



Comune di
Bressanvido

Comune di
Pozzoleone

Provincia
di Vicenza

P.A.T.I.

Elaborato

REL GE

Scala

1:10000

RELAZIONE GEOLOGICA

TERRITORIO COMUNALE DI BRESSANVIDO E POZZOLEONE

REGIONE DEL VENETO
DIREZIONE URBANISTICA

PROVINCIA DI VICENZA
SERVIZIO URBANISTICA

COMUNE DI BRESSANVIDO
Il Sindaco

COMUNE DI POZZOLEONE
Il Sindaco

GRUPPO DI LAVORO:
STUDIO ASSOCIATO ZANELLA
Dott. Pian. Terr.le Alice Zanella
*Progettazione PATI, VAS, VInCA.,
coordinamento figure specialistiche per
Bressanvido e Pozzoleone*

STUDIO MASTELLA
Dott. geol. Cristiano Mastella
*Analisi agronomiche, ambientali, geologiche,
compatibilità idraulica, per Bressanvido e
Pozzoleone*

ABITAT Sistemi Informativi Territoriali -
www.abitat.it

Marzo 2009

STUDIO MASTELLA : Geologia, Ambiente, Fitodep

**GRUPPO DI LAVORO
INDAGINE GEOLOGICA**

Il progettista

dott. Cristiano Mastella, geologo



Collaborazione

dott. Tomaso Bianchini



SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	MODALITA' D'INDAGINE	4
3	CENNI DI NORMATIVA	4
4	ELABORATI	6
5	GEOMORFOLOGIA	7
5.1	Inquadramento geografico	7
5.2	Geomorfologia	7
6	GEOLOGIA	11
6.1	Cenni di tettonica	11
6.2	Geologia generale	11
6.3	Caratteristiche litologiche	13
6.4	Permeabilità	15
7	IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	7-17
7.1	Inquadramento Idrografico generale	7-17
7.2	Idrogeologia nel territorio del PATI	7-17
7.2.1	Idrogeologia del sistema	7-17
	Rischi di esondazione e ristagno idrico	7-21
	Rischi di esondazione e ristagno idrico	7-22
8	ZONAZIONE GEOLOGICO TECNICA - CARTA DELLA COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI	8-23
8.1	Caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione	8-23
8.2	Classificazione sismica del sito	25
8.2.1	Disposizioni per le zone sismiche	25
8.3	Compatibilità geologica ai fini urbanistici	28
9	BIBLIOGRAFIA	Errore. Il segnalibro non è definito.



1 PREMESSA

La presente indagine completa il quadro conoscitivo nella matrice suolo e sottosuolo dei comuni di Bressanvido e Pozzoleone nell'ambito dei relativi Piani d'Assetto del Territorio (PATI).

2 MODALITA' D'INDAGINE

Lo studio si è articolato nei seguenti punti:

- ricognizione per l'individuazione delle caratteristiche geologiche-geomorfologiche dell'area in oggetto;
- studio delle indagini pregresse relative a indagini geologiche per la redazione dei passati PRG, interventi particolareggiati, aree di espansione residenziale, industriale;
- campagna piezometrica su pozzi privati e ricostruzione della isofreatiche relative ai territori comunali esaminati;
- collaborazione con gli Uffici Tecnici, Edilizia Privata e Urbanistica Comunali;
- analisi dei terreni e definizione dei principali parametri geotecnici;
- stesura della presente relazione tecnica;
- realizzazione delle Tavole Geologiche, Geomorfologiche, Idrogeologiche, della Compatibilità Geologica ai fini urbanistici.

Per la redazione della carta geolitologica sono stati utilizzati i dati derivanti da:

- ◆ relazioni geologico-geotecniche acquisite presso gli Uffici Tecnici Comunali;
- ◆ indagini specifiche eseguite per la redazione dei precedenti PRG;
- ◆ notizie reperite presso il Genio Civile di Vicenza;
- ◆ Piano Territoriale della Provincia di Vicenza.

3 CENNI DI NORMATIVA

Recentemente la Regione Veneto si è dotata di una nuova normativa con la L.R. n°11 del 23 aprile 2004 "Norme per il governo del territorio". Tra gli articolati di questa nuova legge urbanistica sono interessanti le indicazioni relative agli aspetti di ordine geologico. Il Piano di Assetto del Territorio (PAT) che rappresenta la disposizione strutturale del Piano Regolatore Generale, delinea, infatti, le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio comunale individuando tra l'altro "invarianti" di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, ambientale e quant'altro in materia.

Anche nei contenuti degli strumenti di pianificazione sia a livello inferiore (Piani Urbanistici Attuativi) sia quelli a livello superiore (Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale) sono individuate specifiche verifiche di compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica. Secondo la normativa in questione il PAT deve comprendere un "quadro conoscitivo" a sua volta formato: da una Relazione Tecnica che espone gli esiti delle analisi e delle verifiche territoriali, dalle Norme Tecniche che definiscono le direttive, le prescrizioni ed i vincoli, da una serie di elaborati cartografici e da una Banca Dati contenente tutte le informazioni del quadro conoscitivo. Senza entrare in ulteriori dettagli della legge ma facendo in riferimento agli Atti di Indirizzo di cui all'art. 50 della stessa normativa, si evidenzia che la serie cartografica sopra citata, realizzata alla scala 1:10.000, deve essere costituita da una Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, da

4



una Carta delle Invarianti, da una Carta delle Fragilità e da una Carta delle Trasformabilità. Nella prima, **Carta dei Vincoli**, sono stati introdotti il concetto di vincolo sismico derivante dalla nuova classificazione sismica di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274/2003 e quello delle aree a rischio riferite al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della competente Autorità di Bacino, oltre che altre componenti come cave, discariche, etc. con le relative fasce di rispetto.

La cosiddetta **Carta delle Invarianti**, diversamente da come proposta dai citati Atti di Indirizzo, deve comprendere l'individuazione dei "geositi" identificati secondo la definizione di Wimbledon et alii, 1966: "*località, area o territorio dove sia possibile definire un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione*". Deve, inoltre, comprendere le invarianti di natura geologica, intese come elementi che per motivi diversi non devono essere interessati da piani di intervento e distinti in cartografia come aree, linee o simboli relativi a quegli aspetti geologici che determinano l'invariante stessa.

La terza carta **Carta delle Fragilità**, deve riportare, secondo gli atti di indirizzo della L.R. 11/2004, le già note suddivisioni della penosità ai fini edificatori e le indicazioni delle aree soggette a dissesto idrogeologico nei suoi vari componenti. Per una più opportuna caratterizzazione degli aspetti geologici contenuti in questo documento e per una migliore "vestibilità" anche dal punto di vista informatico, è stata proposta e sperimentata con successo una nuova legenda relativa alle informazioni geologiche contenute nella stessa carta.

Le modifiche si riferiscono alla sostituzione delle "Penosità ai fini edificatori" con la "Compatibilità geologica ai fini urbanistici" suddividendo il territorio comunale in tre sole zone caratterizzate da: Aree idonee, Aree idonee a condizione e Aree non idonee, ed alla introduzione della perimetrazione di aree interessate da fenomeni geologici, idrogeologici ed idraulici tali da condizionare l'utilizzazione urbanistica del territorio considerato. Tutte queste voci di legenda dovranno necessariamente contenere il riferimento ad uno specifico articolo delle norme tecniche.

La **Carta delle Trasformabilità** costituisce già un passo successivo come tavola di progetto. In ogni modo la nuova legge garantisce la possibilità che i contenuti del quadro conoscitivo possano essere restituiti graficamente nelle consuete tavole di analisi (Carta geomorfologica, Carta geolitologica e Carta idrogeologica) attraverso il loro inserimento nella banca dati. Pertanto, per gli aspetti geologici si dovrà ancora fare riferimento al documento "Grafie Unificate per gli strumenti urbanistici comunali" di cui alla citata D.G.R. n° 615/1996 con le modifiche, sopra evidenziate, relative alla Carta delle penosità edificatorie. Per quanto riguarda, infine, la Carta geomorfologica, è stata introdotta l'ipotesi di riconoscimento delle sole forme responsabili di aspetti penalizzanti o dotati di grado di pericolosità degli insediamenti o delle infrastrutture.



4 ELABORATI

La Legge Regionale n. 11 del 23/4/2004 "Norme per il governo del territorio" prevede la redazione di Piani di Assetto del Territorio (PATI) sostitutivi dei P.R.G. (di cui alla L.R. n. 61 del 27/6/1985). I contenuti geologici dei nuovi strumenti urbanistici rientrano nel Quadro Conoscitivo e nella serie cartografica dei PATI prevista dagli atti di indirizzo (art. 50).

La documentazione di analisi geologica del Quadro Conoscitivo è quella prevista dalla D.G.R. n. 615/1996. Nel caso in cui tale documentazione fosse già stata prodotta per precedenti piani regolatori comunali, essa deve essere rivista, aggiornata, adeguata alle grafie di cui alla citata D.G.R. ed informatizzata.

La serie cartografica di progetto del PATI (Carta delle Fragilità, Carta dei Vincoli e Carta delle Invarianti) va realizzata alla scala 1:10.000 secondo le legende specifiche proposte

Sono state elaborate 3 Tavole relative alla geolitologia, geomorfologia, idrogeologia ai fini urbanistici alla scala 1:10000 stampabile su foglio A0.

Tutti i relativi Shape Files sono resi disponibili per la successiva elaborazione delle:

- Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale
- Carta delle Invarianti
- Carta delle Fragilità
- Carta delle Trasformabilità.

Elaborati Cartografici:

TAVOLA	scala	
Geomorfologica	1:10.000	TAV _ c05 01
Geolitologica	1:10.000	TAV _ c05 02
Idrogeologica	1:10.000	TAV _ c05 03



5 GEOMORFOLOGIA

5.1 Inquadramento geografico

Il territorio dei comuni di Bressanvido e Pozzoleone si estende nell'ambito della media pianura vicentina su di una superficie di rispettivamente 8,56kmq e 11,27 kmq nella provincia di Vicenza, ed è collocato nella fascia della media pianura. Il comune di Bressanvido confina con i comuni di Bolzano vicentino, Pozzoleone, San Pietro in Gu e Sandrigo.

