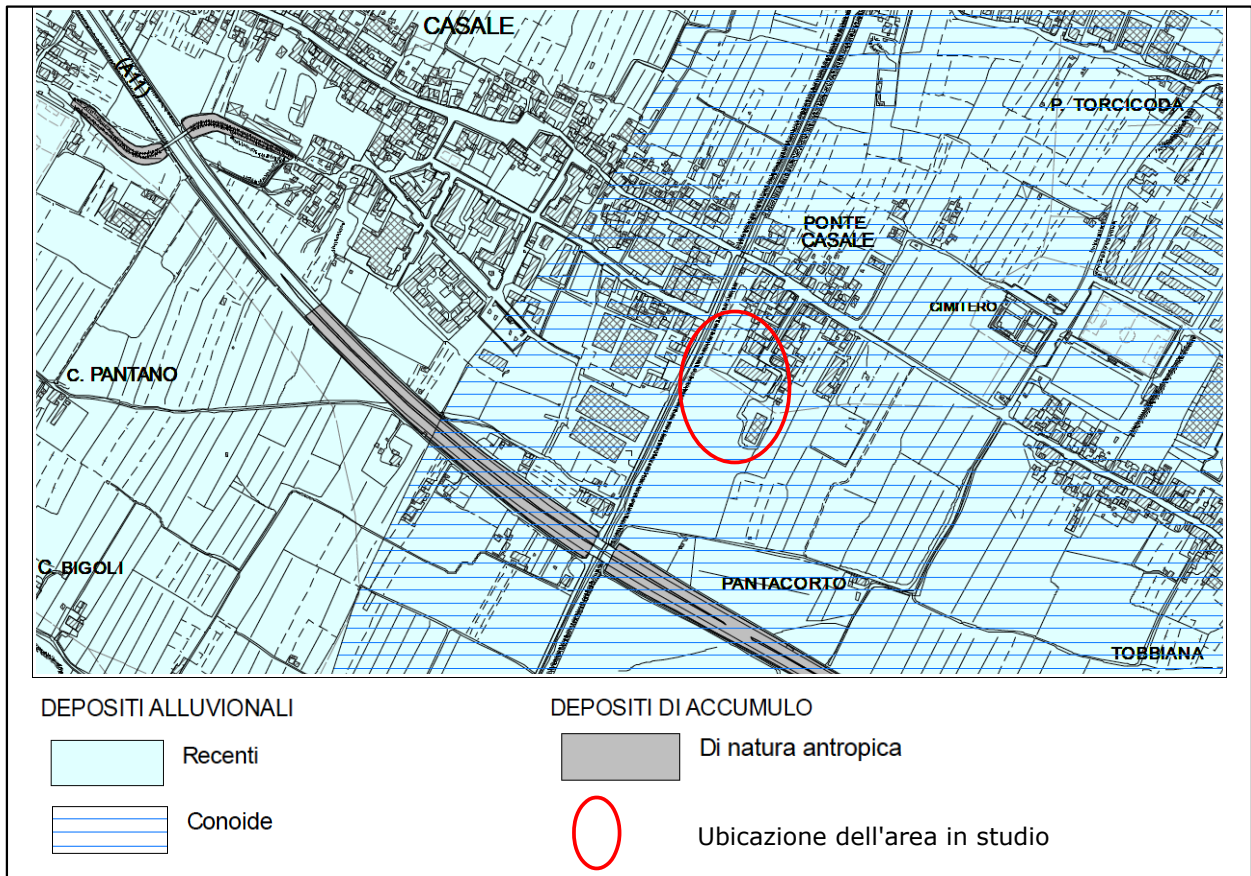


Figura 2 - Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.1 "Carta geologica" del P.S.

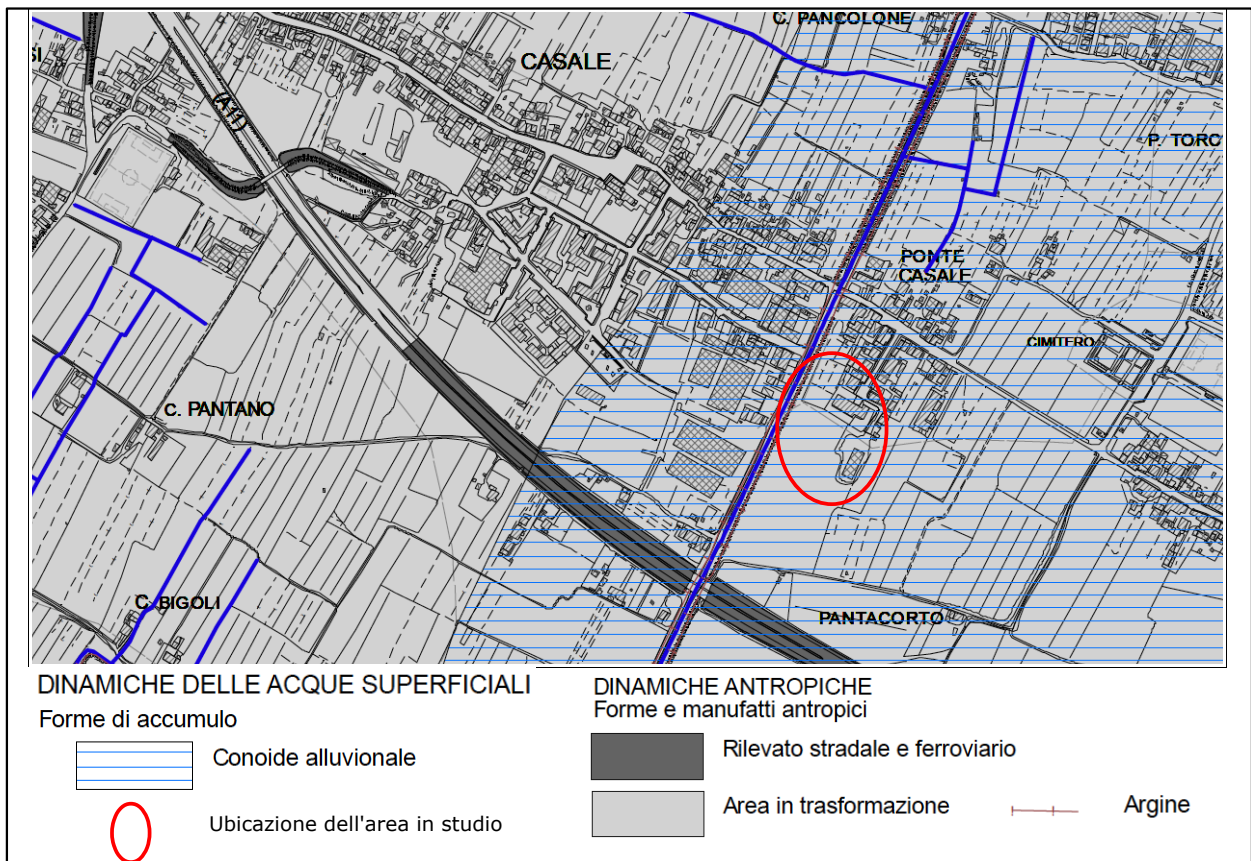


Figura 3 - Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.2 "Carta geomorfologica" del P.S.

3. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA

Dal punto di vista idrogeologico l'area di studio è collocata in una porzione centro meridionale occidentale della conoide alluvionale del *Fiume Bisenzio*; l'idrogeologia risulta in stretta dipendenza della granulometria presentata dai terreni stessi.

Dalla letteratura, (*"La falda idrica della conoide di Prato"* di Landini, Pranzini e Venturucci, 1990), si evidenzia l'esistenza nel sottosuolo pratese di un sistema acquifero costituito da una serie di livelli permeabili (ghiaie con matrice sabbiosa e/o limosa) intercalati a intervalli acquiclude o acquitardi (limi ed argille). In generale i depositi di ghiaie e ciottolami contenuti nel corpo principale della conoide, presenti a partire da una profondità compresa fra 2 e 10 m dal p.c. fino a circa 60 m, profondità che diminuisce procedendo verso i margini della conoide, sono sede della prima falda (libera) della conoide. I livelli fini limoso-argillosi all'interno di questi presentano estensione e spessori ridotti nella zona apicale e centrale della conoide, anche se localmente è possibile individuare spessori fino a un paio di metri, mentre aumentano verso le aree marginali. In ogni caso non raggiungono mai per estensione e spessore una continuità tale da impedire la circolazione idrica fra i livelli più permeabili di ghiaie. Tale falda, pertanto, può essere considerata un **acquifero monostrato**.

