

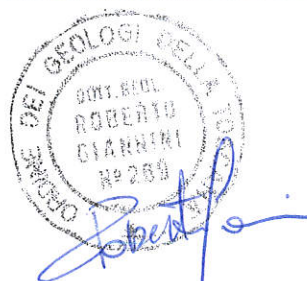
COMUNE DI PISTOIA
SERVIZIO GOVERNO DEL TERRITORIO E EDILIZIA PRIVATA
U.O. PROGETTAZIONE DEL TERRITORIO

**VARIANTE N° 7 AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER
“PROLUNGAMENTO DI VIA SALVO D’ACQUISTO E
RIORGANIZZAZIONE DELL’AMBITO URBANO DI RIFERIMENTO A
PARTIRE DAL VIALE ADUA”**

**RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA’
ai sensi del DPGR 25/10/11 n. 53R**



Dott. Geol. Roberto Giannini



1 – PREMESSA

Su incarico del Comune di Pistoia è stato eseguito uno studio geologico per definire le condizioni di fattibilità degli interventi previsti nella Variante n. 7 al Regolamento Urbanistico; la variante riguarda il prolungamento di via Salvo D'Acquisto e la riorganizzazione dell'assetto urbano a partire dal Viale Adua.

Scopi dello studio sono:

- l'inquadramento delle classi di pericolosità dell'area e delle condizioni di fattibilità degli interventi previsti dalla variante ai sensi del DPGR 25/10/11 n. 53R;
- la verifica della compatibilità del progetto con le vigenti normative dell'Autorità di Bacino del F. Arno.

2 – DESCRIZIONE DELLE VARIANTI

In sintesi l'oggetto della variante consiste in un diverso tracciato del prolungamento di via Salvo D'Acquisto: il Regolamento Urbanistico vigente prevedeva un tracciato curvilineo ed alcuni innesti sulle viabilità esistenti (per tutti quello sul Viale Europa) che sono risultati di difficile realizzazione. Il nuovo tracciato, oltre ad una razionalizzazione del percorso, presenta il vantaggio di correre per buona parte su suolo pubblico, con le evidenti semplificazioni in termini esecutivi delle opere in progetto.

Come si vede in Fig. 1, il cambiamento nel tracciato comporta la variazione di destinazione urbanistica di alcune aree poste lungo la viabilità; nella maggior parte dei casi dove era previsto il vecchio tracciato viene attribuita la destinazione delle aree contermini. Le trasformazioni di maggiore impatto riguardano lo stralcio delle aree ACT7 e ACT10 e l'inserimento di due nuove aree ATP nella parte più settentrionale della variante (ATP23 e ATP24).

In sintesi in questo studio verranno definite le classificazioni di fattibilità delle aree di destinazione d'uso di nuova creazione, o che comunque hanno subito delle variazioni rispetto allo stato attuale, ed in particolare:

<i>Destinazioni di Variante</i>
Sp – Attrezzature pubbliche – Scuole superiori
TP2 - Aree per attività artigianali ed industriali da riordinare/riqualificare
Pp – Parcheggi pubblici
TR1 – Tessuti di recente formazione
ATP 23 - Area di trasformazione a produttiva
ATP24 - Area di trasformazione produttiva
Vc – Aree a verde di connettività urbana
Pg – Parchi e giardini pubblici

Vp – Verde privato
Area agricola multifunzionale con valenza paesaggistica
Viabilità di progetto
Viabilità da ristrutturare
Percorsi pedonali e ciclabili di connessione

3 – CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

3.1 – Acclività

L'area di variante è perfettamente pianeggiante; una leggera pendenza in direzione sud è rilevabile solo dalle carte topografiche di dettaglio. Secondo le quote rilevate dalla CTR 10K, la pendenza media lungo l'intera area interessata dalla variante è di poco superiore all'1%.

3.2 – Geologia e geomorfologia

Il nuovo tracciato stradale ricade nella fascia settentrionale dell'ampia pianura di Pistoia Prato Firenze che rappresenta l'evoluzione del bacino fluvio-lacustre formatosi nel Pleistocene inferiore: più in particolare l'area è collocata nella zona occidentale della pianura alluvionale formata dall'Ombrone. Non si rilevano anomalie morfologiche naturali o artificiali che possano influire sulla utilizzazione del suolo.

Il sottosuolo è costituito, per i primi 20-30 metri di profondità, da sedimenti compresi nel campo delle ghiaie e delle sabbie, geneticamente riferibili al conoide del T. Ombrone; al di sotto, fino al substrato roccioso, sono presenti depositi appartenenti prevalentemente al campo dei limi e delle argille depositisi in ambiente di bassa energia.

Secondo la carta delle isobate del substrato allegata allo studio di Microzonazione Sismica eseguito recentemente dagli scriventi, lo spessore della copertura varia da un minimo di circa m 20 (all'altezza del Viale Europa) fino alla massima profondità di m 60 all'altezza della via vicinale di San Biagio (Fig. 2).

Il substrato prelacustre è costituito dalle formazioni "Liguri" con prevalenza di rocce argillitiche riconducibili alla Formazione di Sillano.

3.3 – Idrologia e idrogeologia

3.3.1 Situazione idrologica

Le Carte delle Aree Allagabili derivanti dagli studi allegati al Regolamento Urbanistico non indicano per quest'area allagamenti da parte delle acque alte del T. Ombrone; su segnalazioni di residenti, invece, sono state rilevate alcune criticità derivanti da acque basse e dal sistema fognario lungo la via Gora e Barbatole presso Ponte alle Tavole.

Infatti durante eventi meteorici intensi, negli ultimi anni si sono registrati allagamenti consistenti della sede stradale nel tratto compreso fra l'antico lavatoio ed il

sottopasso alla superstrada; anche alcune abitazioni a valle registrano criticità per le acque di transito nei resedi delle abitazioni mentre si segnalano allagamenti a carico anche di abitazioni a monte della viabilità presso il sottopasso.

Le criticità riscontrate si sono presentate negli anni 2000 dopo l'esecuzione di alcuni interventi edilizi e di ristrutturazione della viabilità. In generale si tratta di singoli episodi di regimazione delle acque superficiali che comportano la concentrazione delle criticità in determinati e localizzati siti associati a fattori che comportano incrementi di portata unitaria.

In particolare emerge.

- L'intervento edilizio di ampliamento dell'area industriale lungo Via Gora è stato effettuato senza adeguati interventi di mitigazione dell'invarianza idraulica.
- Durante tali lavori è stato deviato verso ovest un fosso, che in passato transitava in prossimità del vecchio lavatoio, di scolo dell'area a nord della nuova viabilità di Via Europa.
- A seguito dei lavori di esecuzione delle rampe di uscita dalla superstrada e del relativo sottopasso è stata convogliata verso via Gora l'acqua di scolo di tutta l'area compresa fra il rilevato stradale e l'argine del torrente Ombrone almeno fino alla stazione di servizio.

A fronte delle immissioni idriche si riscontrano criticità nelle linee di deflusso.

In particolare emerge:

- La sezione della fognatura bianca associata alla rete stradale sembra insufficiente a smaltire le portate in arrivo; criticità documentata dalle testimonianze dei residenti e da immagini fotografiche che evidenziano tombini in pressione con considerevoli fuoriuscite di acqua.
- La sezione del fosso di valle, a lato del campo sportivo, sembra essere più piccola della sezione della fognatura della sede stradale.
- Il tombino ricettore del fosso a valle di Via Europa, deviato in passato e ricettore delle acque dell'area nord compresa fra la superstrada e viale Adua, in passato è risultato spesso occluso e forse non sufficiente. Recenti lavori di ampliamento e sistemazione potrebbero aver risolto la criticità ma è opportuna una verifica alla luce di un progetto più complessivo.
- Anche la sezione della tubatura che dovrebbe smaltire le acque dalla zona del sottopasso verso il torrente Ombrone sembra non sufficiente rispetto alle portate idriche in ingresso.



3.3.2 – Situazione idrogeologica

In termini idrogeologici al di sotto dell'area di variante è presente un acquifero costituito dai terreni grossolani depositatisi in ambiente di conoide.