Il comune di Pozzoleone confina direttamente con i comuni di Bressanvido, Carmignano di Brenta (PD), Cartigliano, Cittadella (PD) Nove, San Pietro in Gu Schiavon e Tezze sul Brenta.

I comuni del PATI hanno una scarsa pressione insediativa. Qui di seguito sono riportati alcuni dati geografici:

	Bressanvido	Pozzoleone
Superficie (km ²)	8,56	11,27
Altitudine minima (m)	46	54
Altitudine massima (m)	64	74
Escursione altimetrica (m)	18	20

5.2 Geomorfologia

La pianura a nord di Vicenza, dove si trova inserito il territorio del PATI, si è formata in seguito al graduale riempimento, con depositi alluvionali, di una profonda depressione del basamento roccioso posta tra i Lessini Orientali e l'allineamento delle colline delle Breganze, di Sarcedo e di Montecchio Precalcino.

Gli studi non recenti di studiosi veneti di geologia e idraulica (F. Molon 1883, T. Tarameli 1910, R. Fagiani 1912-1920, L. De Marchi 1910, G. Dal Piaz 1938) hanno dimostrato come anticamente l'Astico, anziché seguire l'attuale percorso che da Caltrano lo porta a Lugo e a Breganze con un alveo aperto tra i piedi del massiccio dell'Altopiano dei Sette Comuni a nord e le colline pedemontane a sud, sboccasse dal suo percorso montano tra il Monte Summano e le colline delle Breganze (cioè tra Piovene e Caltrano).

Uscendo da questa stretta rocciosa, l'Astico depositò nel tempo imponenti quantità di materiali alluvionali ghiaiosi, per spessori di oltre 200 m, creando grandi conoidi alluvionali che raggiungono in profondità anche la zona di Vicenza.

Sul fianco destro delle poderose conoidi di Astico s'innestano, con minor spessore e complessivamente con granulometrie più varie, le alluvioni del Leogra e del Timonchio, distinguibili per la differente composizione petrografica degli elementi ghiaiosi: i materiali dell'Astico sono in grandissima prevalenza calcarei e dolomitici, come le rocce che formano il bacino montano; le alluvioni del Leogra e del Timonchio mostrano abbondanza di elementi arenacei, scistosi, porfirritici e basaltici.

Nel 1883 F. Molon, attraverso osservazioni svolte su scavi, nonché su testimonianze di antichi scrittori, ricostruì l'andamento di tre diversi antichi percorsi dell'Astico nella piana di Thiene e convergenti su Vicenza, il più recente dei quali passava attraverso l'attuale centro abitato in epoca Romana.

L'Astico, come peraltro il Brenta e il Piave, hanno mostrato, nel tempo, una chiara tendenza a spostare i loro percorsi verso est.

In particolare, il Brenta uscendo dal suo sbocco di Bassano si spostò nella piana sempre più verso oriente, fino ad abbandonare anche l'antico corso (B1), per affacciarsi in pianura più ad est, dapprima con due percorsi, poi scendendo a sud verso il territorio del PATI, fino ad assumere recentemente la posizione dell'attuale alveo.

Dal Piazz, osservando che lo spostamento verso est è un fenomeno generale dei fiumi Veneti, ritenne che esso fosse provocato da un lentissimo ma progressivo processo di depressione isostatica della conca adriatica.

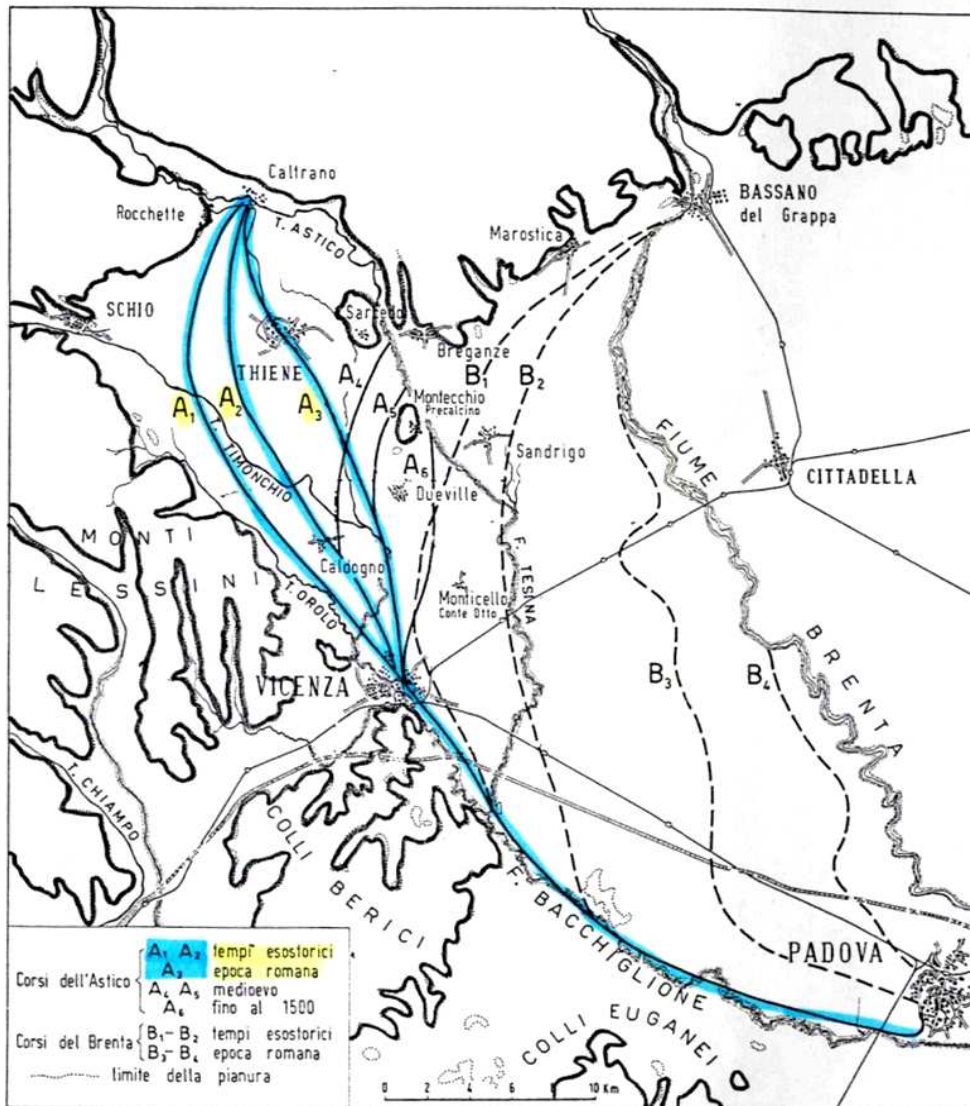


FIG.2 - La pianura a Nord di Vicenza e di Padova con i successivi percorsi dell'Astico e del Brenta, secondo MOLON (1883).

Dunque la morfologia attuale del territorio Bressanvido e Pozzoleonese deriva dall'attività di deposito fluviale operata anticamente dall'Brenta che con le sue sedimentazioni di materiali ghiaiosi spagliati su aree molto ampie ha creato una tipica e peculiare piana alluvionale.



Donau	Gunz	Mindel	Riss	Wurm
1400-1200 mila anni fa	1150-900 mila anni fa	780-680 mila anni fa	350-220 mila anni fa	150-20 mila anni fa

Il territorio di Bressanvido e Pozzoleone, appartenente al sistema della media pianura alluvionale allungata in direzione nord-sud sulla destra orografica del Fiume Brenta, ed è costituito prevalentemente da depositi fluviali della pianura alluvionale recente formatasi nella fase wurmiana tra il Fiume Musone e l'attuale corso del Fiume Astico. Dalla fine dell'ultima glaciazione le divagazioni del Fiume Brenta si accompagnarono ad estesi fenomeni erosivi,, in tal modo altre alluvioni andarono a ricoprire i precedenti depositi pleistocenici, formando una nuova pianura di divagazione recente.

Le pendenze medie riscontrate nel territorio sono in media dello 0,3%.

Il rilievo di campagna ha permesso di verificare una sostanziale e generalizzata stabilità del territorio che risulta pianeggiante, a tratti ondulato, e gli unici processi geomorfologici attivi sembrano essere quelli da deposizione in occasione di esondazioni da parte dei canali che attraversano la zona. Il territorio appartiene al potente materasso alluvionale padano costituito, alla base, da sedimenti di formazione marina (sabbie, marne e argille) depositatesi nel Quaternario Antico o Pleistocene inferiore. Con il Pleistocene Medio iniziano a formarsi i più antichi depositi di tipo continentale contemporaneamente alla fusione dei ghiacciai e delle glaciazioni Donau e Gunz.

Fenomeni di subsidenza, oscillazioni eustatiche, movimenti tettonici legati alle ultime fasi dell'orogenesi alpina determinarono il definitivo instaurarsi di un ambiente continentale, caratterizzato da un potente accumulo di materiali detritici fluvioglaciali e fluviali.

Nell'intero territorio non viene esercitata attività di cava, mentre sono presenti alcuni problemi legati al deflusso delle acque e alla presenza di aree di risorgiva.

L'elemento geomorfologico più evidente in tutto il territorio comunale è rappresentato dalla presenza del corso del fiume Brenta. L'alveo del Brenta, in seguito a progressivo approfondimento iniziato alla fine degli anni 50, si è stabilizzato su un livello di base ribassato di 4-5 metri rispetto al piano di divagazione recente. Il fenomeno di erosione e approfondimento, è dovuto al mancato apporto di solidi dalle aste di raccolta chiuse da bacini idroelettrici e per l'asportazione di materiali inerti dell'attività di cava nel greto. Tali modificazioni del profilo dell'alveo ha determinato assieme all'aumento progressivo degli emungimenti dai pozzi, un abbassamento della falda freatica e l'alterazione dei deflussi idrici sotterranei.

Per quanto riguarda la legenda della "Carta geomorfologica" è stata utilizzata, con gli adeguamenti necessari alle esigenze della scala di rilevamento, quella predisposta dal Servizio Geologico Nazionale per la Carta Geomorfologica d'Italia alla scala 1: 50.000.