Il corpo acquifero principale presenta un limite inferiore mal definibile. Infatti con buona approssimazione si può affermare che la geometria del corpo sedimentario della conoide si allarga a partire dall'apice e si rastrema nella parti distali, anche se, all'interno dell'alternanza di livelli ghiaiosi e livelli limo-argillosi, è possibile individuare il passaggio graduale ai materiali più fini in una superficie non meglio definibile che risale verso il p.c. procedendo verso le parti periferiche.

Al di sotto del corpo acquifero principale sono presenti, soprattutto nella zona apicale e centrale della conoide del *Fiume Bisenzio*, altri livelli permeabili intercomunicanti attraverso pochi contatti geologici che si fanno sempre più radi allontanandosi dall'apice della conoide. Questi intervalli ospitano falde localmente confinate ma con possibilità di scambi idrici laddove i livelli più fini presentano caratteristiche di bassa permeabilità ma non nulla (acquitardi). Tali scambi possono avvenire sia tra loro, sia con la falda libera superficiale sovrastante, sia nella zona più a monte, sia in quella più centrale.

Per quanto riguarda i limiti naturali dell'acquifero il solo presente è quello posto a Nord e Nord-Est dove lo spessore tende ad annullarsi contro le rocce del substrato che costituiscono le pendici dei rilievi bordieri del bacino. Tali formazioni rocciose presentano quasi tutte un grado di permeabilità basso, (formazioni del Complesso Ofiolitico), ad eccezione della Formazione di Monte Morello che, pertanto, consente scambi idrici fra tali rocce e le ghiaie della conoide, laddove questi vengono in contatto. Nelle altre direzioni i depositi grossolani della conoide vengono a contatto con quelli depositi dai corsi d'acqua prossimi al *Bisenzio*, quali il *Torrente Agna* ad Ovest, il *Torrente Ombrone* a Sud, l'*Arno* a Sud-Est, e il *Torrente Marina* ad Est. I depositi alluvionali di questi corsi d'acqua si trovano tutti a piccola profondità (25-30 m).

Tale situazione geologica evidenzia che l'acquifero è aperto agli scambi con quelli contigui e la superficie piezometrica risulta attualmente conformata in maniera tale che questi scambi avvengano in un unico verso, e cioè verso la falda di *Prato*.

Nell'area oggetto di studio sono presenti superficialmente depositi misti prevalentemente fini (argilloso-limosi) con locali frazioni più grossolane che possono aumentarne la permeabilità. Complessivamente questi terreni presentano una permeabilità primaria medio-bassa, mentre quando a prevalere è la frazione grossolana la permeabilità primaria assume valori fino a medio-alti.

Per quanto riguarda i livelli ghiaioso-sabbiosi sottostanti ai depositi superficiali risultano avere una permeabilità primaria da media a alta, conferendo all'unità le caratteristiche di un acquifero sfruttabile.

Le oscillazioni del livello idrico nel sottosuolo sono quindi riferite alle oscillazioni del livello della prima falda libera presente nel sottosuolo pratese contenuta nel corpo permeabile più superficiale della conoide del *Fiume Bisenzio*.

Landini, Pranzini e Venturucci (1990) hanno ricostruito le carte piezometriche relative ai dati dell'ottobre 1986 e del maggio 1987 dalle quali si evidenzia, nell'area di studio, una superficie freatica posta rispettivamente alla quota di circa 27 m s.l.m. (pari a circa 16 m di profondità dal p.c.) con andamento del flusso circa da NO verso SE, e circa 34 m s.l.m. (pari a circa 9 m dal p.c.) con andamento del flusso circa da OSO verso ENE.

Nel lavoro "**Map of protection against pollution of aquifers in the middle Valdarno (Florence-Prato-Pistoia plain)**" di A. Gargini e G. Pranzini (in "Mem. Soc. Geol. It.", Vol. 48, pag. 923-928, 1994) viene presentata una carta delle isopieze di tutto il bacino di *Firenze-Prato-Pistoia* sulla base di dati di lettura del livello idrico del maggio 1992. Per il lotto di interesse viene evidenziato una quota di circa 28 m s.l.m., pari a circa 15 m di profondità dal p.c., con andamento del flusso circa da NO verso SE.

La ricostruzione della piezometria eseguita da Landini, Pranzini e Venturucci (1990), e da Gargini e Pranzini (1994) permette di affermare che la dinamica della falda pratese nel periodo 1986-1992 è stata fortemente condizionata dagli emungimenti della zona dei macrolotti industriali posti a sud di *Prato*. Il flusso risulta caratterizzato da un andamento verso questa ampia area in cui la superficie piezometrica è depressa fino a 10 m sotto il l.m. (dati del 1992).

Nella "**Carta idrogeologica**" di corredo al vecchio P.R.G. si evidenzia che nel lotto in esame il livello idrico è posto tra le isopieze di circa 27-28 m s.l.m. (rilevata dai dati del maggio 1994) e circa 26-27 m s.l.m. (letture dei livelli del dicembre 1995), pari ad una profondità rispettivamente di circa 15-16 m e 16-17 m, con andamento delle linee di flusso da NO verso SE e da O verso E.

Nella Tav. QC_GEO_04 del P.T.C. "**Idrogeologia**", datata giugno 2008, si nota che il lotto in esame appartiene a depositi superficiali con grado di permeabilità primaria per porosità medio-bassa, e quota della piezometrica compresa fra 33 e 34 m s.l.m., con direzione della falda da circa ONO verso ESE. Tale carta ricostruisce le isopiezometriche riferite al luglio 2007, ritenuto il periodo più critico dell'arco temporale 2006-2008.

Nella tavola Af.5 "**Carta idrogeologica**" del P.S., di cui in **figura 4** è mostrato un estratto, relativa alle letture dei livelli del marzo 2011, la ricostruzione del livello idrico per l'area in esame è posta ad una quota compresa fra 37 e 38 m s.l.m., pari cioè a circa 5-6 m dal p.c., con andamento del flusso circa da NO verso SE.

Dai dati in possesso si evidenzia che la direzione del flusso di falda, pur essendo leggermente variata localmente, in linea generale è rimasta pressoché la stessa nel corso di circa 25 anni di raccolta dati, e cioè la direzione prevalente è quella verso le zone industriali dei macrolotti a sud di *Prato*.