Si tratta di un acquifero di spessore massimo di 20-30 metri caratterizzato però da parametri di permeabilità generalmente non elevati; questo perché all'interno delle sabbie e delle ghiaie è presente una percentuale di matrice fine localmente anche abbondante che riduce in modo significativo la porosità del deposito.

Come risulta dai numerosi studi idrogeologici eseguiti in questa porzione di pianura, l'alimentazione della falda è direttamente connessa all'alveo del T. Ombrone; infatti l'alimentazione dalla zona assiale del conoide (in prima approssimazione l'asse del conoide coincide con il Viale Adua) è secondaria anche per diminuzione della permeabilità all'allontanarsi dall'alveo dell'Ombrone. Misure freatiche eseguite recentemente in riva sinistra dell'Ombrone indicano soggiacenze del livello statico della falda dell'ordine di 1-2 metri.

3.4 - Carta geologico tecnica

Questa carta è stata ripresa dagli studi di Microzonazione recentemente eseguiti dall'Amministrazione Comunale. Per l'elaborazione di questa carta si è tenuto conto dei numerosi dati di sottosuolo disponibili e dell'analisi della morfologia di superficie (Fig. 3); in particolare la pianura, secondo le ICMS per la Microzonazione Sismica, è stata suddivisa nelle seguenti categorie:

GM Ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo – affiora nell'area di variante ed in un suo ampio intorno e corrisponde ai depositi di conoide del T. Ombrone; si tratta di un deposito piuttosto eterogeneo costituito da ghiaia prevalentemente arenacea in matrice localmente anche abbondante, costituita da sabbie, limi e argille. I clasti che costituiscono la ghiaia sono frequentemente alterati e presentano abbondanti spalmature di ossidi. Il grado di addensamento è elevato. Sulla base dei dati di sottosuolo, risulta che lo spessore dei depositi di conoide è piuttosto omogeneo, dell'ordine di 30 metri. Al di sotto sono presenti depositi fini nel campo delle argille e dei limi fino al basamento.

GP Ghiaie pulite con granulometria poco assortita miscela di ghiaia e sabbia – si tratta di un'area di limitata estensione parallela all'alveo dell'Ombrone a sud dell'area di variante, in cui la ghiaia ed i ciottoli si presentano inalterati e con scarsa matrice costituita da sabbia grossolana. Anche in questo caso il grado di addensamento è elevato.

ML Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose e argillose limi argillosi di bassa plasticità – sono riferibili ad una sedimentazione palustre lontano dagli sbocchi in pianura dei principali immissari. Sono depositi mediamente consistenti. A varie profondità sono segnalati livelli con spessori generalmente submetrici di ghiaia con percentuale variabile di matrice. Questi livelli, di modesta importanza anche in termini idrogeologici, sono discontinui e non presentano cementazione. Questo litotipo è presente tra la base delle ghiaie (GM e GP) ed il substrato; in alternativa, nelle aree in cui le ghiaie non affiorano, ML costituisce l'intera colonna stratigrafica tra la superficie ed il substrato. Come detto al di sotto dei depositi alluvionali il substrato è per la quasi totalità costituito dalle argilliti del Complesso di Base (Formazione di Sillano) che è stato classificato come **ALS (Alternanza di litotipi (stratificato))**.

Nella Carta è riportata anche l'ubicazione dei punti di sottosuolo utilizzati per la definizione del modello geologico. Per ciascun dato è riportata la profondità massima o la profondità del substrato, qualora sia stato intercettato durante la perforazione.

4 – CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITA'

Nelle carte di pericolosità allegata al vigente RU l'area è classificata nel modo seguente:

Tavole di pericolosità del RU	Classificazione
Tav. QC.k.Tav.10 - Pericolosità geomorfologica	G1 pericolosità bassa
Tav. QC.h.Tav.6 - Pericolosità idraulica complessiva (PAI)	Pi2 Pericolosità media
Tav. QC.h.Tav.11 - Pericolosità sismica (da ZMPSL)	S3 pericolosità elevata

Nei paragrafi seguenti vengono riportati i criteri utilizzati per la definizione delle classi di pericolosità.

4.1 – Pericolosità geomorfologica

La definizione delle classi di pericolosità ha seguito i criteri imposti dal regolamento 53/R, utilizzando i precedenti rilievi geologici e litotecnici allegati al R.U. ed i nuovi studi eseguiti in occasione delle MOPS.

Come si vede l'intera area di variante ricade in classe G1 (pericolosità geologica bassa) riferibile ad aree in cui le caratteristiche litologico giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

La zonazione di pericolosità geomorfologica è riportata in Fig. 4.

4.2 – Pericolosità idraulica

La zonazione di pericolosità idraulica secondo i criteri del regolamento 53R è riportata nella Fig. 5; la zonazione ha tenuto conto in primo luogo dello studio idraulico Pagliara secondo cui l'area non risulta compresa tra le zone soggette ad allagamento per Tr200. Questa situazione risulta confermata anche dagli studi idraulici eseguiti dall'Autorità di Bacino dell'Arno in fase di aggiornamento del PAI del 2012, che classificano l'area in pericolosità Pi1, quindi con allagamenti compresi tra Tr200 e Tr500.

Considerando quanto esposto sopra l'area di variante ricade in **Classe II – Pericolosità bassa**.

4.3 – Microzonazione e pericolosità sismica

4.3.1 – Microzonazione

Come detto il Comune di Pistoia ha eseguito uno studio di Microzonazione Sismica che ancora non è entrato a far parte degli strumenti urbanistici; si tratta di uno studio completo per il quale è stato affinato il modello geologico e geotecnico del sottosuolo tarato sulla base di numerose indagini sismiche specificamente eseguite

secondo criteri concordati con gli uffici regionali preposti alla Prevenzione del Rischio Sismico.

Oltre alla carta Geologico Tecnica, di cui si è già trattato nei paragrafi precedenti, fanno parte della Microzonazione la Carta delle Frequenze e la Carta delle MOPS.

La Carta delle Frequenze riporta l'andamento delle frequenze naturali del terreno ricavata dall'esecuzione di numerose misure di rumore H/V; i punti di indagine sono classificati in base all'ampiezza del picco di frequenza (A compresa fra 2 e 3, $A > 3$); inoltre accanto ad ogni punto è riportata l'entità del picco in Hz.

Si osserva:

- I valori dei picchi di frequenza sono compatibili con la profondità del substrato ricavata dalla carta delle isobate; in altre parole nel sottosuolo è presente un unico passaggio litologico in grado di fornire un contrasto di impedenza apprezzabile, ed è costituito dal contatto copertura/substrato.
- Una metà delle misure presenti nei dintorni dell'area di variante hanno ampiezze dei picchi di frequenza $A > 3$, ad indicare un elevato contrasto di impedenza sismica.
- L'intera area di variante ricade nell'intervallo 1-10 Hz, considerato critico per la gran parte degli edifici per il fenomeno della doppia risonanza.

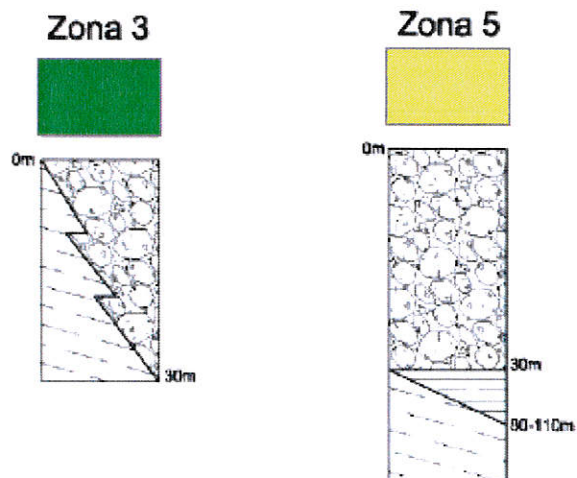
La Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica di Fig. 7 (MOPS) riporta la classificazione del territorio interessato dall'area di variante.






La stesura di questa carta ha tenuto conto della situazione stratigrafica (profondità del substrato e composizione della copertura) e della Carta delle Frequenze, con particolare riferimento all'intervallo 1-10Hz.