Tale legenda riprende i criteri per il rilevamento delle unità geomorfologiche per la rappresentazione delle forme e dei processi geomorfologici, mediante apposita simbologia adattata alle tipologie geomorfologiche presenti nel territorio comunale. Particolare risalto è stato dato agli elementi da ritenere essenziali per una valutazione dell'idoneità dei terreni ai fini pianificatori, tuttavia senza trascurare di rappresentare anche quelle forme di emergenze geomorfologiche che consentono di fornire una migliore e corretta caratterizzazione del paesaggio.

Gli elementi morfologici individuati e poi cartografati nelle **TAV _ c05 01** sono pertanto i seguenti:

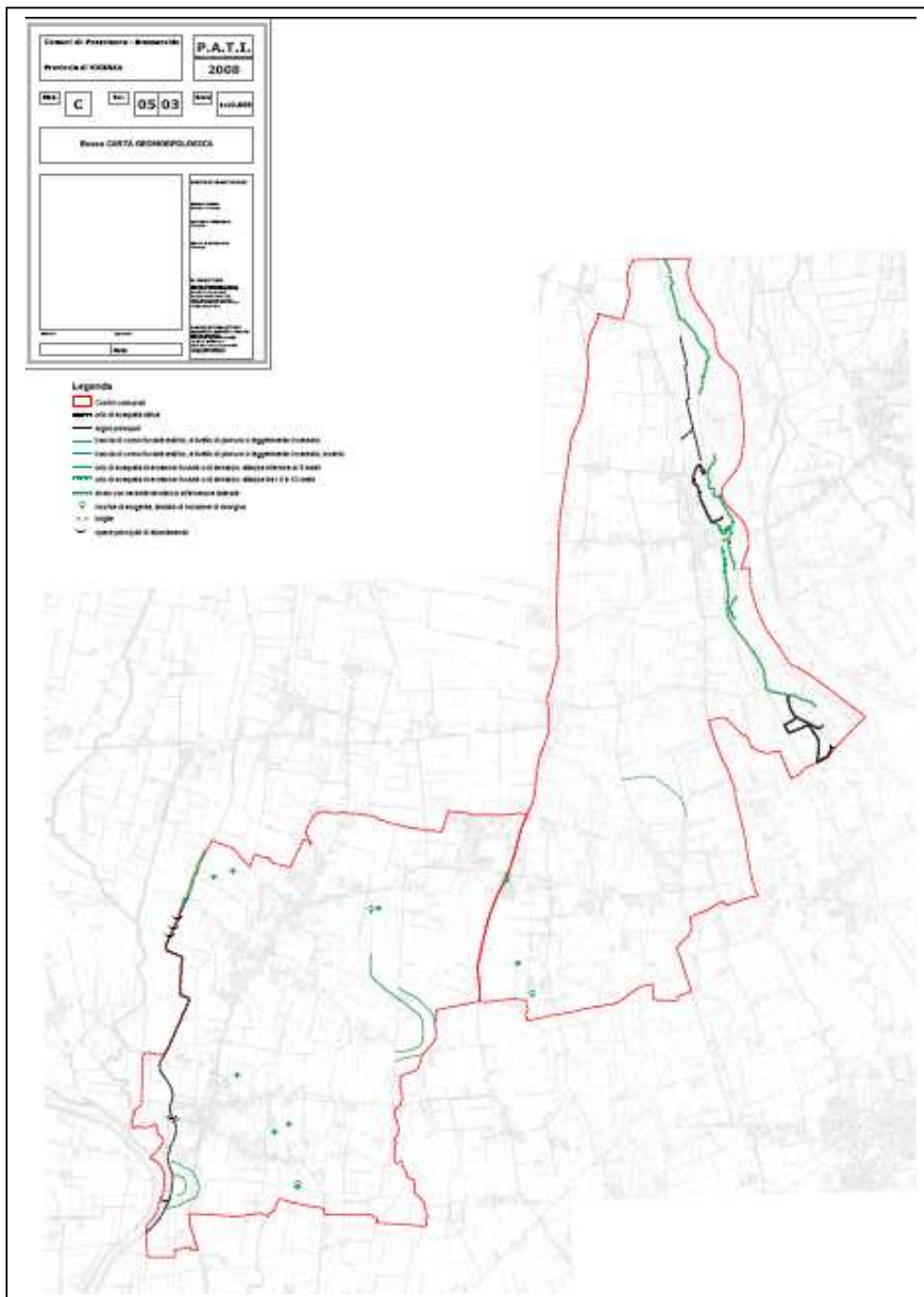
Forme fluviali, fluvioglaciali

**TRACCIA DI CORSO FLUVIALE ESTINTO
AREE DEPRESSA IN PIANURA ALLUVIONALE**

Forme artificiali

**RILEVATO STRADALE O FERROVIARIO
ARGINI PRINCIPALI**

Le grafie utilizzate sono le "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" D.G.R.V. 615/96



6 GEOLOGIA

6.1 Cenni di tettonica

La giacitura, cioè una disposizione geometrica nello spazio della successione naturale delle rocce può essere variabile da zona a zona per effetto delle deformazioni che hanno interessato il territorio. Queste sono prodotte da forze che agiscono all'interno della terra e possono far assumere disposizioni molto diverse da quelle originarie tramite delle pieghe o addirittura spostamenti sia in orizzontale che in verticale (fratture o faglie).

Nella zona di per se comprendente sia una parte montuosa, una parte collinare e una parte pianeggiante è possibile notare la flessura (o piega a ginocchio plurifagliata a vergenza verso sud) dell'Altopiano di Asiago in direzione est ovest, la faglia Schio - Vicenza, la Marana-Piovene a direzione WSW-ENE e a nord, sebbene sia al di fuori dell'area in questione, la fossa tettonica della Valsugana sviluppata in direzione parallela alla flessura.

Nell'orogenesi alpina, i cui effetti si sono evidenziati a cominciare dal Paleogene, le spinte hanno avuto una direzione primaria in senso NW-SE, mentre le rocce sollecitate al massimo da enormi pressioni e da spinte sia laterali che verticali, reagirono in vario modo, ora piegandosi fino a coricarsi su un fianco ricoprendo altri sedimenti, ora fratturandosi fino a notevoli profondità.

La nascita della catena alpina è una storia complessa e la sequenza dei processi evolutivi può essere schematizzata in tre tappe principali che non vanno intesi come atti separati, ma come una successione continua di eventi ancora non totalmente identificati: dopo una prima subduzione 15 e il sovrapporsi delle diverse litologie (Cretaceo) si ha collisione vera e propria (fine del Cretaceo) mentre successivamente avvengono quelle fasi nelle quali possiamo inserire le diverse strutture deformative presenti nella nostra zona. Per effetto del sollevamento il territorio posto ad ovest della faglia Schio-Vicenza e a nord della linea di Marana venne a trovarsi in condizioni di maggiore elevazione rispetto alle aree circostanti, al punto che affiorano, per effetto anche dell'erosione successiva, le rocce più antiche (filladi).

È possibile quindi fare una valutazione della zona individuando alcune aree a comportamento sismico più o meno simile:

- ad ovest della linea Schio - Vicenza che risulta essere relativamente tranquilla;
- la zona della fascia della faglia Schio - Vicenza è un insieme tuttora attivo e in fase di controllo, ma i terremoti si riferiscono ad un periodo temporale poco documentato;
- la fascia pedemontana Schio - Bassano è caratterizzata dalla grande struttura piegata complicata da numerose faglie trasversali e trascorrenti. In generale l'attività sismica risulta più moderata anche se non sono mancati episodi locali piuttosto violenti (Bassano).

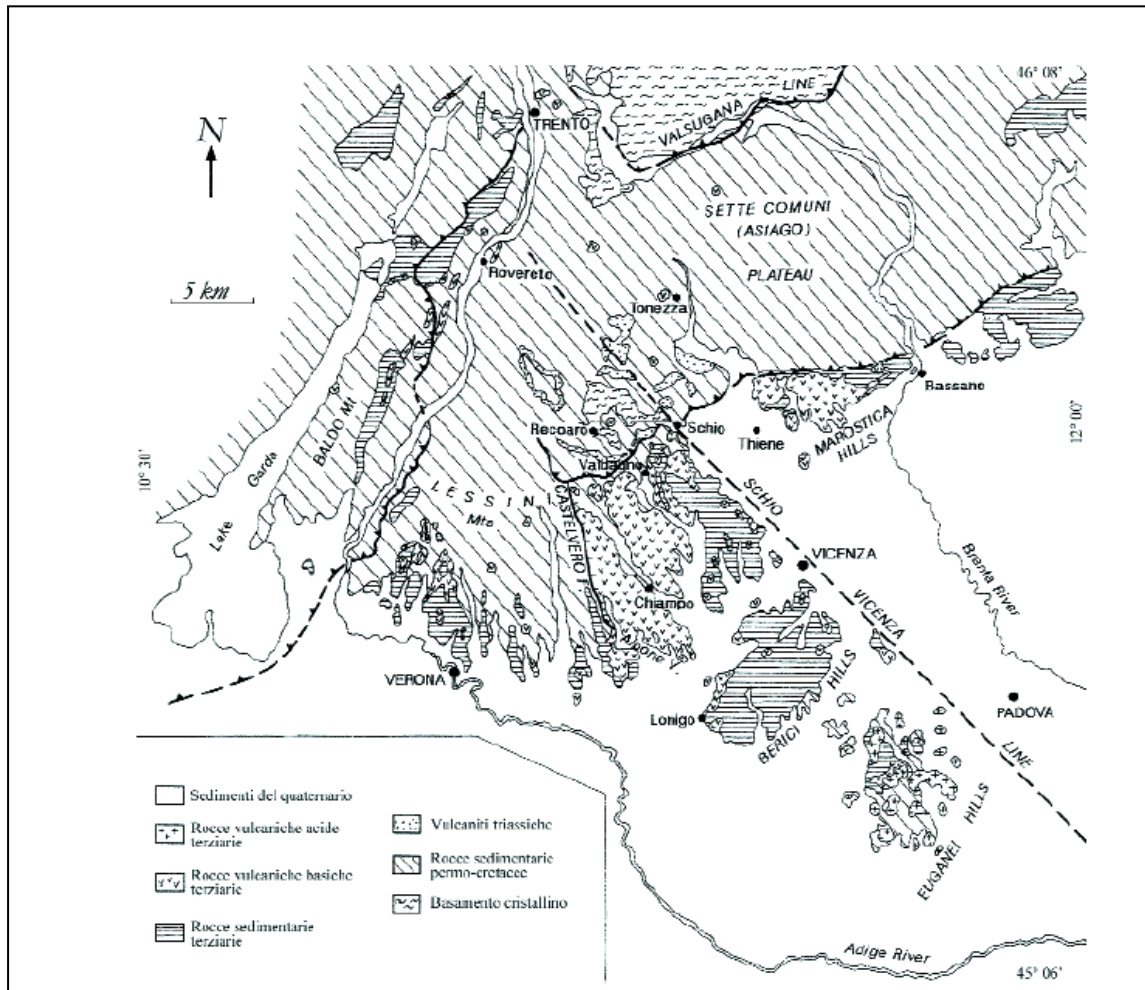
6.2 Geologia generale

Il sottosuolo del territorio del PATI è costituito da una potente serie di depositi alluvionali dell'era quaternaria costituiti dalla conoide del Fiume Brenta, poggianti sopra un basamento roccioso terziario. Nell'arco di tempo corrispondente alle ultime glaciazioni alpine i materiali si sono depositi prevalentemente ad opera delle correnti fluvioglaciali.