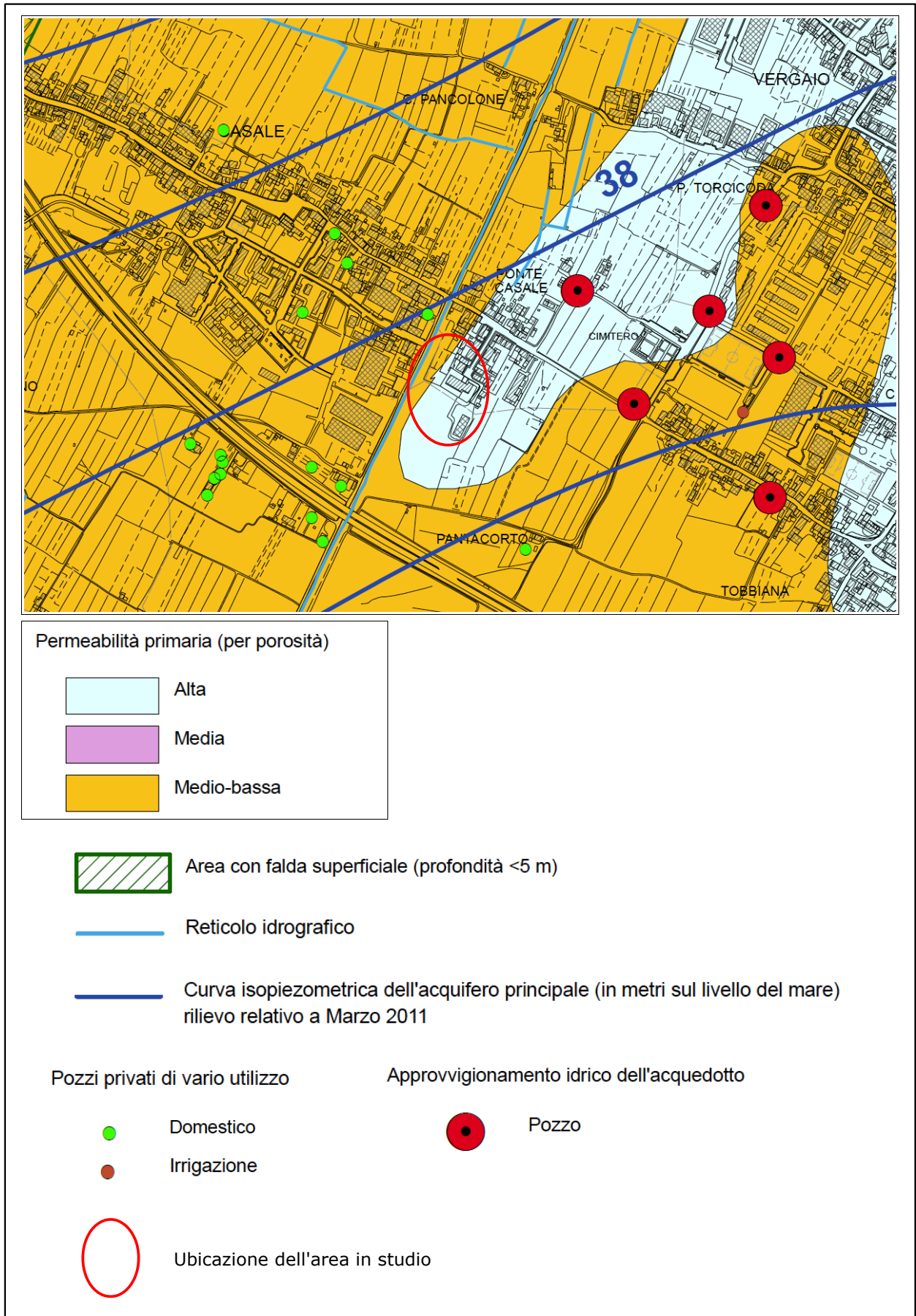


Figura 4 - Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.5 "Carta idrogeologica" del P.S.

4. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE

Dalla lettura della tavola Af.4 "**Carta litotecnica e dei dati di base**", allegata alle indagini geologiche del Piano Strutturale, emergono indicazioni sommarie sulle caratteristiche litotecniche dei terreni di sottosuolo dell'area in esame. Tale cartografia è stata redatta a partire dal *database* delle indagini geognostiche disponibile e integrata con dati di letteratura e con le conoscenze dirette del territorio del Geol. Alberto Tomei, autore della tavola.

Dalla carta risulta che nell'area in esame sono presenti depositi appartenenti al gruppo dei **Terreni sciolti**, in particolare all'unità Depositi alluvionali della pianura: "non avendo riconosciuto zone con particolari problematiche derivanti da possibile liquefazione o da scarso addensamento dei terreni, è stato scelto di inserire tutti i depositi alluvionali della pianura in un'unica unità litotecnica". La "Relazione sulle indagini geologiche-tecniche" riporta inoltre che "nei primi 10 metri di profondità, i terreni di pianura presentano generalmente discrete caratteristiche geomeccaniche anche se, di volta in volta, da valutare puntualmente".

Un aspetto importante deriva dalla tavola Af.6 "**Subsidenza**" del P.S., di cui un estratto è mostrato in **figura 5**. La carta mostra che per l'area in studio è stato valutato per il periodo 1992-2010 un abbassamento del suolo di un valore compreso circa tra 5 e 10 mm/anno per la porzione SE, e tra 10 e 30 mm/anno per quella NO. Tale fenomeno di subsidenza, oltre che indotto da fenomeni naturali (compattazione dei sedimenti), è correlato anche al prelievo di grandi volumi d'acqua dalla falda. In sede di progettazione dovrà essere considerato anche questo aspetto.

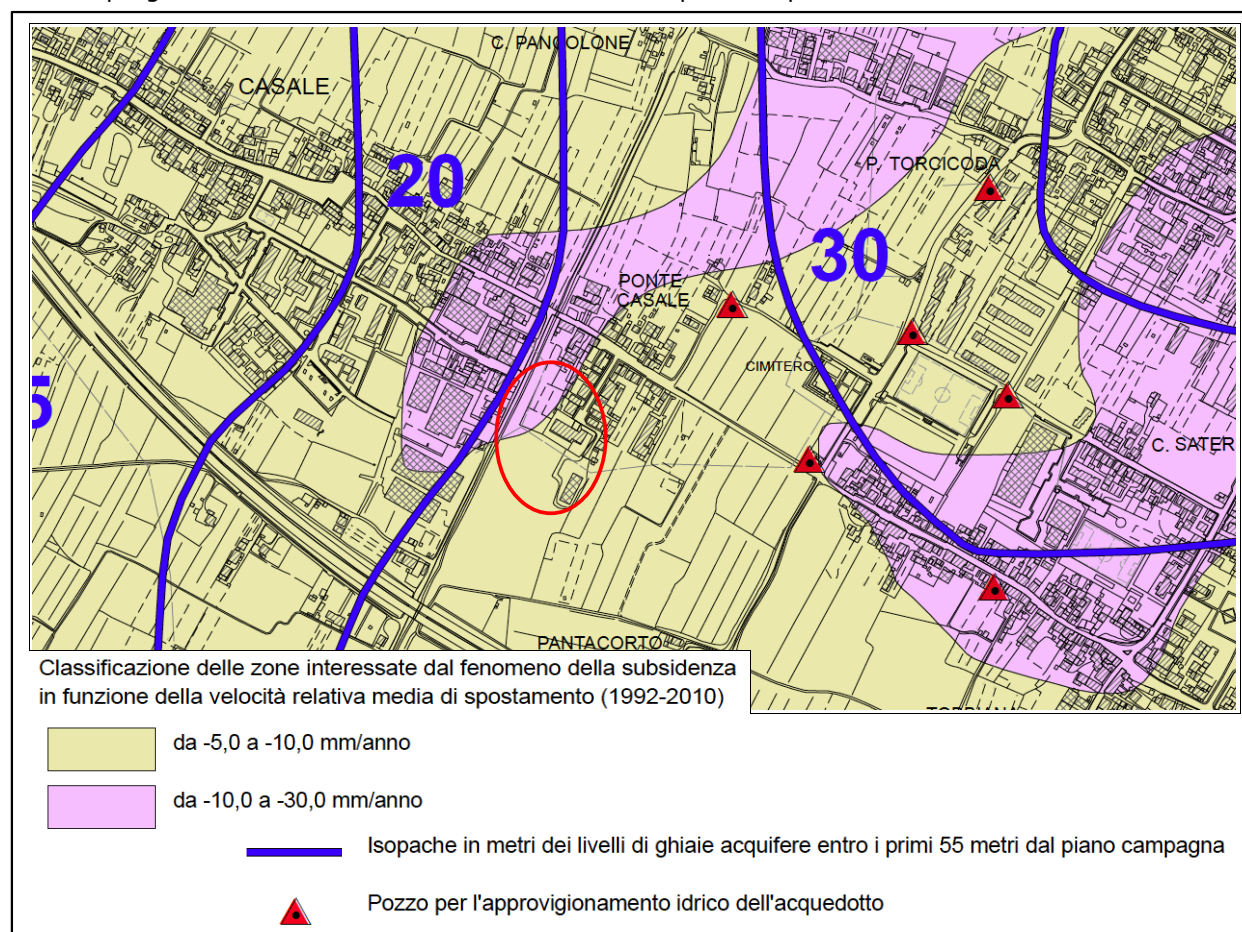


Figura 5 – Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.6 "**Subsidenza**" del P.S.