Come si vede (Fig. 7) l'area di variante ricade all'interno delle **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali** ed in particolare in parte nella **Zona 3** ed in parte nella **Zona 5**.

Zona 3 – aree di affioramento dei terreni di conoide costituiti da ghiaia a ciottoli in matrice sabbioso limosa (GM) con substrato entro m 30 costituito da Sillano (ALS).

Zona 5 – aree di affioramento dei terreni di conoide con matrice limosa (GM) fino a 30 metri; al di sotto, fino al substrato (entro 80-110 metri), sono presenti terreni argilloso-limosi (ML); il substrato è costituito da Sillano (ALS).



-  **ML** – Limi inorganici localmente argillosi da mediamente consistenti a molto consistenti
-  **GP** – Ghiaie pulite addensate con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
-  **GM** – Ghiaie da addensate a molto addensate con abbondante matrice limosa
-  **LPS** – Substrato Lapideo stratificato
-  **ALS** – Substrato stratificato costituito da un'alternanza di argilliti, siltiti e marne; presenti in subordinate livelli di calcari silicei

Data la situazione litologica, ed in particolare la presenza non trascurabile di frazione fine come matrice all'interno dei depositi di conoide, viene esclusa la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

4.3.2 – Carta della pericolosità sismica

La carta di Fig. 8 riporta la classificazione di pericolosità sismica ex 53R, redatta sulla base della carta delle MOPS e di quella delle frequenze. Secondo la norma, e tenendo conto dell'interpretazione comune, le **Aree stabili suscettibili di amplificazione locale** ricadono in pericolosità S3 se presentano un elevato contrasto di impedenza, e se il picco di frequenza è compreso nell'intervallo 1-10 Hz;

Sulla base di questi criteri l'area di variante è stata classificata in Classe S3 (pericolosità sismica elevata).

5 –FATTIBILITA'

Come risulta dalle carte delle pericolosità discusse ai paragrafi precedenti, l'area di variante ricade in:

- Classe G1 = pericolosità geomorfologica bassa
- Classe I2 = pericolosità idraulica media
- Classe S3 = pericolosità sismica locale elevata

Nella tabella che segue ad ogni destinazione urbanistica viene attribuita una classificazione di fattibilità in considerazione del grado delle pericolosità e della vulnerabilità degli interventi previsti, secondo quanto indicato dal 53R.

Classi di fattibilità

	Fattibilità geomorfologica	Fattibilità idraulica	Fattibilità Sismica
	Pericolosità geomorfologica	Pericolosità idraulica	Pericolosità sismica
	G1	I2	S3
Sp – Attrezzature pubbliche – Scuole superiori	F 1g	F 2i	F 1s
TP2 - Aree per attività artigianali ed industriali da riordinare/riqualificare	F 1g	F 2i	F 1s

Tr1 – Tessuti di recente formazione	F 1g	F 2i	F 1s
Pp – Parcheggi pubblici	F 1g	F 2i	F 1s
ATP 23 - Area di trasformazione a produttiva	F 1g	F 2i	F 3s
ATP 24 - Area di trasformazione produttiva	F 1g	F 2i	F 3s
Vc – Aree a verde di connettività urbana	F 1g	F 1i	F 1s
Pg – Parchi e giardini pubblici	F 1g	F 1i	F 1s
Vp – Verde privato	F 1g	F 1i	F 1s
Area agricola multifunzionale con valenza paesaggistica	F 1g	F 1i	F 1s
Viabilità di progetto	F 1g	F 2i	F 1s
Aree per la viabilità da ristrutturare	F 1g	F 2i	F 1s
Percorsi pedonali e ciclabili di connessione	F 1g	F 2i	F 1s

6 – PRESCRIZIONI PER LE AREE DI VARIANTE

6.1 – Condizioni generali

CLASSE F 1g: Fattibilità geomorfologica senza particolari limitazioni

Per gli interventi compresi in questa classe le indagini dovranno essere svolte nella fase di progetto esecutivo per ogni singolo intervento ed avranno come obiettivo la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo. Nel dimensionamento e nella scelta dei tipi di indagine si dovrà fare riferimento a quanto riportato nel D.M. 14.1.08 e nel Regolamento 36R.

CLASSE F1i: Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni

Per gli interventi ricadenti in questa classe non sono previste particolari prescrizioni di natura idraulica.

CLASSE F2i: Fattibilità idraulica con normali vincoli a livello di progetto

Orientamenti di intervento per il superamento delle criticità riscontrate:

Per poter superare le criticità segnalate occorre procedere con alcuni interventi di mitigazione e di riprogettazione del sistema di drenaggio delle acque superficiale dell'intero comparto attraverso le seguenti azioni:

- 1) Studio idrologico idraulico del comparto che comprenda la definizione degli apporti idrici dovuti al settore compreso fra il viale Adua e la superstrada fino all'insediamento di Capostrada. Lo studio, **che dovrà essere eseguito in modo unitario sull'intera area di variante**, dovrà calcolare gli apporti idrologici dell'area, i settori di formazione del deflusso a valle di Via Europa confermando o meno se esista solo il collettore citato in precedenza o altri punti di superamento della nuova viabilità ed il loro corso a valle. Lo studio dovrà inoltre considerare gli apporti in entrata all'area dal collettore del settore compreso fra l'argine dell'Ombrone e la superstrada, individuando con precisione il bacino idrologico competente.

2) Esecuzione di una cassa di compensazione per invarianza idraulica che contenga sia gli incrementi di deflusso superficiale del nuovo intervento edilizio programmato sia dell'area artigianale realizzata lungo via Gora negli ultimi anni ma non supportata da interventi di mitigazione.

3) Progettazione delle infrastrutture idrauliche a servizio del nuovo tratto di via Salvo D'acquisto che includa il raccordo con un nuovo ramo di fognatura bianca di raccolta delle acque di via Gora; la progettazione deve determinare, sulla base dei contributi idrologici in ingresso e del contributo di accumulo degli interventi di mitigazione dell'area industriale i deflussi in uscita e le relative opere idrauliche. In particolare deve:

- determinare il quantitativo di acque superficiali smaltibile a valle della via Gora senza contribuire a criticità sulla via dell'Ombrone e sulla Via di San Biagio a valle dell'area sportiva;
- determinare il quantitativo di acque superficiali smaltibili ad ovest del sottopasso verso il torrente Ombrone e verificare la funzionalità del tombino di raccolta;
- determinare il quantitativo di acque superficiali smaltibile con il collettamento verso il collettore di destra della nuova viabilità di via Salvo D'acquisto.

4) eventuale progettazione ed esecuzione, se non prevista per la nuova viabilità, degli interventi integrativi di adeguamento dell'attraversamento verso il torrente Ombrone e delle opere di deflusso verso valle nell'area sportiva.

CLASSE F 1s: Fattibilità sismica senza particolari limitazioni

Ricadono in questa classe le destinazioni urbanistiche che prevedono la loro attuazione mediante intervento diretto. In questo caso non sono necessarie condizioni di fattibilità specifiche per la valida formazione del titolo abilitativo alla attività edilizia. Il rispetto delle norme indicate nel DM 14/1/08 e nel Regolamento regionale 36/R, garantiscono di fatto il rispetto di quanto richiesto dal 53R al punto 3.5 lettera "e" per le zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un elevato contrasto di impedenza sismica.

CLASSE F 3s: Fattibilità sismica condizionata

Rientrano in questa classe le aree soggette a piano attuativo e quindi le sole ATP 23 e ATP 24. L'unica differenza rispetto agli interventi diretti è che le indagini prescritte al punto 3.5 lettera "e" del 53R (e coerenti con il DM 14/01/08 e con il 36R) devono essere eseguite già in fase di piano attuativo.