Dopo l'ultima glaciazione le divagazioni del Brenta incisero e misero a nudo i depositi pleistocenici, ricoprendoli successivamente con altre alluvioni. La potenza del materasso alluvionale raggiunge nella zona i 300 metri, come risulta da una perforazione eseguita dall'Agip in località Scaldaferrò, che ha raggiunto il substrato roccioso a 273 metri di profondità.

Dal punto di vista strutturale si fa riferimento ad una struttura a gradoni interessante tutta la fascia dell'alta pianura vicentina, originata da una serie di faglie con andamento NNW_SSE.

In generale si tratta nei primi 10 metri di alluvioni grossolane ghiaiose sabbiose con un aumento progressivo della frazione e delle intercalazioni sabbiose spostandosi verso sud.
 In profondità sono presenti intercalazioni metriche di argilla sabbiosa a partire da 14 metri ed un banco argilloso più potente da -60mt a -90mt dal piano campagna.



6.3 Caratteristiche litologiche

Per l'individuazione dei vari litotipi costituenti il sottosuolo si sono utilizzate le stratigrafie di alcuni pozzi per acqua eseguiti nel territorio comunale e le informazioni più superficiali desunte da scavi per costruzioni, nonché quanto emerso dal riesame delle indagini geognostiche effettuate in precedenza in quest'area. Nella carta litologica è riportata l'ubicazione dei sondaggi, delle prove penetrometriche superficiali. In definitiva l'area in esame, dal punto di vista stratigrafico, si può suddividere in due fasce: il settore nord che arriva fino all'altezza del centro abitato di Pozzoleone è costituito da ghiaie molto sabbiose con livelli di sabbia medio grossa ed intercalazioni argillose da decimetri che a metriche a partire dalla profondità di 10 metri.

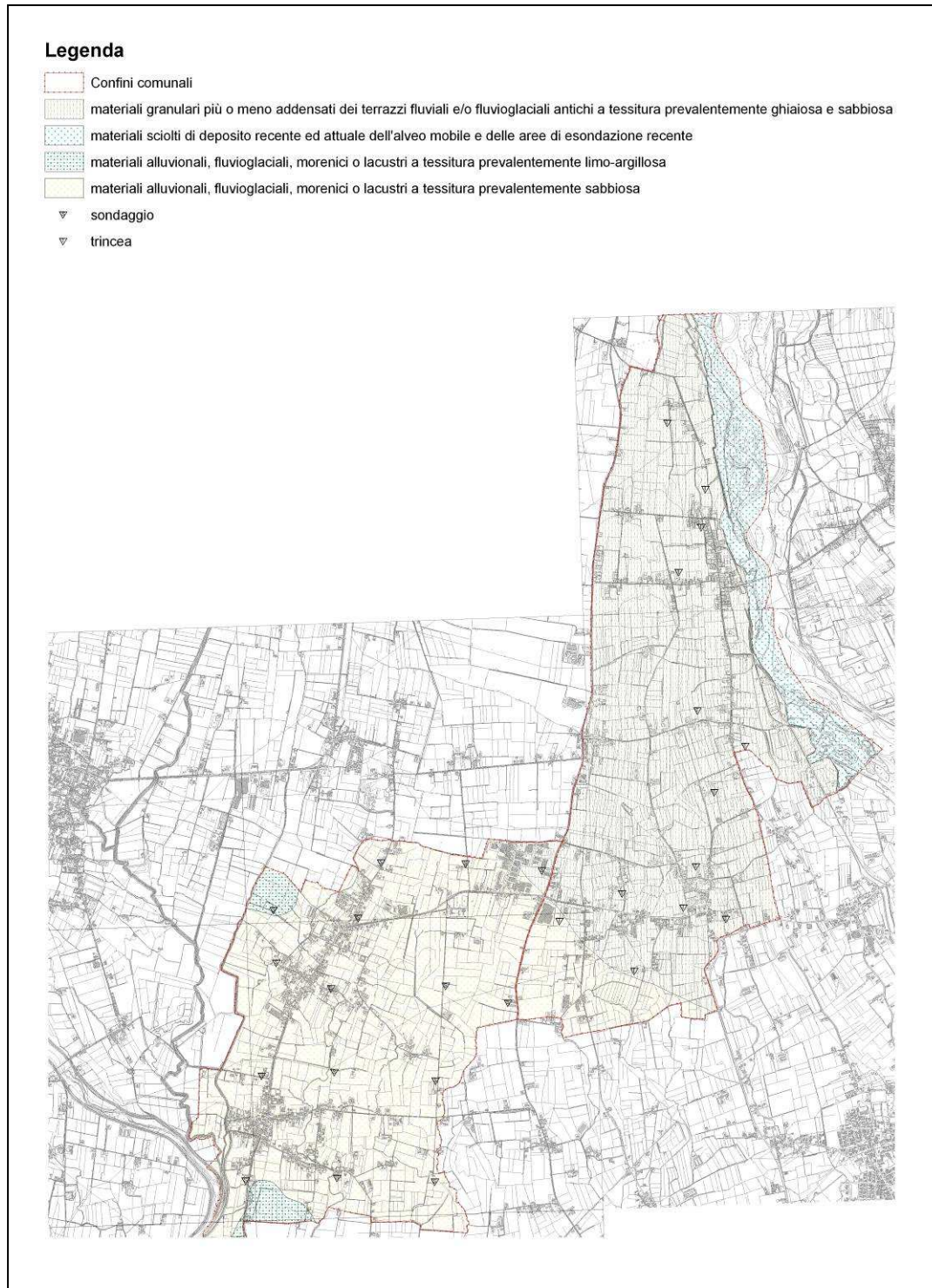
Alcuni pozzi profondi eseguiti a nord in località Friola hanno evidenziato la presenza di un potente banco argilloso da -60 mt a -90 mt la cui continuità non è ancora stata definita nel settore meridionale. La carta geolitologica rappresenta la situazione stratigrafica del sottosuolo fino alla profondità di 10-15 mt dal p.c.

La Carta geolitologica esprime la composizione e la granulometria dei litotipi affioranti nel territorio comunale essa è stata costruita sia su dati disponibili che sulla base di osservazioni dalle foto aeree confermate poi da numerose analisi speditive di campagna della parte più superficiale dei terreni fino a circa un metro di profondità. Naturalmente essendo una zona di medio bassa pianura si tratta di terreni alluvionali a tessitura medio fine. La situazione litologica superficiale, abbastanza semplice e schematica, corrisponde solo alle fasi finali del ciclo deposizionali legato al fiume Brenta e ai corsi d'acqua di risorgiva. In profondità, e quindi in periodi più antichi, la situazione paleogeografia doveva essere assai complessa come dimostra l'alternanza tra sabbie ghiaie e argille evidenziate dai sondaggi a disposizione.

Sono state definite tre classi litologiche in base ai materiali prevalenti:

- Alluvioni recenti interne agli argini del Fiume Brenta prevalentemente ghiaioso sabbiose che si estendono per una fascia massima di 300 metri dall'alveo stesso. Esse sono state oggetto di intensa escavazione. Le alluvioni recenti sono rappresentate da ghiaie sabbiose con ciottoli, pulite, con lenti ed intercalazioni locali di sabbie medio fini.
- Ghiaie sabbiose con ciottoli fino a 30-35 centimetri con aumento della frazione sabbiosa verso sud e con un livello argilloso limoso da 12 metri a 14 metri di profondità a partire dall'altezza di Scaldasole. Questa classe è costituita da terreni ghiaiosi sabbiosi con un suolo agrario in genere sottile (da 30 cm a 80 cm) di natura sabbioso limosa. Localmente sono state riscontrate alcune lenti argilloso sabbiose superficiali dello spessore massimo di 3-4 metri.
- Sabbie medio grosse in terreni a cavallo dei due comuni e nella maggior parte del comune di Bressanvido. Qui abbiamo uno spessore del suolo agrario di circa 80 centimetri, con spessori metrici (da -4mt a -7mt) di sabbie medie o grosse. Nel territorio di Bressanvido sono presenti anche sabbie limose e sabbie fini;
- Sono presenti alcune aree più marcatamente limoso argillose nel settore meridionale e occidentale del territorio comunale di Bressanvido;

Osservando la carta è possibile notare che la maggior parte del territorio è interessato da una gradazione da nord a sud verso i materiali alluvionali più fini.
Del resto procedendo ancora verso sud al di fuori del comune, si entra in una fascia di territorio caratterizzato da sedimenti marcatamente argillosi, deflusso difficoltoso al di sotto della linea delle risorgive



6.4 Permeabilità

Il terreno superficiale di questo tratto di pianura è formato talora da materiali molto fini, prevalentemente limi e argille, a bassissima permeabilità che, senza un complesso sistema artificiale di drenaggio costantemente attivo, presenterebbe aree di ristagno come quelle visibili, in concomitanza di eventi meteorici piovosi, in adiacenza e nei dintorni nelle aree ribassate o lungo le aree di paleoalveo. Nell'area di studio si possono identificare le seguenti classi di permeabilità:

1. TERRENI A PERMEABILITÀ MOLTO ALTA

Sono rappresentate dai materiali delle alluvioni recenti del Fiume Brenta.