5. INDICAZIONI DAGLI STRUMENTI URBANISTICI E DALL'AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE-FIUME ARNO

Pericolosità geomorfologica: la tavola Af.7 "**Pericolosità geomorfologica**" allegata al P.S., (v. estratto in **figura 6**), inserisce l'area in esame in **classe G.3-pericolosità elevata** in quanto "area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza".

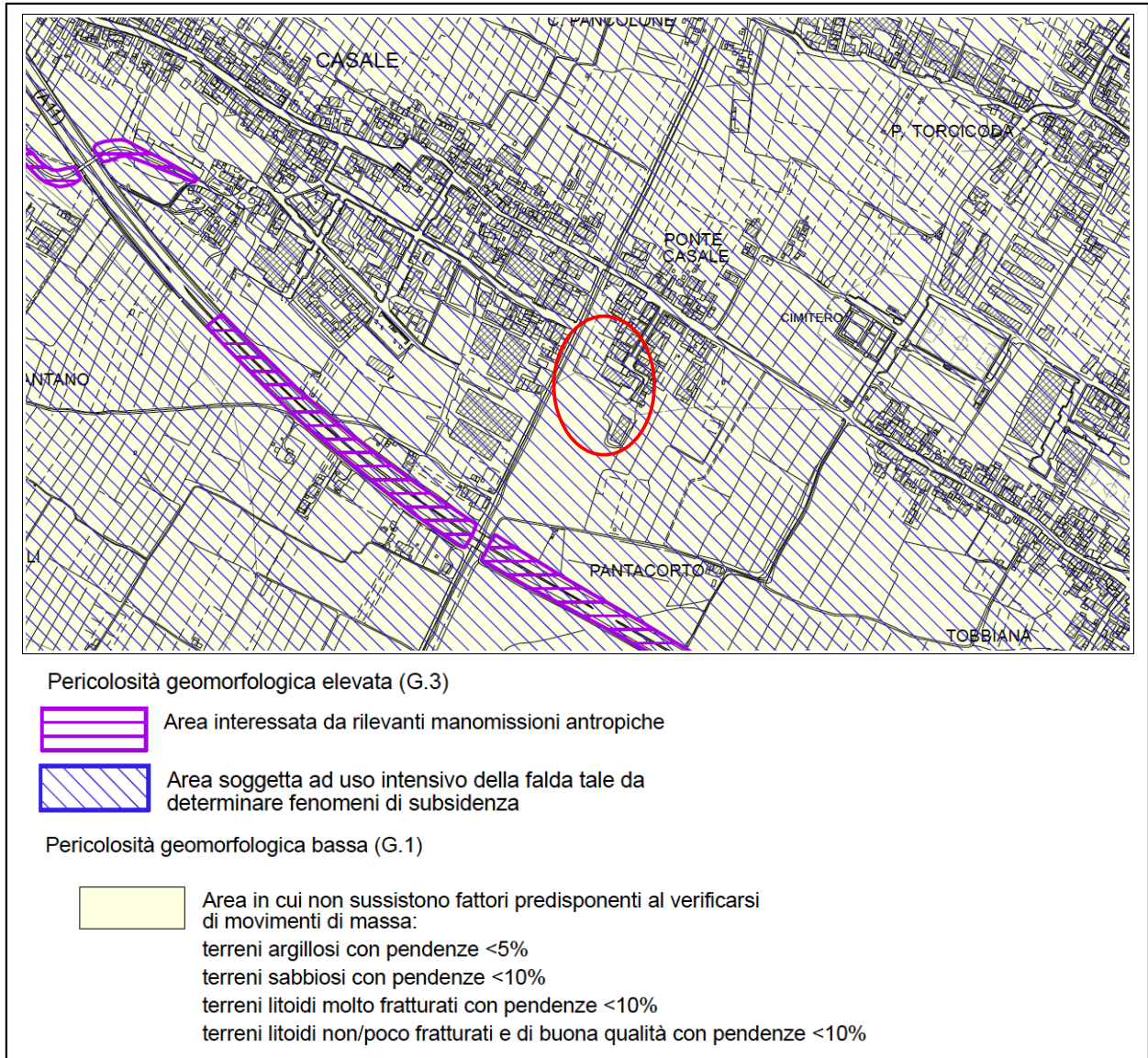


Figura 6 – Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.7 "**Pericolosità geomorfologica**" del P.S.

Pericolosità sismica: nella tavola Af.8 "**Carta della pericolosità sismica locale (ZMPSL)**" allegata al P.S., (v. estratto in **figura 7**), il lotto in studio ricade in classe S.3-pericolosità sismica locale elevata in quanto all'interno di "zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti" e di "aree costituite da conoidi alluvionali".

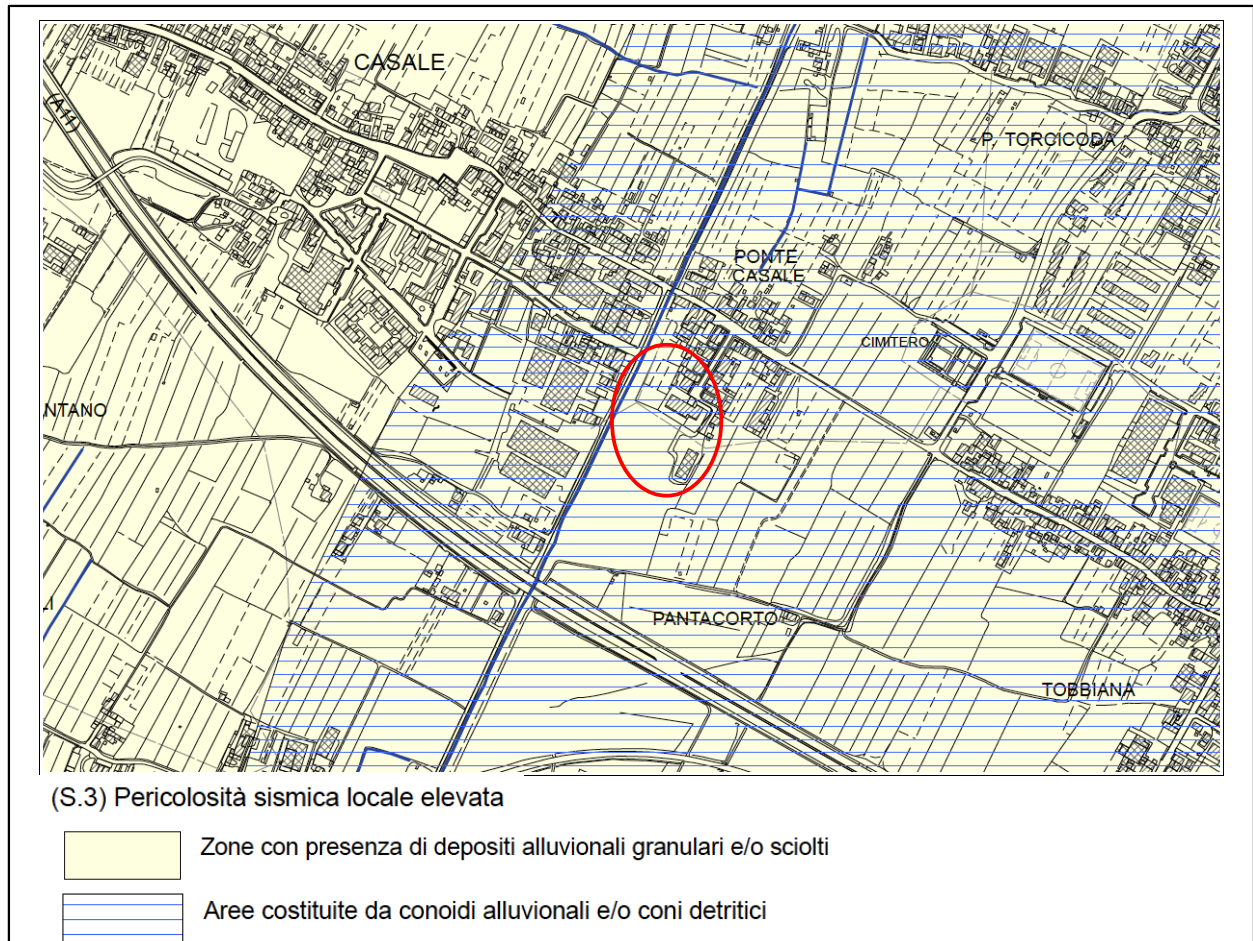


Figura 7 – Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.8 "**Carta della pericolosità sismica locale (ZMPSL)**" del P.S., con ubicazione dell'area in studio.