Pistoia 28 ottobre 2015

Dott. Geol. Roberto Giannini



Appendice

Figure

- Fig. 1 – Area di variante
- Fig. 2 – Isobate del substrato
- Fig. 3 – Carta geologico tecnica
- Fig. 4 – Carta della Pericolosità Geomorfologica
- Fig. 5 – Carta della Pericolosità Idraulica
- Fig. 6 – Carta delle Frequenze
- Fig. 7 – Carta delle MOPS
- Fig. 8 – Carta della Pericolosità Sismica

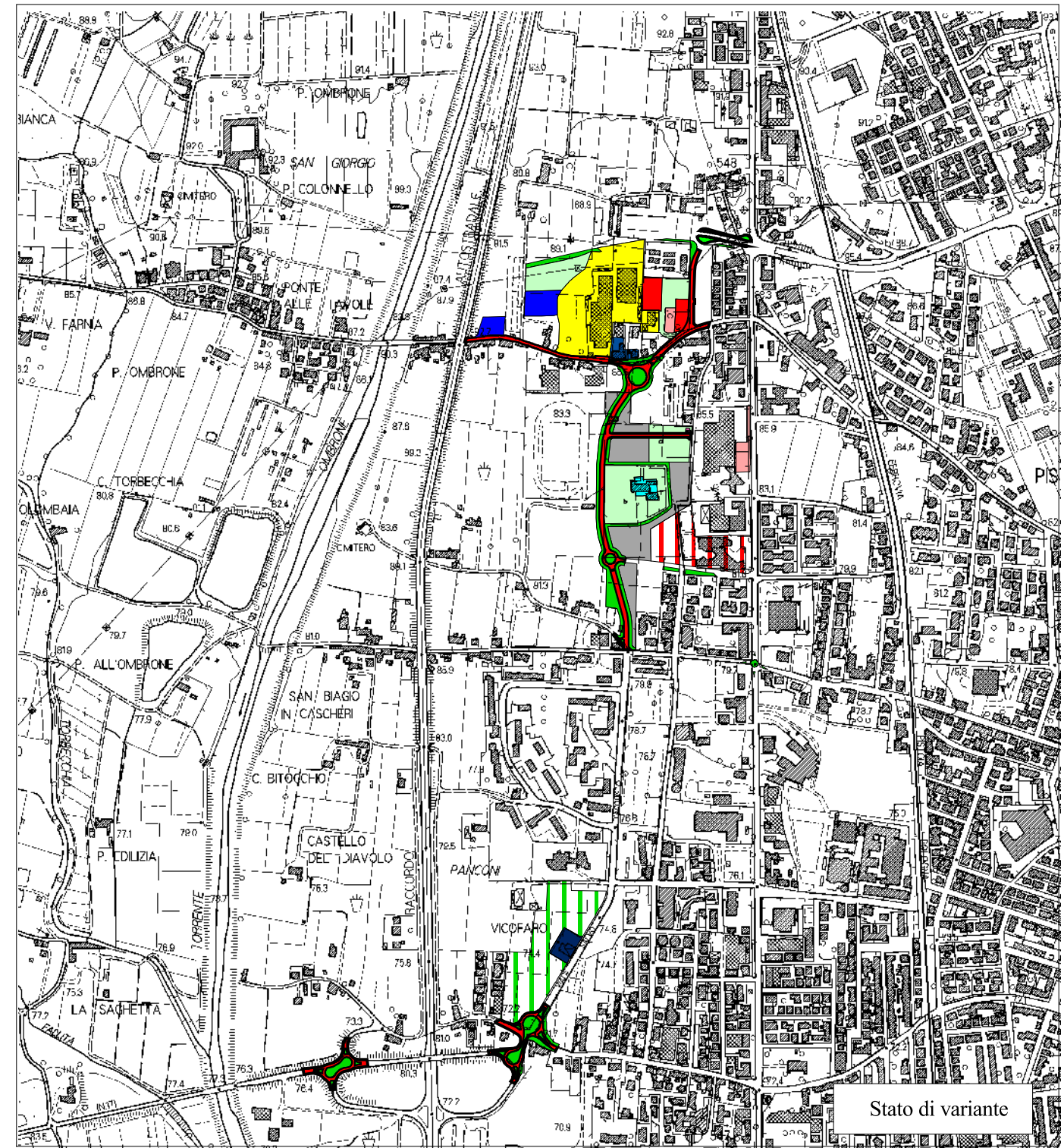
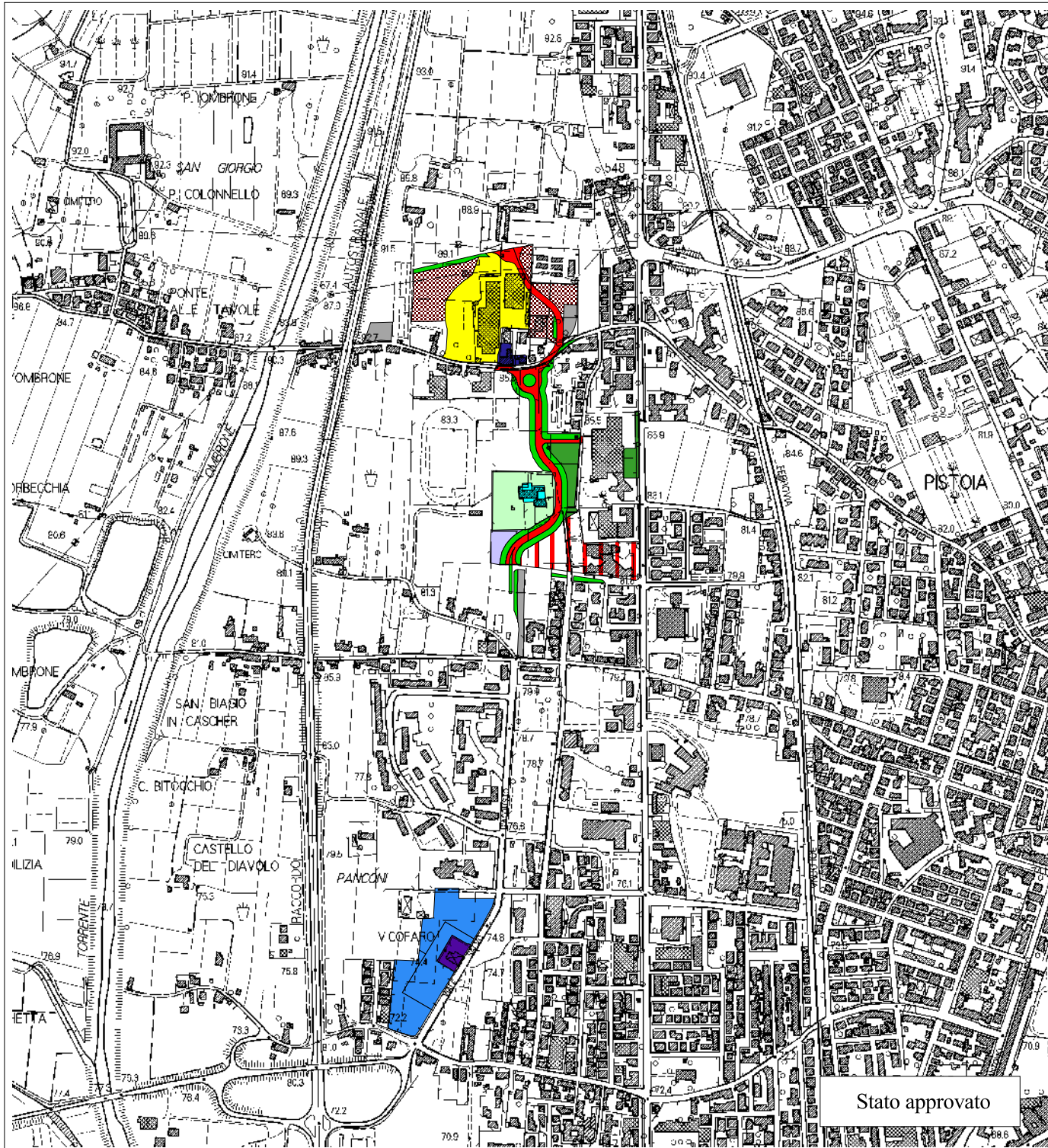