2. TERRENI A PERMEABILITÀ ALTA

Si tratta delle alluvioni fluvio-glaciali presenti in prevalenza nel territorio comunale di Pozzoleone, e costituite da ghiaie grossolane in matrice sabbiosa.

3. TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIA

Sono rappresentati dalle alluvioni di pianura sabbiose presenti nella parte centrale del territorio e lungo il corso del Fiume Brenta e che possono essere dotate in generale di una discreta permeabilità. Superficialmente esse possono essere o prevalentemente limose o prevalentemente limoso-argillose per il primo metro, e presentare pertanto una permeabilità da media a bassa che, in concomitanza dei periodi piovosi, dimostra una diversa propensione al drenaggio superficiale delle acque meteoriche.

4. TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO-BASSA

Sono i terreni a prevalenza argillosa delle aree di risorgiva o immediatamente nelle zone di vicinanza presenti nella parte del territorio più meridionale.

Il rilevamento di superficie ha permesso di verificare una variabilità anche locale dei terreni superficiali grazie all'osservazione delle modalità di drenaggio e della morfologia.

Durante il rilievo di campagna è stato verificato il drenaggio difficoltoso di alcune aree, sia per la loro predisposizione morfologica al collettamento delle acque meteoriche sia per la costituzione litologica dei depositi superficiali di cui si parlerà nei paragrafi sull'idrogeologia.

Classi di permeabilità	Area tipica di riferimento	Litologia	Coefficiente di permeabilità (cm/s)
Molto alta	Zone dell'alveo del Fiume Brenta	Ghiaie pulite	$> 1.0 \times 10^{-0}$
Alta	Zone ghiaioso sabbiose presenti prevalentemente nel comune di Pozzoleone	Ghiaie sabbiose	$1.0 \times 10^{-0} - 1.0 \times 10^{-2}$
Media	Aree centrali del territorio del PATI	Sabbie medio grosse	$1.0 \times 10^{-2} - 1.0 \times 10^{-3}$
Medio-basso	Aree di risorgiva, aree meridionali in comune di Bressanvido	Limo argilloso	1.0×10^{-4}



Le unità litologiche cartografate nelle **TAV_ c05 02** sono le seguenti:

Materiali alluvionali e fluvioglaciali, alluvioni fluviali sabbiose, Materiali sciolti a tessitura prevalentemente sabbiosa medio-fine

Alluvioni limo-argillose, materiali alluvionali e fluvioglaciali a tessitura prevalentemente limo-argillosa

Alluvioni ghiaioso sabbiose, materiali alluvionali e fluvioglaciali a tessitura prevalentemente morbosa

Materiali alluvionali degli alvei attuali

Le grafie utilizzate sono basate sulle "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" D.G.R.V. 615/96.



7 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

7.1 Inquadramento Idrografico generale

Il sistema idrografico che copre il territorio comunale è costituito dalle seguenti unità idrologiche. Il territorio è solcato al limite orientale dal Fiume Brenta e da alcuni importanti corsi d'acqua secondari che sono:

- Roggia Uselino;
- Fosso Longhella;
- Roggia Grimana Vecchia;
- R. Ceresone;
- R. Isacchina.

Sono presenti alcune aree di risorgiva, in particolare si rileva la presenza di 14 risorgive, le più importanti sono il Fontanon e quelle da cui scaturiscono i corsi d'acqua e le rogge in comune di Bressanvido,.

7.2 Idrogeologia nel territorio del PATI

7.2.1 Idrogeologia del sistema

Il complesso idrogeologico di pianura è articolato: dalle ricostruzioni litologiche del sottosuolo, fatte utilizzando le stratigrafie di alcuni pozzi per acqua, risulta che il materasso alluvionale è notevolmente differenziato, sia in senso laterale che verticale, con la presenza di una falda multistrato.

Si trova, nella pianura alluvionale, una vasta gamma di terreni, disposti in letti sovrapposti oppure in lenti suborizzontali, con granulometria variabile dalla sabbia con ghiaia all'argilla. E' importante sottolineare il fatto che comunque, ogni strato permeabile posto al di sotto del terreno vegetale, appare saturo d'acqua: in linea di massima si assiste quindi alla presenza di una prima falda superficiale, discontinua, ospitata da terreni sabbioso limosi poco potenti e sovrastante un acquifero multistrato formato dalla presenza di falde confinate o semiconfinate dotate di una certa risalienza. In generale è stato riportato da alcuni studi idrogeologici, che la falda ha un andamento pressoché direzionato da NW verso SE. Essa risente con ogni probabilità della presenza dei Fiumi Guà e Fratta e si sviluppa ad una quota variabile dai 16 m s.l.m a NW fino ai 13 m s.l.m a SE.

La superficie della falda freatica di pianura giace mediamente a 1,0 ÷ 2,5 metri di profondità.

Si è rinvenuto come dato bibliografico, da PRG del 2002, i valori misurati durante una campagna piezometrica presso pozzi privati la prima settimana di settembre 2001 al fine di permettere una corretta definizione delle isofreatiche. Tale periodo di misurazione rientra nel periodo di morbida delle falde. L'azione dei paleovalvei sembra essere parzialmente drenante nei confronti della falda freatica. L'orientamento generale NNE-SSW delle isofreatiche nell'ambito del territorio comunale, ottenute dalle misure di campagna, concorda con i dati pregressi (PRG comunale del 2002 – Carta delle Isofreatiche Regionale – PRG, PATI dei comuni limitrofi).

La situazione idrogeologica del sottosuolo è caratterizzata dalla presenza di una falda superficiale a carattere freatico evidenziata dalle curve isofreatiche, equidistanti un metro, presenti nella TAV. 3. Il regime della falda è caratterizzato da una fase di piena tardo estiva ed una di magra con minimi nel mese di aprile.

Il deflusso naturale dell'acquifero freatico avviene, in superficie, con una gradiente di circa 0.08%, intercettato da numerosi scoli e fossi di drenaggio. In profondità avviene attraverso l'alimentazione

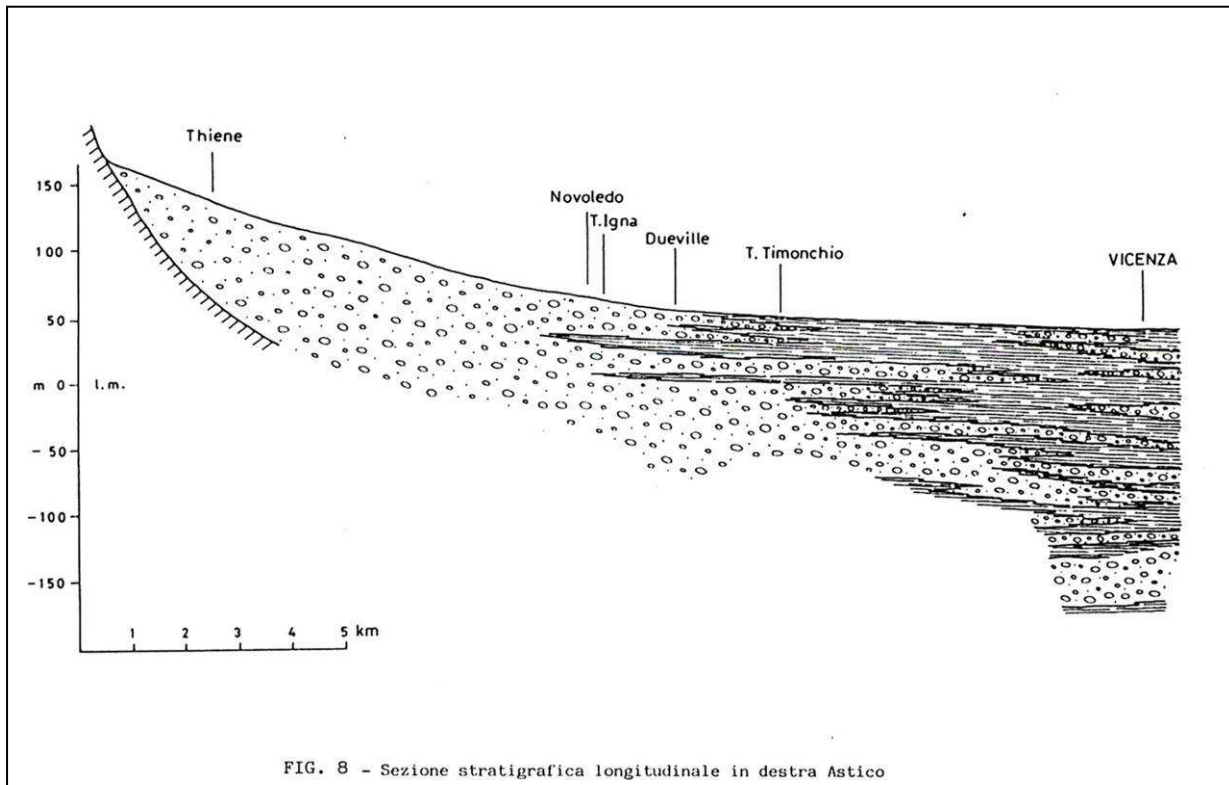
del sistema acquifero a falde confinate da livelli limoso-argillosi permeabili.