Pericolosità idraulica: l'area oggetto di studio è posta a quota circa 43 m s.l.m. e confina con ad ovest con l'argine sinistro del *Fosso di Iolo*.

La cartografia "**Aree allagate**" di corredo al R.U., (v. **figura 8**), riporta i dati presenti nella "*Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)*" redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno negli stralci n. 27 e 38: il lotto in esame non ricade in alcuna area interessata da inondazioni ricorrenti, eccezionali (1966) e da inondazioni durante gli eventi alluvionali del periodo 1992-1994.

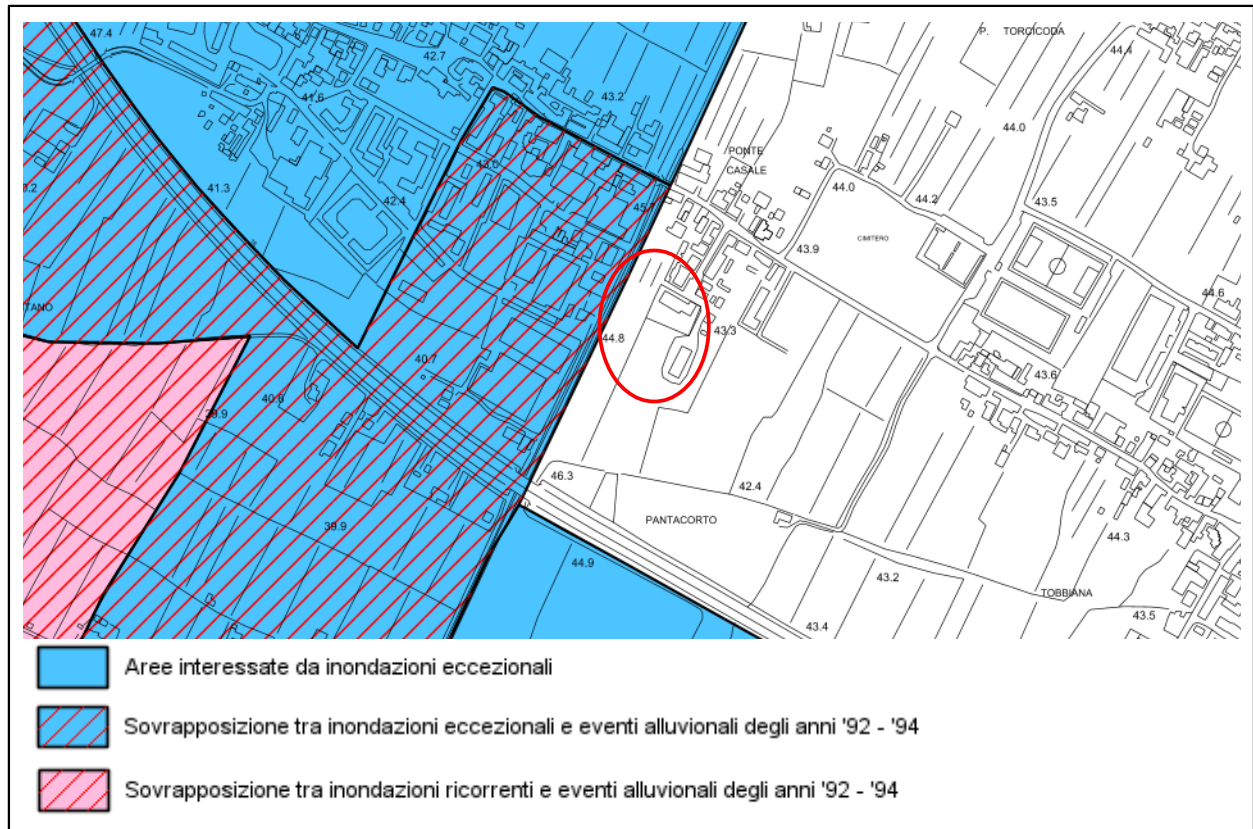


Figura 8 – Estratto in scala 1:10.000 dalla carta "**Aree allagate**" del R.U.

La tavola Af.9 "**Carta della pericolosità idraulica**", allegata al P.S., (v. **figura 9**), inserisce l'area in esame in classe I.2-pericolosità idraulica media attribuita ad "aree interessate da allagamenti per eventi alluvionali i cui tempi di ritorno sono compresi tra i 200 ed i 500 anni ed aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

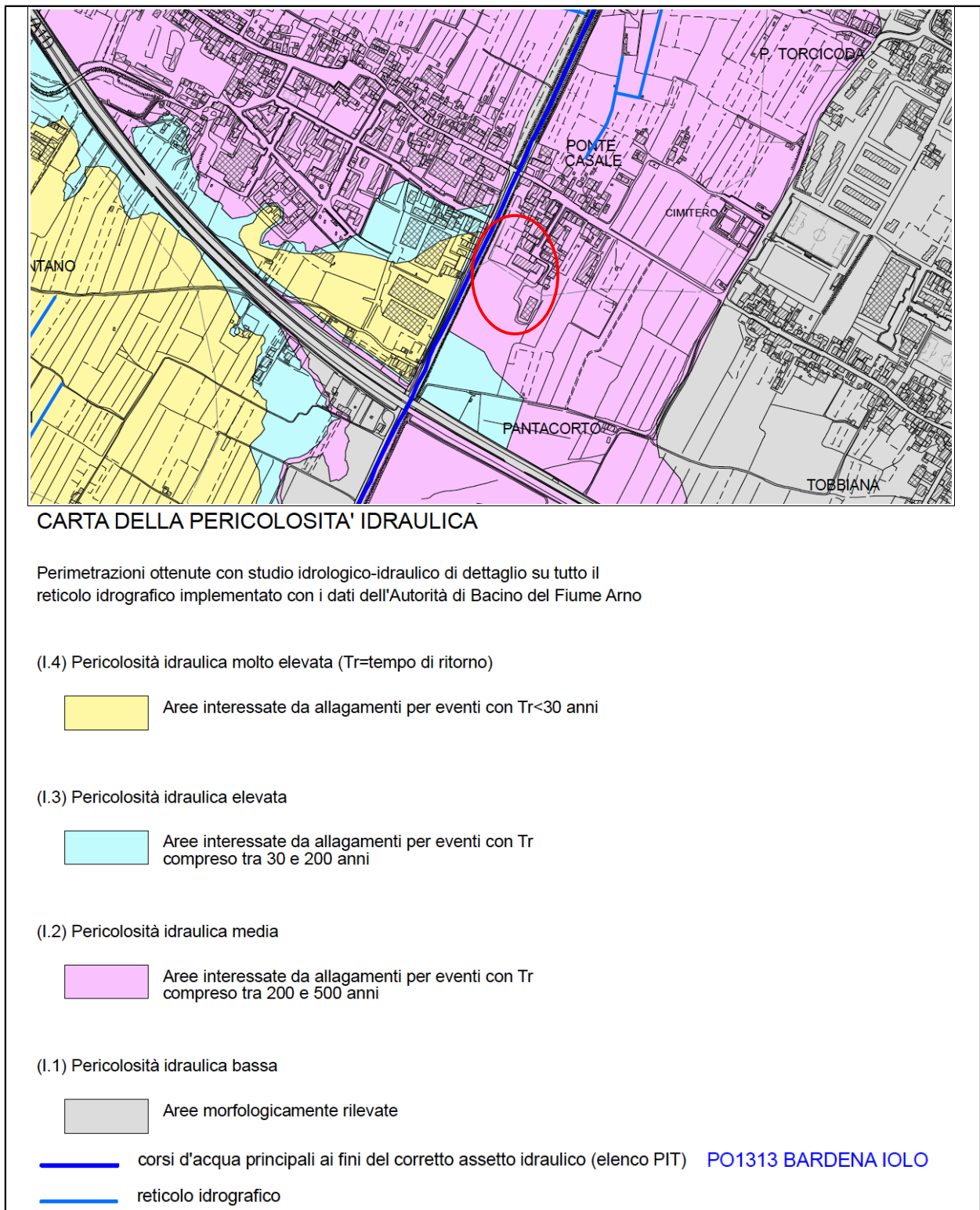


Figura 9 – Estratto in scala 1:10.000 dalla tavola Af.9 "Carta della pericolosità idraulica" del P.S.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale-Bacino del Fiume Arno, nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.), ha redatto la "**Mappa delle aree con pericolosità da alluvioni**" (v. **figura 10**). Allo stralcio n. 171 di tale carta, prodotto nel marzo 2016, l'area in esame è posta in classe P2-Pericolosità da alluvione media corrispondenti ad "aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200