Fig. 1
Aree oggetto di variante
scala 1:10.000

- Sp - Attrezzature pubbliche - scuole superiori
- TS6 - Tessuti storici - Aggregati di valore testimoniale
- TS2 - Tessuti storici - Borghi suburbani lineari
- TP2 - Aree per attività artigianali ed industriali da riordinare/riqualificare
- Pp - Parcheggi pubblici
- Dc - Distributori di carburante
- Area agricola multifunzionale con valenza paesaggistica

- ATP23 - Scheda Norma ATP 23
- ATP24 - Scheda Norma ATP 24
- ACT10 - Scheda Norma ACT 10
- Vc - Aree a verde di connettività urbana
- Pg - Parchi e giardini pubblici
- Vp - Verde privato
- Viabilità di progetto e/o da ristrutturare

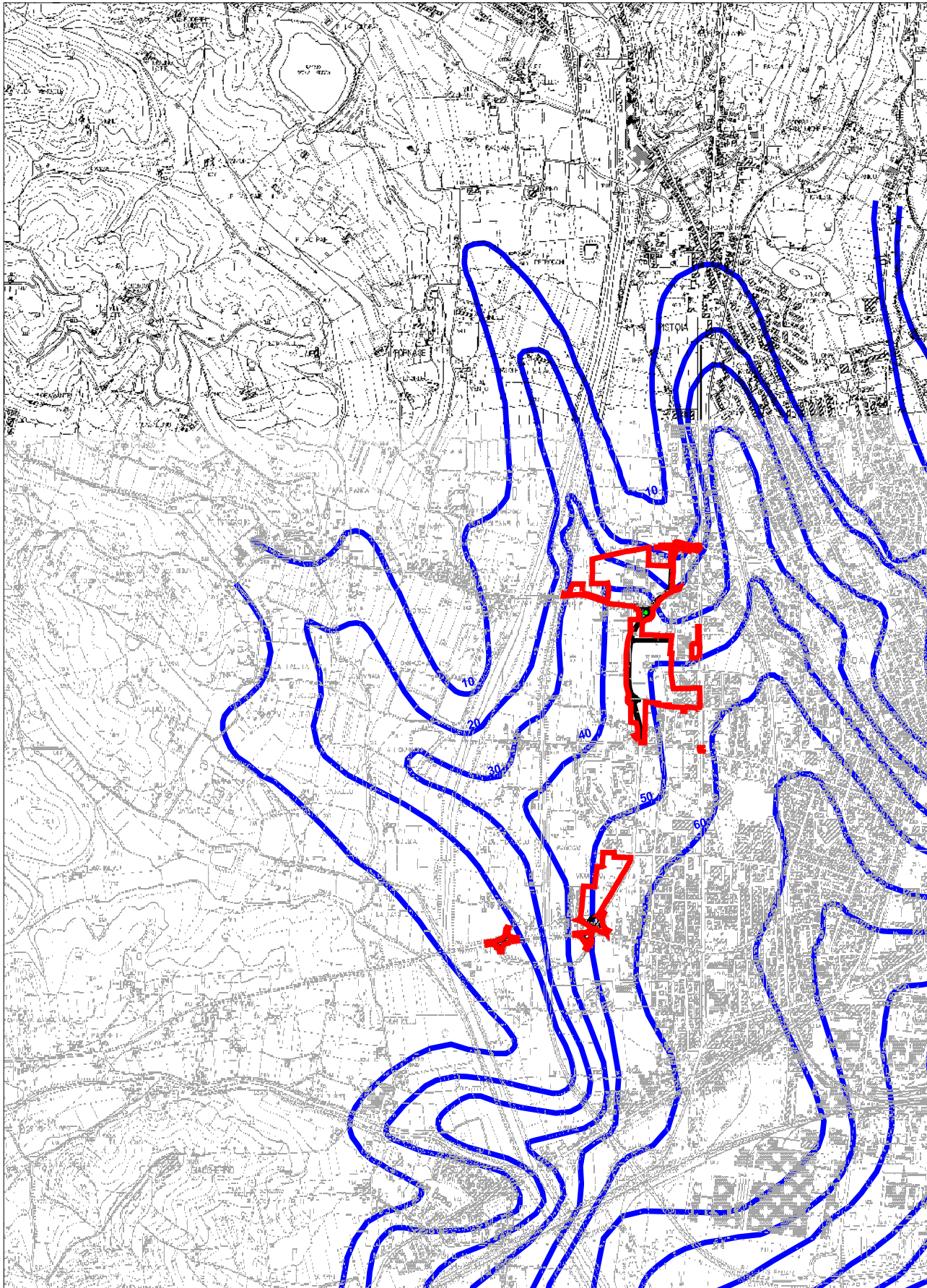


Fig. 2
Andamento delle isobate del substrato
Scala 1:20.000



Curve di ugual profondità del substrato dalla superficie (m)

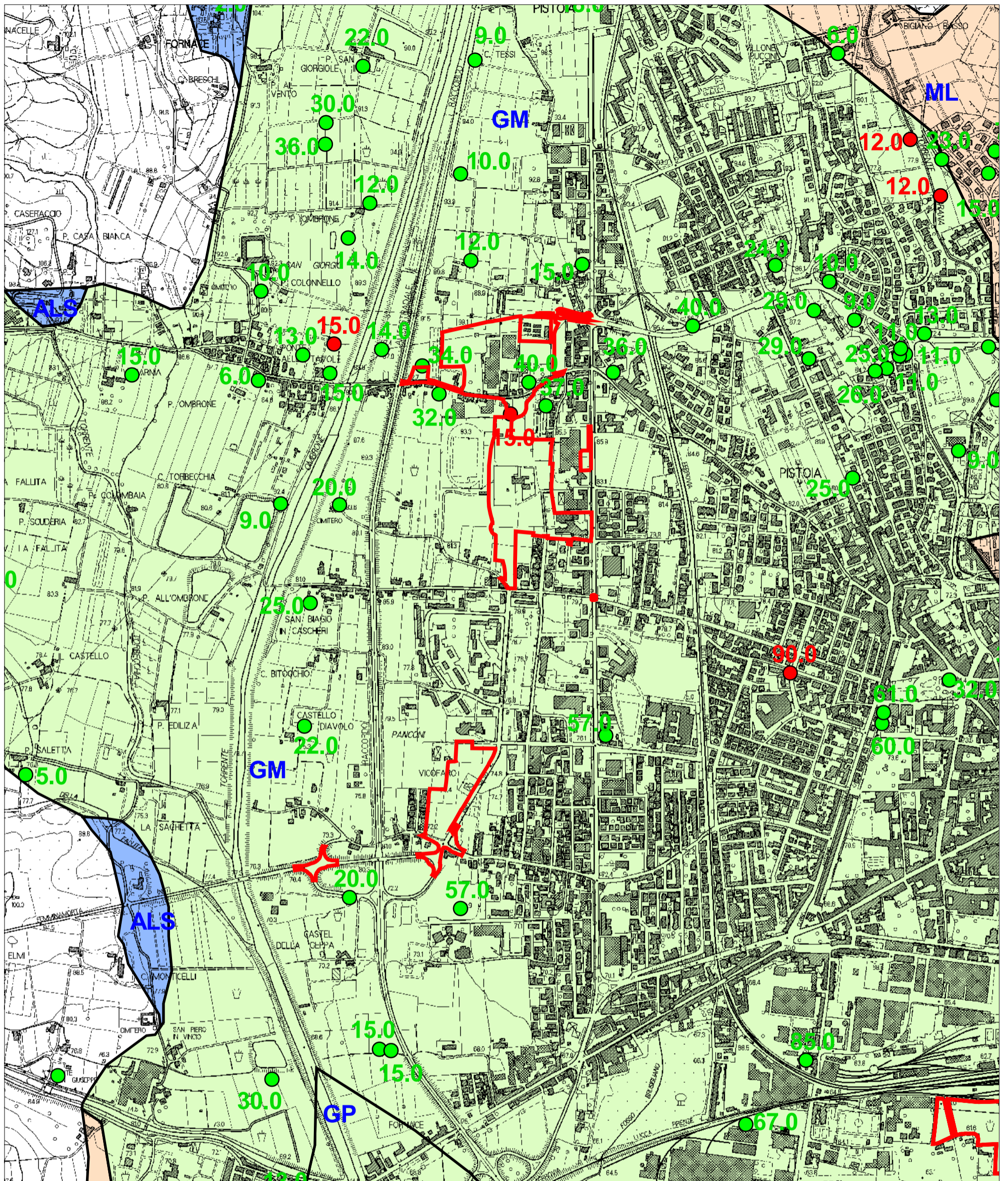


Fig. 3
Carta geologico tecnica
Scala 1:10.000

- ML - Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
- GM - Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
- GP - Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
- ALS - Alternanza di litotipi, stratificato
- Sondaggio che ha raggiunto il substrato rigido (il valore indica la profondità del substrato)
- Sondaggio che non ha raggiunto il substrato rigido (il valore indica la profondità del sondaggio)