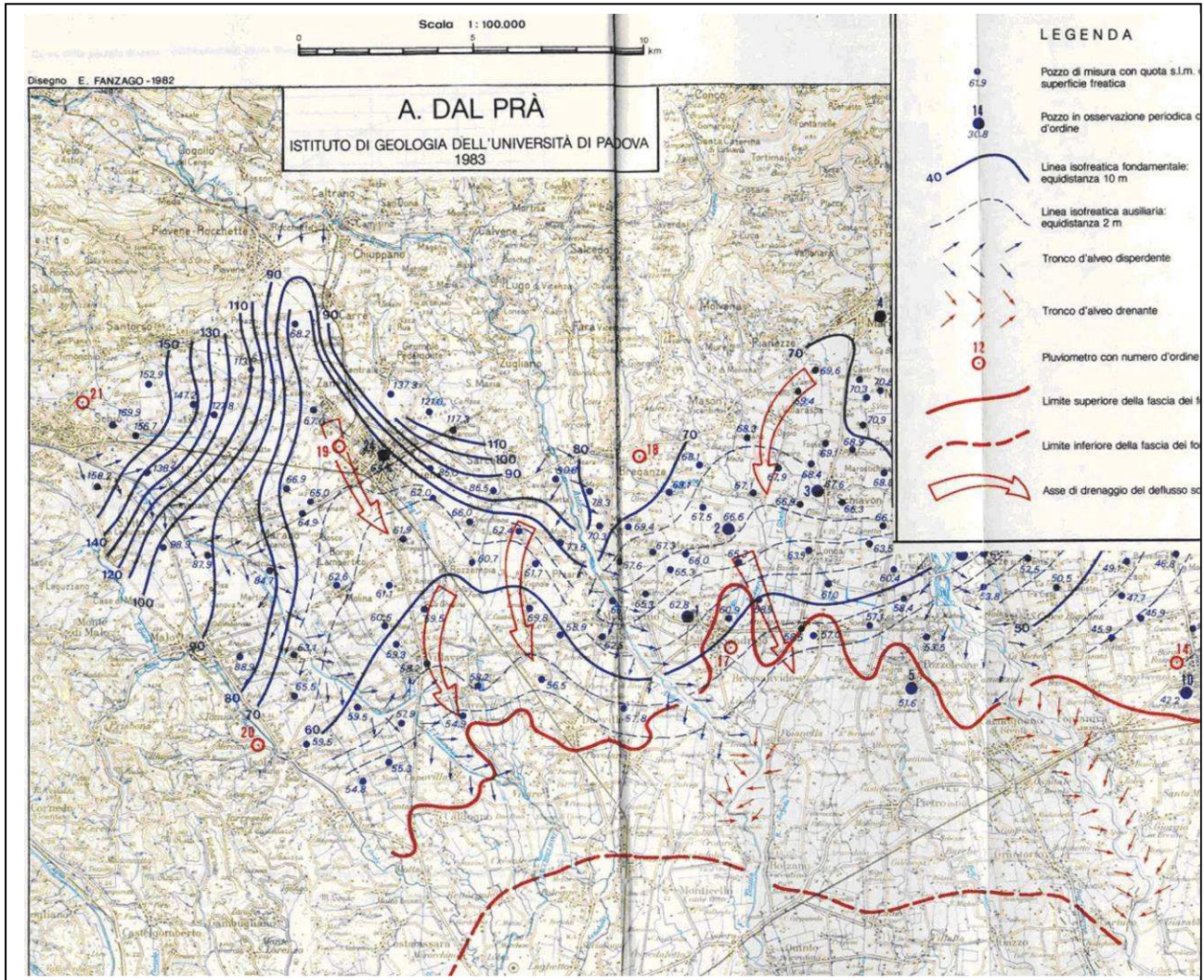
Il sottosuolo della pianura veronese è costituito a nord della linea delle risorgive da abbondante materiale ghiaioso (alta pianura), mentre a sud di tale linea si alternano livelli sabbiosi a livelli argilloso-limosi (media e bassa pianura).

La media e bassa pianura presenta nel sottosuolo acquiferi a falde confinate in stretta relazione con l'Acquifero Freatico Indifferenziato posto a nord, da cui traggono alimentazione. In queste aree esiste inoltre un Acquifero Superiore Freatico di alimentazione meteorica e per dispersione da

Acquifero Superiore Freatico..... pochi metri dal p.c

- 1° Acquifero artesiano.....20÷30 m dal p.c
- 2° Acquifero artesiano.....60÷80 m dal p.c
- 3° Acquifero artesiano 90÷120 m dal p.c
- 4° Acquifero artesiano130÷170 m dal p.c







II materasso alluvionale ghiaioso contiene, come si è detto, una falda di tipo freatico che costituisce una ricca ed importante riserva d'acqua sotterranea, e che può fornire quantitativi idrici molto rilevanti.

Si tratta di acquiferi costituiti da sabbie medie o fini, sabbie argillose, con la presenza di limitati strati di ghiaia piccola, delimitati al letto e al tetto da argille, argille limose a volte torbose.

L'Acquifero Superiore Freatico ha uno spessore all'incirca di 15-20 metri e presenta uno sviluppo geometrico frastagliato e dall'andamento irregolare, anche per la presenza di alcune lenti impermeabili al suo interno e di alcune falde sospese poste al di sopra del tetto o al di sotto del letto della stessa prima falda. L'Acquifero Superiore Freatico è da ritenersi in stretta connessione con i fiumi e i canali presenti, nell'area.

Il regime della falda è caratterizzato da una fase di piena tardo estiva con massimi a settembre ed una di magra che si estende da febbraio a maggio con minimi collocati normalmente nel mese di aprile. Durante l'anno la superficie della falda oscilla mediamente di circa 1.2 metri.

Per l'approvvigionamento idropotabile le prime due falde non sono significative per la scarsa qualità idrochimica derivante da inquinamenti superficiali di origine antropica (pratiche antiparassitarie e fertilizzanti ad uso agricolo), mentre si utilizza la terza e la quarta falda.

II materasso alluvionale ghiaioso contiene un'unica falda, di tipo freatico, che satura i materiali dal basamento roccioso fino ad alcune decine di metri sotto il p.c..

La profondità della superficie freatica è stata misurata su 20 pozzi esistenti, la cui ubicazione è riportata nella tavola 3.

Si nota, con l'esame dei dati come la profondità della falda non sia omogenea, ma variabile progressivamente da monte a valle: si passa infatti da valori di 70-90 m al limite settentrionale del territorio Bressanvido e Pozzoleonese, a valori di 20-30 m al limite meridionale; inoltre si nota una brusca risalita verso le colline poste ad est, provocata dall'innalzamento del substrato roccioso.

La superficie freatica è soggetta, nell'anno, ad una serie di oscillazioni, determinate da processi di drenaggio verso valle e di ricarica periodica ad opera dei fattori di alimentazione.

Per la costruzione delle curve sono state utilizzate quote s.l.m. degli imbocchi ottenute con livellazione topografica collegata alla rete I.G.M. La carta ad isofreatiche è riportata nella tav. 3.

Viene anche riportato uno stralcio (vedi fig. 14) della Carta Idrogeologica dell'Alta Pianura Veneta (costruita con rilevamenti del novembre 1975), che permette di inquadrare chiaramente la zona di Bressanvido e Pozzoleone nell'ambito della più ampia piana alluvionale dell'Alto Vicentino.

L'esame della carta consente di individuare un marcatissimo asse di drenaggio che dall'antico sbocco in pianura dell'Astico tra Rocchette e Caltrano scende per Zane' e Bressanvido e Pozzoleone verso SSE.

Su questo asse di drenaggio 7 che coincide con la zona assiale delle antiche conoidi ghiaiose dell'Astico, convergono le direzioni di deflusso delle due fasce laterali: da NW verso SE al limite occidentale del territorio, e da NE verso SW al limite orientale.

L'alimentazione naturale della falda, che evidentemente occupa l'intero materasso alluvionale ghiaioso dell'alta pianura vicentina, deriva dalle dispersioni del torrente Leogra lungo il suo alveo a partire dallo sbocco in pianura, e del torrente Astico attraverso il vecchio alveo tra Rocchette e Caltrano.



Rischi di esondazione e ristagno idrico

Si sono ricavati dal Consorzio di Bonifica dal PTP della Provincia di Vicenza e dai dati della Protezione Civile di Vicenza le documentazioni relative alle aree che risultano di fatto a rischio idraulico in quanto soggette già in passato ad allagamenti e problemi vari.

Il Consorzio ha fornito le aree a sofferenza idrica causata da differenti aspetti. Si sono individuate le aree soggette ad allagamenti con diversi tipi di sofferenza idraulica derivanti sia dalla natura del problema sia da eventuali rimedi.

Sinteticamente le cause possono essere riassunte in:

- ◆ Sofferenza idrica causata da rete scolante sottodimensionata;
- ◆ Sofferenza idrica causata da presenza di aree di risorgiva.

Di fatto i problemi possono manifestarsi anche 1,2 volte in un anno. Alcune aree sono soggette ad allagamenti anche a causa della concomitante funzione irrigua dei corsi d'acqua adibiti allo scolo (canali ad uso promiscuo). Nella maggior parte dei casi si tratta di aree ad uso agricolo, e pertanto eventuali interventi di sistemazione potrebbero non risultare convenienti economicamente. Infatti laddove la soluzione possibile prevede l'installazione di idrovore, i costi di impianto e di gestione risultano senz'altro elevati rispetto ai benefici attesi.

Nella Carta dell'Idrogeologia (**TAV_ c05 03**) vengono evidenziati i seguenti elementi:

CORSI D'ACQUA PRINCIPALI sono stati cartografati i percorsi dei corsi d'acqua (Fiumi, fossi e scoli):

CORSI D'ACQUA SECONDARI sono rappresentati dai fossi e scoli alimentati spesso solo in concomitanza di eventi meteorologici particolarmente intensi o durante il periodo dell'irrigazione dei campi attraverso la rete consortile.

POZZI PRIVATI sono stati cartografati alcuni pozzi privati.

SOGGIACENZA profondità della falda freatica dal piano campagna

AREA SOGGETTA A INONDAZIONI PERIODICHE O RISTAGNO IDRICO aree individuate dal Consorzio di Bonifica E aree caratterizzate da pessimo drenaggio

ISOFREATICHE

DIREZIONE DI FALDA

7.2.2 Vulnerabilità degli acquiferi

I territori comunali data le loro caratteristiche idrogeologiche sono vulnerabili per quanto riguarda le attività industriali e agricole e specialmente alla presenza di nitrati.