anni". Il P.G.R.A., inoltre, nella carta "**Mapa del rischio di alluvione**", (v. **figura 11**) allo stralcio n. 171 prodotto nel marzo 2016, attribuisce per il lotto in studio le classi R2 e R3 rispettivamente Rischio medio e Rischio elevato.

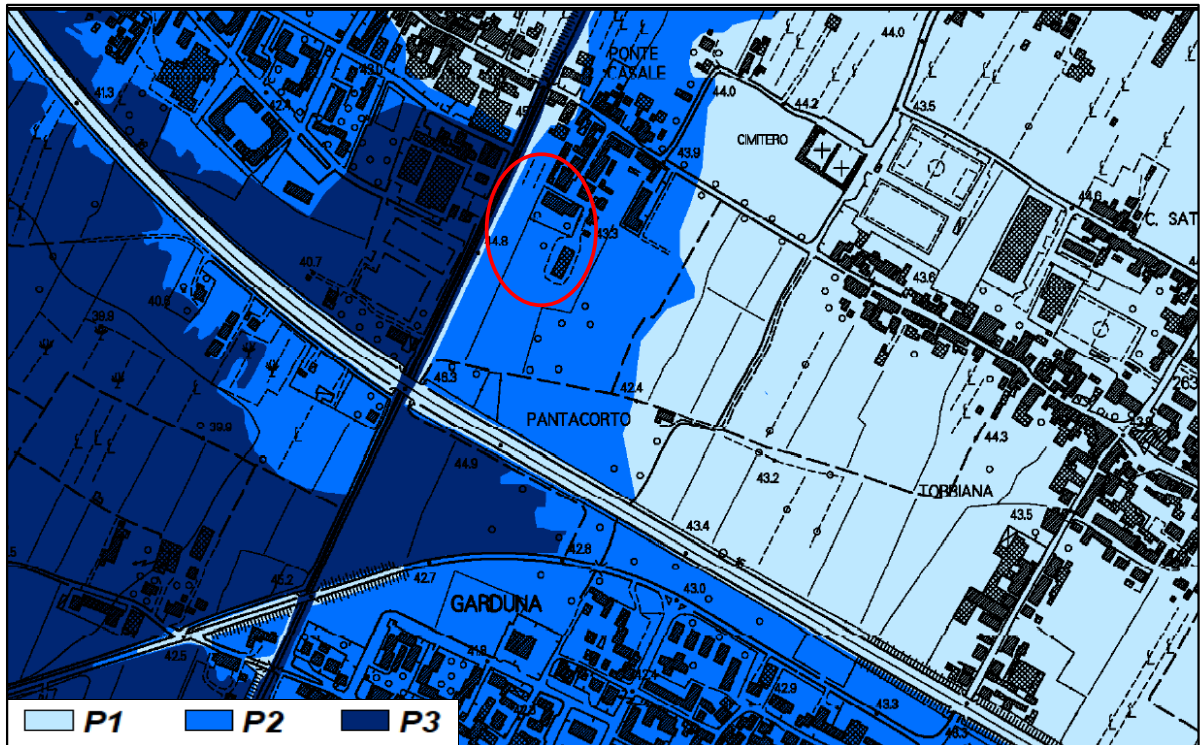


Figura 10 - Estratto in scala 1:10.000 dalla "**Mapa delle aree con pericolosità da alluvioni**" stralcio n. 171, redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, con ubicazione dell'area in studio.

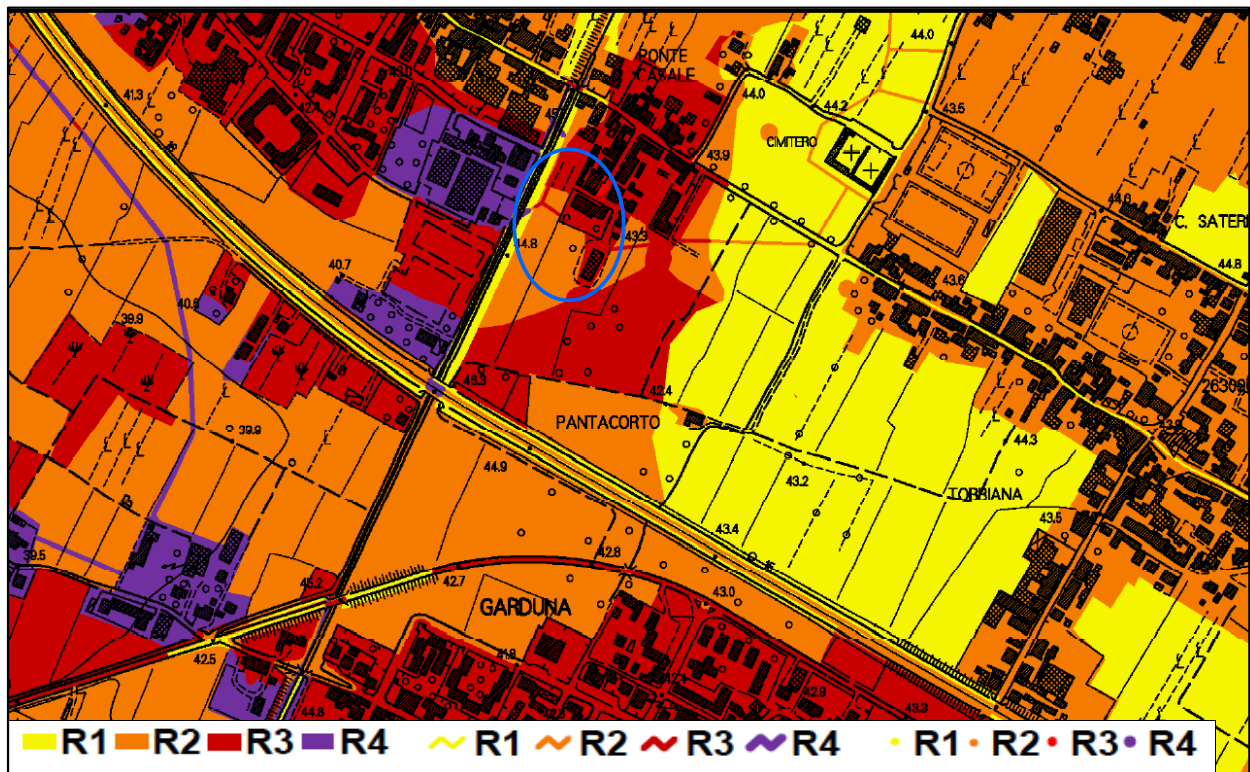


Figura 11 - Estratto in scala 1:10.000 dalla "**Mapa del rischio di alluvioni**" stralcio n. 171, redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, con ubicazione dell'area in studio.