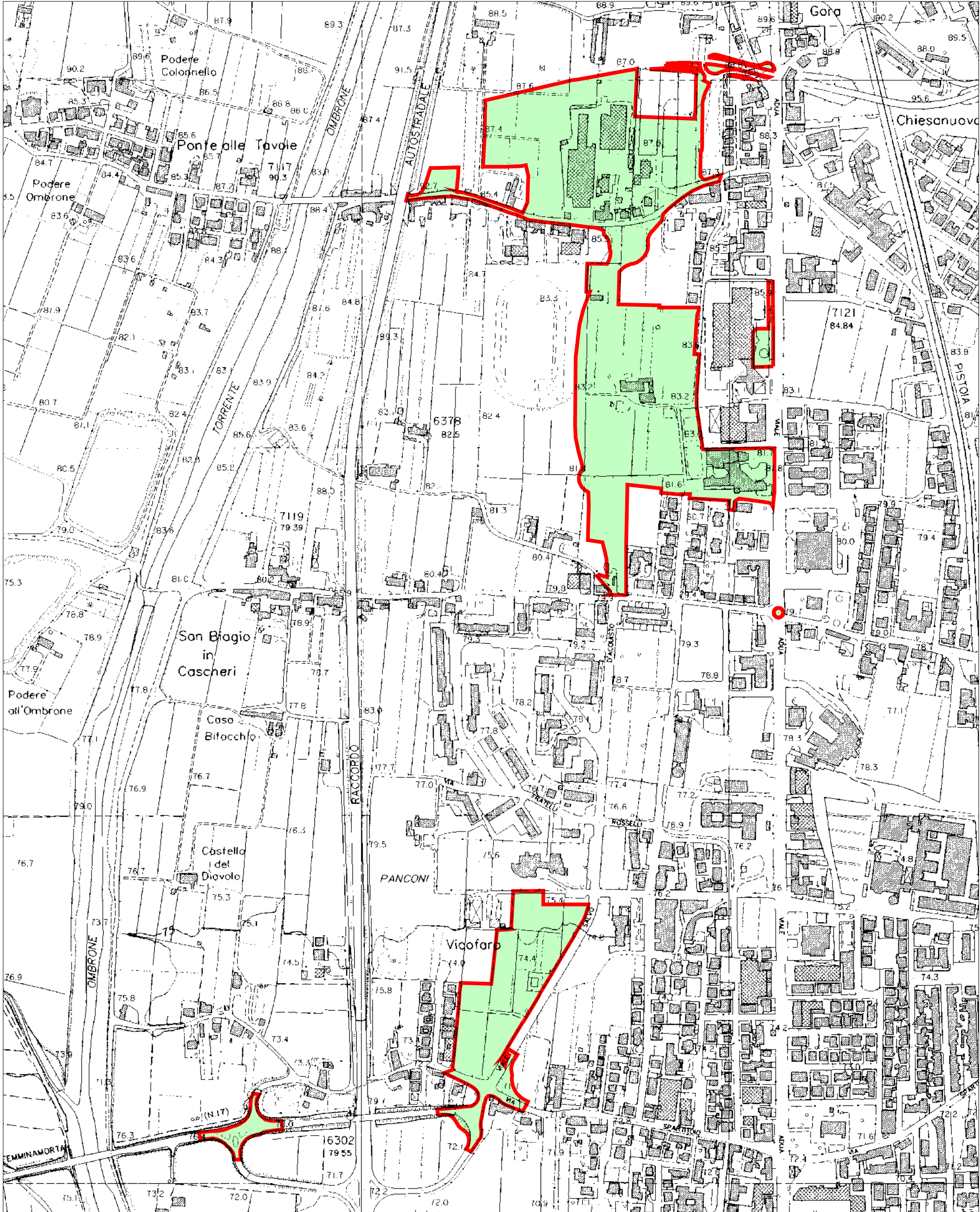


Fig. 4
Carta di pericolosità geomorfologica
Scala 1:5.000

Classe G1 - Pericolosità geologica bassa

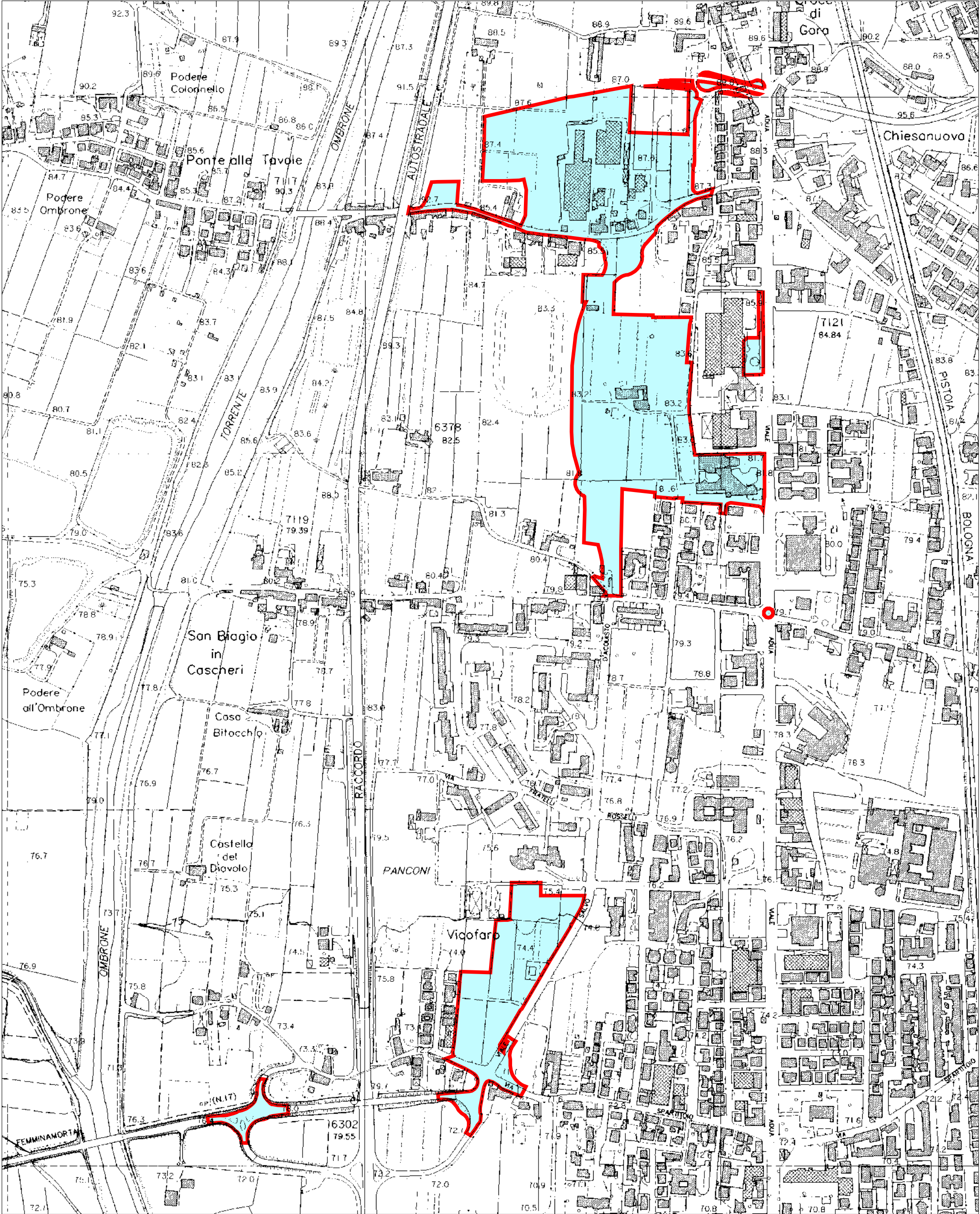


Fig. 5
Carta di pericolosità idraulica
Scala 1:5.000

Classe I2 - Pericolosità idraulica media

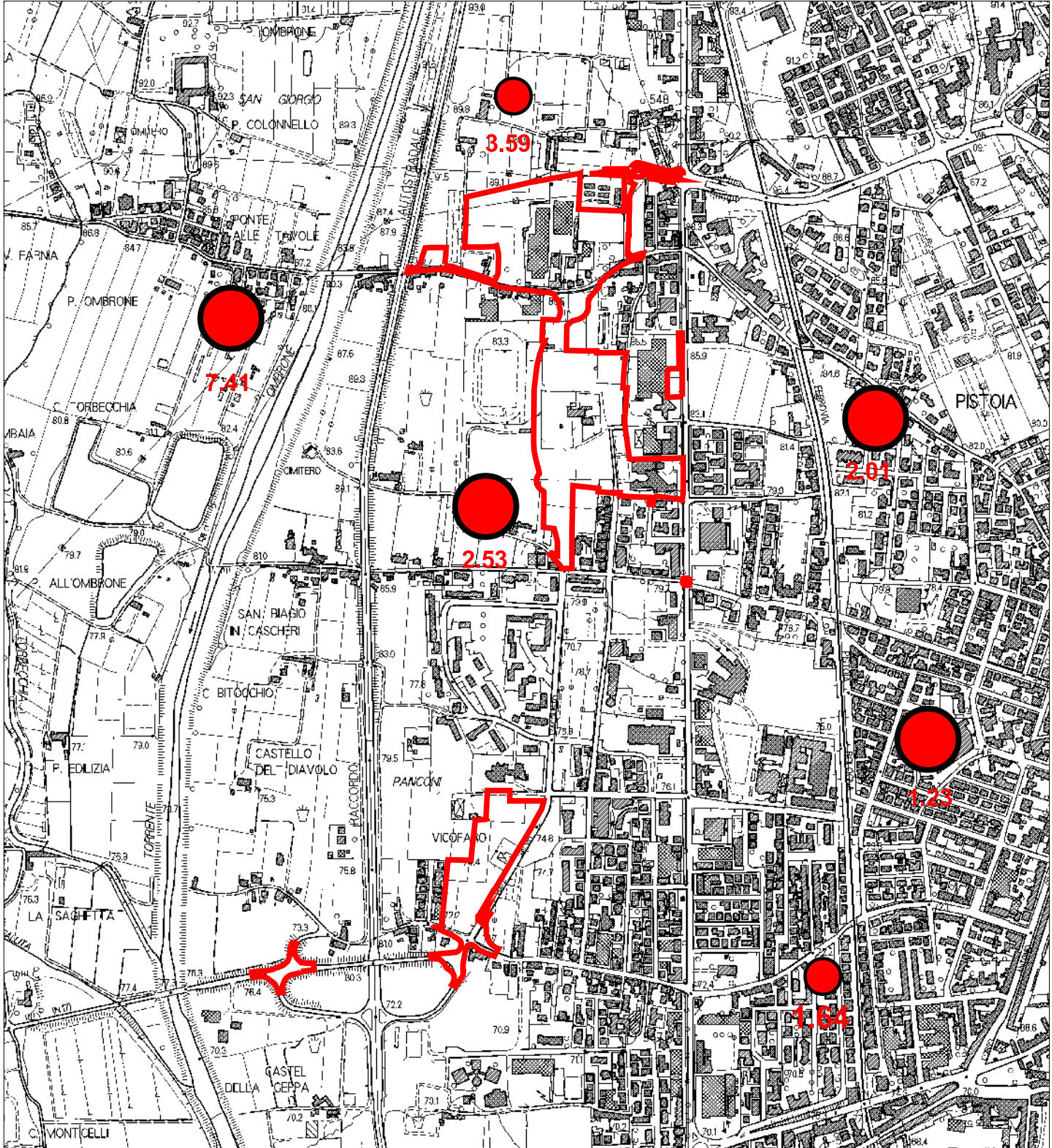


Fig. 6
 Carta delle frequenze naturali dei depositi
 Scala 1:10.000



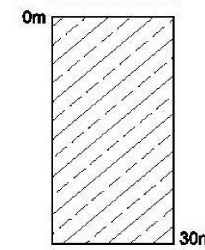
-  Misure HVSR con ampiezza compresa fra 2 e 3
-  Misure HVSR con ampiezza > 3
- 2.3** Valore della frequenza f_0 di picco (in Hz)

Fig. 7
 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
 Scala 1:5.000

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

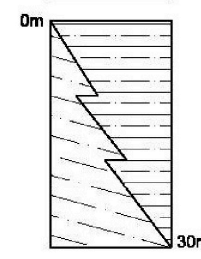
Effetti topografici

Zona 10

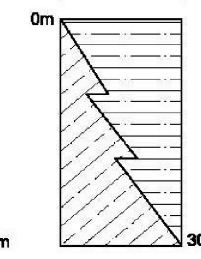