Studio di Geologia Ambientale

8 ZONAZIONE GEOLOGICO TECNICA - CARTA DELLA COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI

La "Compatibilità geologica ai fini urbanistici" rappresenta il documento di sintesi delle analisi geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche eseguite, ed esprime le attitudini delle diverse zone del territorio comunale in termini di idoneità dei terreni interessati rispetto agli interventi che il Piano propone. A tal fine la classificazione proposta segue quella fondata su indici relativi di qualità dei terreni con riferimento alle possibili problematiche relative a compressibilità dei terreni, caratteristiche geotecniche/geomeccaniche, esondabilità dei corsi d'acqua e soggiacenza della falda.

8.1 Caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione

Nel territorio dei quattro comuni si è quindi potuto verificare la presenza di differenti substrati con le caratteristiche geotecniche, desunte dalle prove geotecniche reperite e riportate nella tabella seguente.

Le indagini geognostiche riguardano piani particolareggiati per la costruzione di infrastrutture, aree di prima industrializzazione e nuove lottizzazioni. Si è così potuto ottenere un incrocio di informazioni "sul campo" con le informazioni da studi prima menzionati.

I parametri geotecnici calcolati dalle prove penetrometriche sono da considerarsi indicativi, non sostitutivi di quelli che si possono ottenere da prove di laboratorio, e comunque validi per una prima caratterizzazione generale del sottosuolo; risultato è la seguente tabella che sinteticamente riassume le caratteristiche geotecniche dei suoli presenti nei territori comunali dei quattro comuni, specificandone la loro ubicazione geografica caratteristica.

E' importante ricordare come le litologie siano poi in profondità molto variabili sia in senso verticale che orizzontale. Dal punto di vista deposizionale l'area di pianura era caratterizzata da ambienti da media a medio-bassa energia, con conseguente deposizione di litotipi prevalentemente incoerenti a granulometria relativamente fine, dalle sabbie ai limi sabbiosi e da ambienti a bassa energia e relativa deposizione di argille limose, argille e torbe. La tabella seguente pertanto deve essere presa come semplice riferimento per alcune caratteristiche geotecniche più peculiari di alcune aree morfologicamente e geologicamente distinte.



Area tipica di riferimento	Litologia	Angolo di attrito interno □	Prova CPT	C _u (Kg/cm ²)	Peso di volume □ (t/m ³)	Peso di volume saturo	E (Kg/cm ²) Modulo di deformazione
			Resistenza min-max alla punta Rp (Kg/cm ²)				
Dossi fluviali	Sabbie fini limose	28°- 32°	23-78	0	1.8-1.85	2.2	150-300
Aree di pianura	Limi sabbiosi	27°- 33°	21-46				
Aree di pianura	Limo argilloso	29°- 32°	9 - 16	0.5-1	1.85-1.90	2.1	
Paleoalvei	Argille limose	26°- 29°	5 -15	0.2-0.5	2.0	2.1	

STUDIO MASTELLA : Geologia, Ambiente, Fitodepurazione, Sviluppo sostenibile

via Dell'Acqua, 8
37020 San Pietro in Cariano (VR)

www.studiomastella.it
info@studiomastella.it

Tel/Fax +39 045 6850199
Cell +39 333 4325864



8.2 Classificazione sismica del sito

8.2.1 Disposizioni per le zone sismiche

Con delibera n° 67 del 3 dicembre 2003, pubblicata sul Bollettino Ufficiale Regionale del 13 gennaio 2004 n. 6, il Consiglio Regionale ha approvato il nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto, allegato al predetto provvedimento.

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003, n° 3274, pubblicata sul Suppl. Ord. n° 72 della Gazzetta Ufficiale dell'8 maggio 2003 n° 1053274/03, sono state approvate nuove regole tecniche per le costruzioni antisismiche riguardanti i ponti, le fondazioni e gli edifici in genere. Tali regole tecniche innovano le modalità di calcolo attualmente in vigore in quanto viene abbandonato il metodo delle "tensioni ammissibili" in favore del criterio degli "stati limite".

Con D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645 sono state approvate le modalità per procedere alle verifiche tecniche a cura dei proprietari degli edifici a carattere strategico ed opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e degli edifici ed opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, con priorità nella zona sismica 2.

Tale provvedimento regionale è stato adottato in ottemperanza al comma 4 dell'art. 2 della citata Ordinanza 3274/2003 che dispone siano le Regioni a provvedere, per quanto di competenza, ad elaborare, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, il programma temporale delle verifiche, ad individuare le tipologie degli edifici e delle opere che presentano le caratteristiche di cui al comma 3 ed a fornire ai soggetti competenti le necessarie indicazioni per le relative verifiche tecniche, che dovranno stabilire il livello di adeguatezza di ciascuno di essi rispetto a quanto previsto dalle norme.

In ordine alla nuova classificazione ed alle nuove regole tecniche, sulla scorta di quanto dispone in merito l'Ordinanza e tenuto conto che la materia, già regolata nella Regione Veneto dalla legge 16.08.1984, n° 42, titolo VI, modificata dalla successiva L.R. 7 novembre 2003 n. 27, nonché dalla legge 13 aprile 2001, n° 11, di recepimento delle disposizioni statali in materia di trasferimento di competenze alle regioni in attuazione al D.Lgs 31 marzo 1998 n. 112, si forniscono le disposizioni adottate che seguono cui sono invitati ad attenersi le Strutture regionali, gli enti dipendenti dalla Regione, le Province, i Comuni, le Comunità Montane, gli Enti pubblici.



Il territorio dei comune di Bressanvido e Pozzoleone è stato inserito nella nuova classificazione in zona 3 con a_g/g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compreso tra 0.05 – 0.15 g e con a_g di ancoraggio dello spettro elastico pari a 0.15 g.

Zona	a_g/g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	a_g/g di ancoraggio dello spettro elastico (Norma)
1	> 0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto, il sottosuolo per la maggior parte apparterrà alle categorie C e D: sarà compito del tecnico verificare caso per caso come previsto dalla normativa vigente:

TIPO	DESCRIZIONE TERRENO	V_{s30} (m/s)	Nspt	C_u kPa
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale	>800		
B	Depositi sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da graduale miglioramento proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250
C	Depositi sabbie o ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da decine a centinaia di ml	180-360	15-50	70-250
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	<180	<15	<70
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, spessori 5-20 metri, giacenti su un substrato di materiale più rigido con $V_{s30}>800$ m/s	Idem C-D		
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso >10 metri di argille/limi di bassa consistenza, con elevato I_p (>40) e contenuto d'acqua	<100		10-20
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argliee sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei terreni precedenti			



Il soil factor S sarà da individuare tra le seguenti categorie

Tipo di sottosuolo	A	B	C	D	E
S	1	1.2	1.15	1.35	1.4

L'effetto locale sulle azioni sismiche viene considerato introducendo il cosiddetto coefficiente di fondazione e che incrementa le azioni sismiche del 30% per il solo caso di depositi alluvionali di spessore compreso tra 5-20 metri, sovrastanti terreni coesivi o litoidi caratterizzati da proprietà meccaniche superiori.

I depositi alluvionali amplificano sempre l'effetto sismico indipendentemente dalle caratteristiche del moto che li attraversa.

Il contributo degli strati più deformabili (caratterizzati da velocità più basse) condiziona sensibilmente la velocità equivalente v_{c30} dei primi 30 metri di sottosuolo. A partire dal piano di posa delle fondazioni del manufatto.

L'EC8 suggerisce di utilizzare 2 tipi di spettro in funzione della Magnitudo M_s delle onde superficiali dei terremoti attesi:

TIPO 1 per $M_s > 5.5$

TIPO 2 per $M_s < 5.5$

Sarà quindi da applicare i seguenti intervalli in base al Soil factor prescelto:

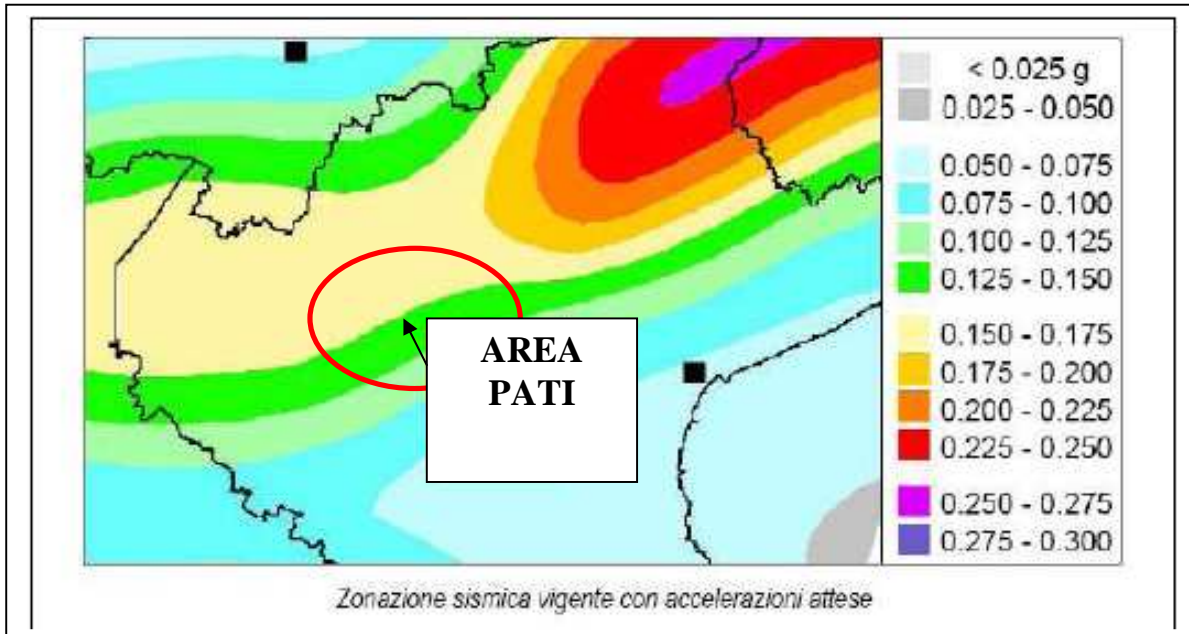
T_B = estremo dell'intervallo del periodo della funzione spettrale

T_C = estremo dell'intervallo del periodo della funzione spettrale

T_D = periodo a partire dal quale la funzione spettrale produce uno spostamento

Nella nuova normativa emanata dalla Regione Veneto Dgr n. 3308 del 04.01.08 "MODALITA' OPERATIVE E INDICAZIONI TECNICHE PER LA REDAZIONE E LA VERIFICA SISMICA DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA", in cui viene sancito che per le zone a bassa sismicità, ai sensi dell'art. 18 della legge 64/1974, i comuni che ricadono nella zona 3 e nella zona 4. **non vi è obbligo di progettazione antisismica, salvo che per gli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile nonché per gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.**

In particolare per quanto riguarda il PATI si prevede una prima valutazione della sollecitazione sismica dovuta ad aspetti geologici e geomorfologici a scala 1:10.000, mentre nel PI la scala di dettaglio sarà di ordine minore (1: 2.000).