Nella tavola Af.10 del P.S., "**Carta dei battenti idraulici duecentennali**", di cui in **figura 12** è mostrato un estratto, l'area in esame è inserita all'interno della cella idraulica A43b per la quale è stata calcolata la quota assoluta del livello dell'acqua per eventi alluvionali relativi a tempi di ritorno duecentennali pari a 42,5 m s.l.m. All'interno della cella idraulica la quota del piano di campagna, riferita alla cartografia CTR di cui in **figura 1**, è quasi ovunque superiore a tale quota, ad esclusione della porzione di sud-ovest che infatti viene inserita nella zona con altezza del battente idraulico compreso fra 0,0 e 0,50 m.

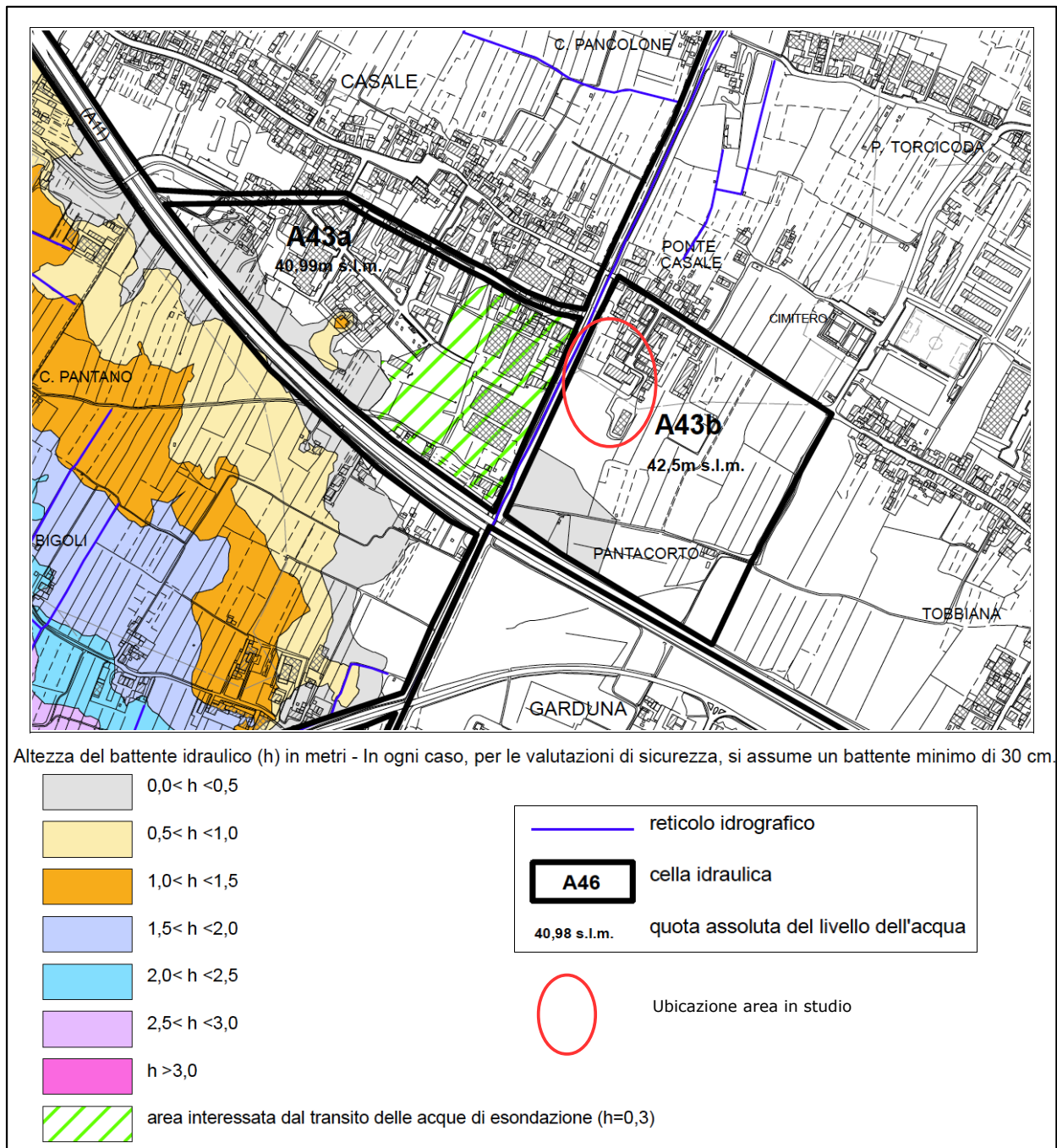


Figura 12 – Estratto in scala 1:10.000 dalla Af.10 "**Carta dei battenti idraulici duecentennali**" del P.S.

In data 27 gennaio 2017 il sottoscritto ha richiesto i valori del battente idraulico dell'area all'Autorità di Bacino. Il 28 febbraio è pervenuta la risposta: battente idraulico per eventi con tempo di ritorno 200ennale pari a 42,8 m s.l.m. Di seguito si riporta tale comunicazione.

Firmato digitalmente da

MARCELLO
BRUGIONI

C = IT



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Bacino del Fiume Arno

Area Pianificazione e Tutela dal Rischio Idrogeologico

Ns. rif. Prot. n. 0305 del 27.01.2017

DOTT. GEOL. DAMIANO FRANZONI
VIA VERDI, 105 – 50019 SESTO FIORENTINO
Trasmesso per PEC: d.franzoni@pec.geologitoscana.net

Oggetto: Richiesta battenti in Comune di Prato.

A seguito della Vostra richiesta di cui all'oggetto, si comunica di seguito il battente idraulico, dove disponibile, per tempo di ritorno duecentennale, nelle zone di interesse:

Area intervento 2	TR 200	42.8 m s.l.m.
-------------------	--------	---------------

Si fa presente che i dati forniti derivano dalla sintesi dei dati della modellazione idrologico-idraulica messa a punto da questa Autorità di Bacino per la redazione del Piano di gestione del Rischio Alluvioni e concorrono, unitamente ad altri elementi di carattere conoscitivo, alla perimetrazione in scala 1:10.000 delle aree a pericolosità idraulica.

La base topografica utilizzata è il rilievo LIDAR con maglia 1m x 1m, reso disponibile nella pagina del Servizio Cartografico della Regione Toscana. Qualora si prendano in considerazione elementi, condizioni al contorno e scale di riferimento differenti rispetto a quelli adottati da questa Autorità, i valori dei battenti sopra indicati non possono, pertanto, rappresentare compiutamente la pericolosità idraulica.

A tale riguardo, giova, inoltre, far notare che l'utilizzo, alla scala del centimetro e per finalità edilizie, di battenti idraulici derivati da modelli realizzati alla scala di bacino e con finalità diverse, è sempre da assumersi con estrema cautela, prevedendo, a seconda dei casi, anche l'adozione di opportuni franchi di sicurezza.

L'area indicata per l'intervento 1 risulta invece classificata come P1 ai sensi del PGRA.

Il responsabile del procedimento è il Dott. Geol. Marcello Brugioni (tel 055-26743220, m.brugioni@adbarno.it). Per ogni chiarimento e comunicazione, potete contattare il dott. ing. Laura Benvenuti (tel. 055-26743245, l.benvenuti@adbarno.it).

Nell'occasione si porgono cordiali saluti

IL DIRIGENTE
(Dott. Marcello Brugioni)

MB/lb

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale
Firenze – 50122 – Via de' Servi, 15 – tel. 055 267431
www.appenninosettentrionale.it – PEC adbarno@postacert.toscana.it

Nella tavola Af.12 del P.S., "**Carta delle problematiche idrogeologiche**", (v. estratto in **figura 13**), per l'area in studio viene indicata, sulla base dei terreni presenti, una vulnerabilità delle acque sotterranee da bassa a medio-bassa attribuite rispettivamente ad "aree in cui argille, limi, limi sabbiosi e sabbie limose si sviluppano dal piano campagna fino ad oltre 15 metri di profondità" e ad "aree in cui le ghiaie ed i ciottolami si sviluppano al di sotto di 10 metri di profondità".