Effetti litostratigrafici

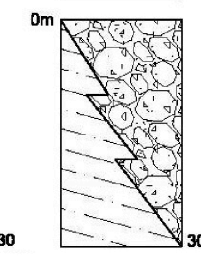
Zona 1



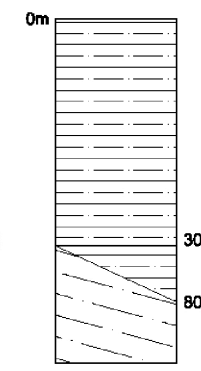
Zona 2



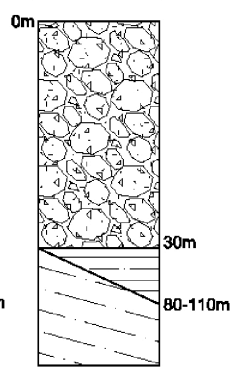
Zona 3



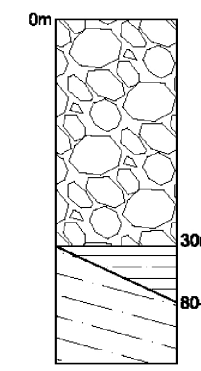
Zona 4



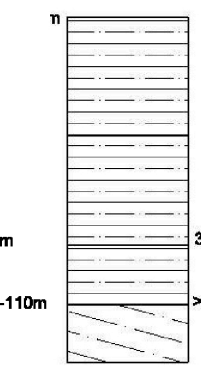
Zona 5



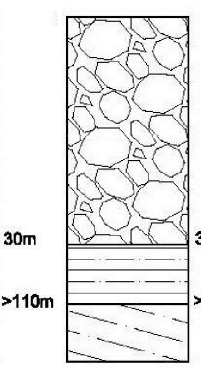
Zona 6



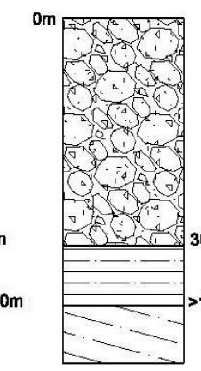
Zona 7



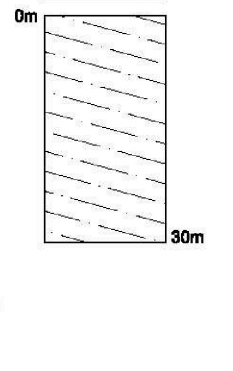
Zona 8



Zona 9



Zona 11 *



* Questo litotipo, pur affiorante, è stato considerato suscettibile di amplificazione in quanto risulta sempre coperto da uno spessore di alterazione caratterizzato da Vs confrontabili con quelle di una coltre detritica

Zone suscettibili di instabilità



Cedimenti differenziali

Litologia



ML - Limi inorganici localmente argillosi da mediamente consistenti a molto consistenti