8.3 Compatibilità geologica ai fini urbanistici

Sulla base delle analisi, la classificazione delle penalità ai fini edificatori (compatibilità geologica) è fondata su indici relativi di qualità dei terreni con riferimento alle problematiche relative ai possibili effetti di inquinamento delle acque sotterranee, alla compressibilità dei terreni, alle caratteristiche geotecniche nei confronti delle opere di fondazione, alla erodibilità di sponde fluviali, alla esondabilità dei corsi d'acqua, alla sicurezza di arginature o di altre opere idrauliche, alla salvaguardia di singolarità geologiche, geomorfologiche, alla protezione delle risorse naturali.

Direttive

Il P.I., tenuto conto delle previsioni del P.A.T.I ed in relazione alla classificazione sismica del comune, provvederà a disciplinare la localizzazione e la progettazione degli interventi edificatori sulla base della classificazione di cui ai successivi commi, ed in conformità alle Normativa sulle costruzioni attualmente vigente.

In tali aree è comunque sempre necessaria una perizia geologico-geotecnica e gli interventi sono soggetti a quanto specificato dalla normativa vigente

Dal punto di vista della normativa generale, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente, è obbligatorio realizzare studi geologici-geotecnici propedeutici alla progettazione di nuovi fabbricati e di interventi sul patrimonio edilizio esistente.

Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati su uno studio geologico e/o geotecnico, che dovrà verificare per mezzo di rilievi, indagini e prove, in particolare i seguenti aspetti:

- a) Litologia dei terreni di fondazione per un significativo intorno rispetto all'area d'intervento.



- b) Caratteristiche idrogeologiche quali presenza della falda acquifera, direzione di deflusso sotterraneo e permeabilità dell'acquifero.
- c) In riferimento alla classificazione sismica (Ord. Pres. del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/03 e s.m.i.) si dovrà individuare la categoria di appartenenza del suolo di fondazione.
- d) Valutazione dei carichi ammissibili del sottosuolo, ovvero portanza limite e portanza d'esercizio del sottosuolo, e stima dei cedimenti assoluti e differenziali indotti dalle nuove costruzioni.
- e) In presenza di scarpate naturali e/o artificiali (scavi) si dovrà verificare la stabilità del pendio.

Le indagini geognostiche ed i relativi calcoli potranno essere omessi nel caso di costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera-terreno, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente. In questi casi dovrà comunque essere redatta una relazione in cui:

- si dimostri che l'intervento in oggetto sia di modesto rilievo in rapporto alla stabilità opera-terreno e comunque nel rispetto di quanto precisato dal PI che definirà le costruzioni di modesto rilievo secondo la normativa vigente in materia;
- si giustifichi l'omissione delle indagini e dei calcoli per la caratterizzazione geotecnica dei terreni;
- si certifichi che la caratterizzazione geotecnica dei terreni ottenuta da indagini eseguite su terreni simili e in aree adiacenti sia sicuramente estensibile ai terreni in oggetto di intervento e si espliciti la fonte di provenienza di tali indagini.

In riferimento alla normativa vigente, le indagini geognostiche andranno approfondite sino alla profondità alla quale le tensioni indotte dal manufatto assumano valori significativi ai fini delle deformazioni e della stabilità dei terreni medesimi.

Si propone di effettuare le seguenti indagini che potranno essere realizzate anche in modo complementare:

- Prove penetrometriche statiche (CPT, CPTU),
- Prove penetrometriche dinamiche (DPL, DPSH),
- Indagini sismiche
- Trincee esplorative,
- Analisi di laboratorio per la definizione delle proprietà indice della litologia,
- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo.

Lo studio geologico e/o geotecnico deve essere sottoscritto solamente da tecnico abilitato ed iscritto all'Albo professionale.

Agli Uffici tecnici, tramite il Responsabile del Procedimento, compete la verifica della presenza delle relazioni geologiche e/o geotecniche, giacché parte integrante degli elaborati progettuali, e la loro validazione a firma di tecnico abilitato ed iscritto all'Albo Professionale.

Sulla base degli studi effettuati e della classificazione proposta, sono individuate tre tipologie di tutela, a cui corrispondono le limitazioni all'attività edificatoria di cui al seguente articolo.

8.4 Aree idonee, idonee a condizione e non idonee

- a) AREE IDONEE: aree non esposte al rischio geologico - idraulico

In tali aree non c'è alcun limite all'edificabilità; l'indagine geologica redatta da un professionista è



indispensabile (D.M. 11/3/1988) per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti, nel caso ci si raccomanda di attestarsi con le fondazioni in profondità su strati più favorevoli. Le prove da eseguire dovranno possibilmente interessare gli aspetti indicati nel comma precedente.

b) AREE IDONEE A CONDIZIONE: aree *mediamente esposte* al rischio geologico - idraulico

In tali aree l'edificabilità è limitata in rapporto con le risultanze dell'indagine per possibile dissesto idrogeologico e proprietà geotecniche dei terreni mediocri o scadenti. Si distinguono due differenti tipologie di aree a condizione:

- A. Zone soggette a possibili eventi di ristagno idrico e con possibile presenza di terreni argillosi e con superficie freatica tra 0 e 2 metri;
- B. Zone ad alta vulnerabilità idrogeologica per presenza di ghiaie e falda freatica compresa tra 2 e 5 metri;

In tali aree l'edificabilità è possibile, ma richiede la redazione di indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche più approfondite rispetto a quelle previste per le aree idonee, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (Norme tecniche D.M.11/3/1988. D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni), finalizzate a definire in dettaglio le modalità di realizzazione delle opere in progetto, al fine di garantire le condizioni di sicurezza delle opere stesse, nonché dell'edificato e delle infrastrutture adiacenti.

In particolare nelle aree idonee a condizione di tipo A:

Per quanto riguarda le aree soggette a possibili eventi di ristagno idrico e con possibile presenza di terreni argillosi necessiterà di analisi dettagliate:

- Realizzazione della rete delle acque bianche con un buon sistema di smaltimento mediante trincee drenanti o bacini di dispersione
- Redazione di una valutazione geologico-idraulica sulla modalità di smaltimento delle acque meteoriche
- Eventuale riporto di terreni sciolti con uno spessore di circa 1 metro di buona permeabilità
- Realizzazione previa verifica firmata da tecnico abilitato della soggiacenza della falda e progettazione con idonei sistemi per l'impermeabilizzazione dell'edificio
- Redazione della Compatibilità idraulica che indichi i sistemi il contenimento delle piene, come ad esempio: le superfici pavimentate dovranno essere realizzate con pavimentazioni che permettano il drenaggio dell'acqua e l'inerbimento, la realizzazione di invasi, ecc
- Ogni progetto di intervento pubblico o privato dovrà essere accompagnato da una relazione idrogeologica che valuti il rispetto delle previsioni del Piano Regionale di Tutela delle Acque, adottato con D.G.R. 29 dicembre 2004, n° 4453 con indicazioni delle misure di tutela, salvaguardia e mitigazione.

In particolare nelle aree idonee a condizione di tipo B:

Per quanto riguarda le aree vulnerabili per le falde sotterranee necessiterà di analisi dettagliate per la salvaguardia delle acque sotterranee e delle risorgive:



- Realizzazione della rete fognaria per gli ambiti sprovvisti.(Dlgs 152/2006)
 - Ogni progetto di intervento pubblico o privato dovrà essere accompagnato da una relazione idrogeologica che valuti il rispetto delle previsioni del Piano Regionale di Tutela delle Acque, adottato con D.G.R. 29 dicembre 2004, n° 4453 con indicazioni delle misure di tutela, salvaguardia e mitigazione.
 - Realizzazione per insediamenti civili ed agroindustriali non collettati di idonei impianti di trattamento dei reflui in conformità alla vigente normativa nazionale D- Lgs. 152/06 e s.m.i. e per quanto di competenza regionale al Piano Regionale di Risanamento delle Acque e successivamente a seguito di approvazione al Piano Regionale di Tutela delle Acque.
- c) AREE NON IDONEE: aree molto esposte al rischio geologico - idraulico
La nuova edificabilità è preclusa per l'elevatissima penalizzazione a causa di rischio idraulico presente in area golenale e remoto al piede degli argini del Fiume Brenta dove però potrebbero verificarsi fenomeni di scalzamento degli argini in occasione di piene. Per la normativa specifica si rimanda agli articoli 9.3, 17.1 e 12.3 delle presenti norme relativi alle all'area P.A.I. e cassa di espansione delle piene.

Il PI, per le aree a ristagno idrico, potrà approfondire il tema con adeguate indagini e studi, e quindi rivedere la zonizzazione della Compatibilità geologica indicata dal PATI ai fini dell'applicabilità degli interventi previsti dal Titolo V della L.R. 11/2004, per le edificazioni diffuse di cui all'art. 19.2 delle presenti norme o per le aree di urbanizzazione consolidata di cui all'art. 19.1 delle presenti norme, senza comportare variante al PATI.

Si riporta nella pagina seguente una carta semplificata con le aree a differente compatibilità geologica e a dissesto idrogeologico come desunte dai paragrafi di questa relazione.



Legenda

compatibilità geologica

tipo compatibilità

-  01,
-  02, 01
-  02, 02
-  03,
-  Confini comunali
-  aree a dissesto idrogeologico