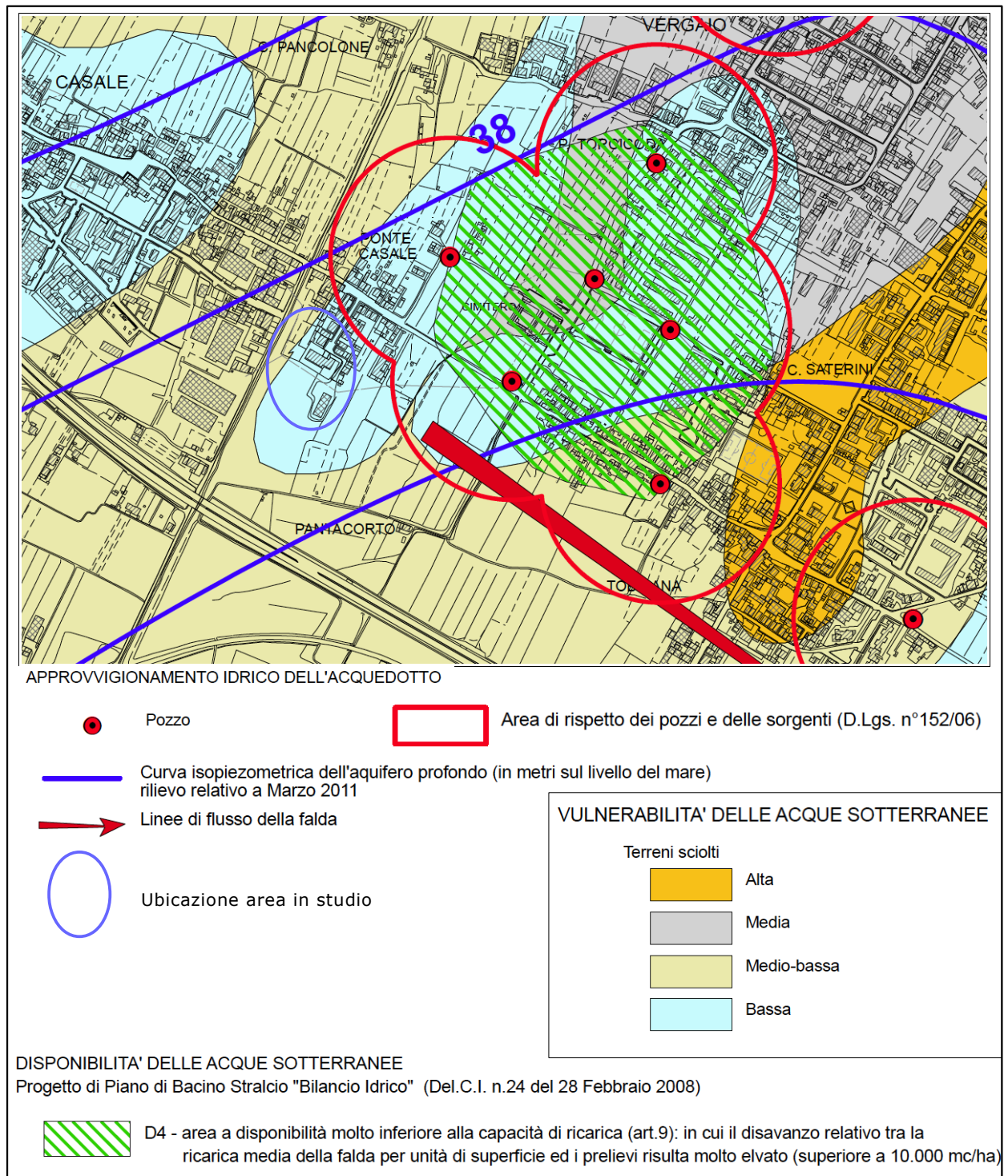


Figura 13 – Estratto in scala 1:10.000 dalla Af.12 "**Carta delle problematiche idrogeologiche**" del P.S.

6. CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio è posta nella porzione orientale dell'abitato di *Casale* ad una quota circa di 43 m s.l.m.

Il progetto prevede, in linea del tutto generale, l'ampliamento dell'attuale edificio scolastico mediante la realizzazione di mensa e palestra, oltre a parcheggio e campo sportivo. Tutte le strutture saranno prive di piani interrati.

Lo studio condotto è finalizzato alla progettazione preliminare.

Dal punto di vista **geologico** i terreni di sottosuolo dell'area in esame sono costituiti da depositi alluvionali fini, miscela di argille e limi con lenti di sabbie limose, alternati a ghiaie da matrice-sostenute a clasto-sostenute con livelli sabbioso-limosi. Sul lotto in studio non si riconoscono particolari problematiche di ordine geologico.

Dal punto di vista **geomorfologico** la morfologia dell'area costantemente pianeggiante o sub-pianeggiante garantisce condizioni di stabilità geomorfologica. L'area in studio ricade nella classe G.3 di pericolosità geomorfologica in quanto soggetta a fenomeni di subsidenza da uso intensivo della falda.

Per quanto riguarda le caratteristiche **geotecniche** dei terreni di fondazione queste possono essere valutate solo in seguito ad una specifica campagna di indagini geognostiche, non eseguita per il presente documento in quanto esula dalle finalità dell'incarico conferitomi, ma necessaria per la ricostruzione del modello geotecnico dei terreni di sottosuolo.

Dal punto di vista **sismico** l'area in studio ricade in classe S.3 di pericolosità sismica locale. Dovranno essere progettate ed eseguite adeguate indagini geofisiche finalizzate alla verifica e ricostruzione dei corpi sedimentari sepolti ed alla definizione della stima dell'azione sismica di progetto.

Dal punto di vista **idraulico** il lotto in studio risulta escluso da aree interessate da inondazioni ricorrenti, eccezionali (1966) e da inondazioni durante gli eventi alluvionali del periodo 1992-1994, ed, inoltre, ricade in classe I. 2 di pericolosità idraulica attribuita alle aree interessate da allagamenti per eventi con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni. Lo studio dei battenti idraulici allegato al P.S., individua per la cella idraulica in cui ricade l'area in studio la quota assoluta del livello d'acqua per eventi con tempi di ritorno duecentennali pari a 42,5 m s.l.m.

Per l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Bacino del Fiume Arno l'area in esame ricade in classe P.2 di pericolosità da alluvione attribuita alle aree inondabili con tempi di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni, e in classe R2 e R3 di rischio di alluvione.

Il battente idraulico riferito ad un tempo di ritorno 200ennale per l'area in esame, così come da comunicazione dell'Autorità di Bacino del 28 febbraio 2017, facente riferimento ad una base topografica da rilievo LIDAR con maglia 1m x 1m, è pari ad una quota di 42,8 m s.l.m.

Al fine di ottenere maggiori condizioni di sicurezza idraulica è raccomandabile in fase di progettazione sopraelevare il piano di calpestio delle strutture in progetto di almeno 30 cm dal p.c.

Quanto esposto consente di escludere problematiche di ordine geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idraulico che risultino di impedimento all'esecuzione dell'intervento in progetto.

Tuttavia in fase di progettazione, per una migliore valutazione della situazione geologica, per la ricostruzione del modello geotecnico dei terreni di sottosuolo e per la stima dell'azione sismica di progetto, dovrà essere programmata ed eseguita una adeguata e specifica campagna di indagini geognostiche (geologico-geotecniche e geofisiche) in funzione del tipo di intervento da eseguire, ai sensi ed in ottemperanza al **D.M. 14 gennaio 2008** "Nuove norme tecniche per le costruzioni" ed alla conseguente **Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP.** Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008", oltre al **D.P.G.R. 9 luglio 2009 n. 36/R.**

Si ricorda che la presente valutazione è stata eseguita a partire dalle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed idrauliche attuali dell'area e sulle regolamentazioni comunali ed extracomunali vigenti alla data della presente.

Ad ogni modo ulteriori considerazioni dovranno essere analizzate in seguito alle indagini geologico-geotecniche-geofisiche finalizzate a fornire gli elementi per la scelta delle soluzioni progettuali migliori.

Sesto Fiorentino, 01 marzo 2017

Il professionista incaricato

Dott. Geol. Damiano Franzoni
(N° ISCRIZIONE ALBO REG. TOSCANA: 1539 Sez. A)