GP - Ghiaie pulite addensate con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia



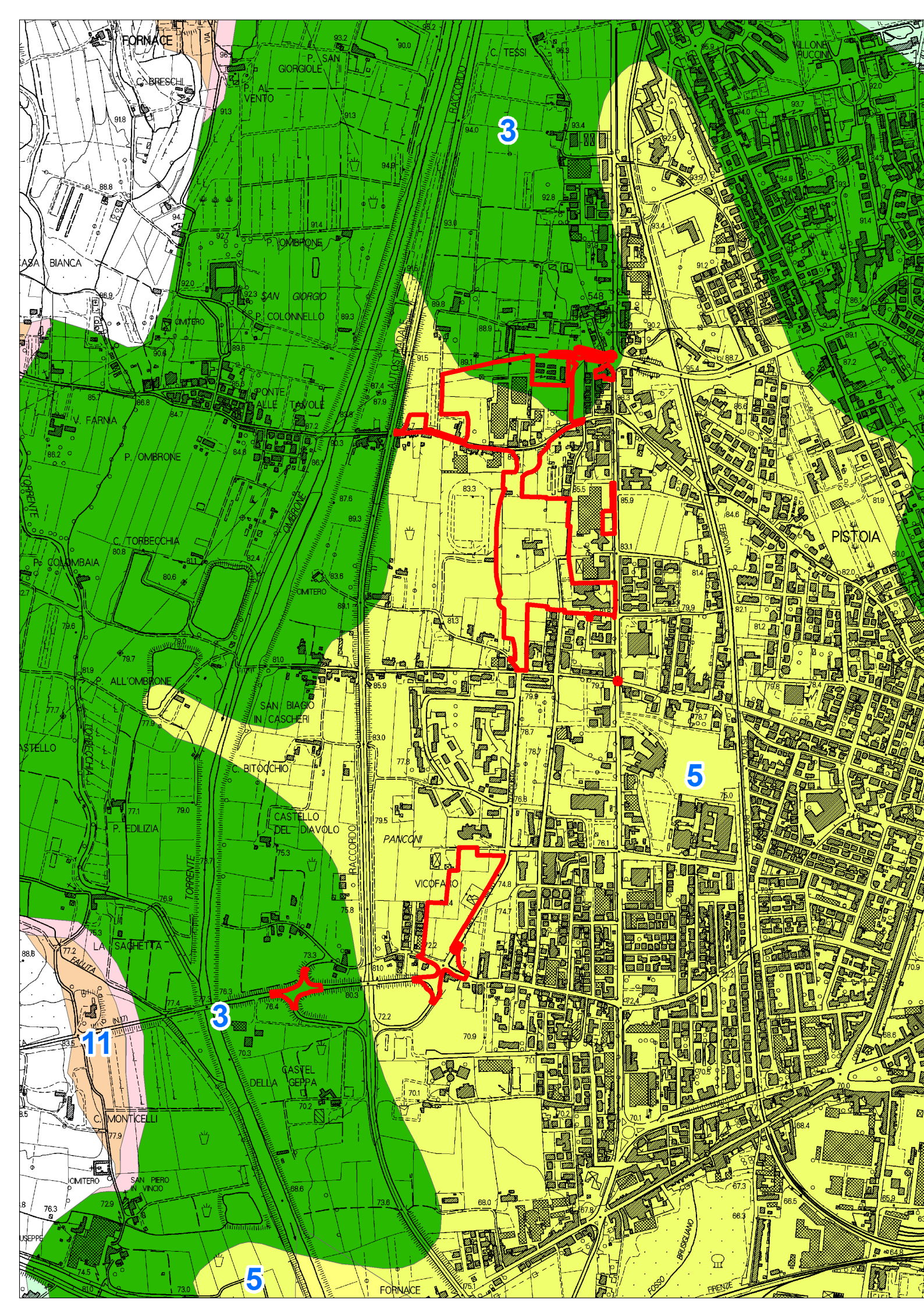
GM - Ghiaie da addensate a molto addensate con abbondante matrice limosa



LPS - Substrato Lideo stratificato



ALS - Substrato stratificato costituito da un'alternanza di argilliti, silti e marne; presenti in subordinate livelli di calcari silicei



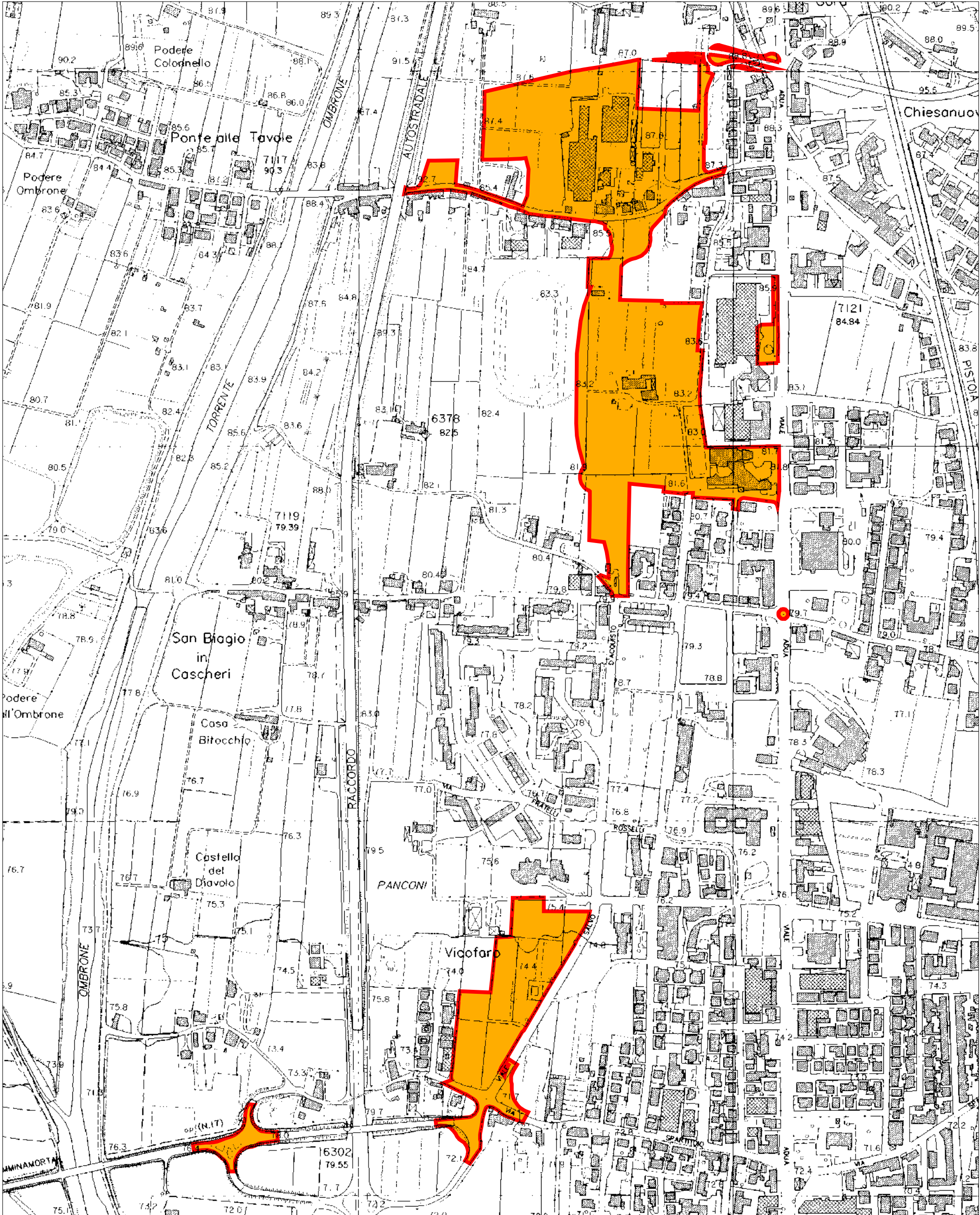


Fig. 8
Carta di pericolosità sismica
Scala 1:5.000

■ Classe S3 - Pericolosità sismica elevata