

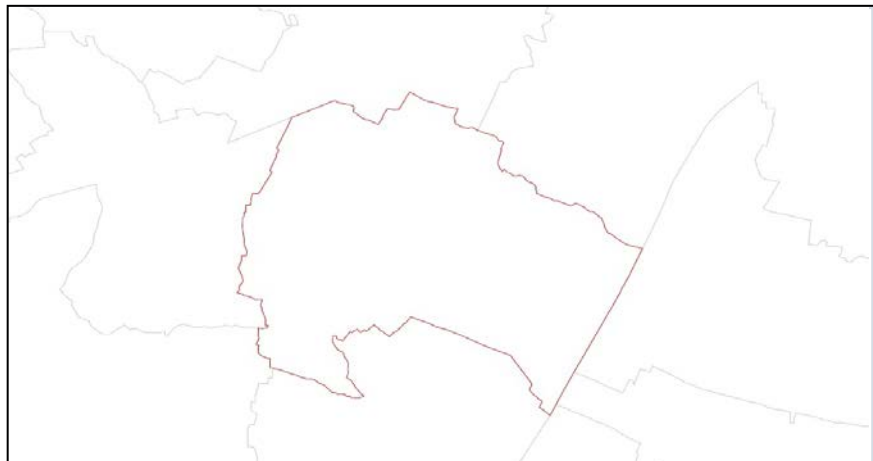
Comune di
ABANO TERME



Provincia di Padova
Regione del Veneto

PAT

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO



R5

RELAZIONE GEOLOGICA

Sindaco	FEDERICO BARBIERATO
Ufficio tecnico	LEONARDO MINOZZI CARLO PIOVAN VALENTINA ANDREAZZO
Progettisti	ROBERTO ROSSETTO STEFANO MARIA DOARDO
Gruppo di Lavoro	ANDREA ZORZ, MASSIMO BERTO, ALESSANDRA SIMONINI
Contributi specialistici	ANTONELLA GATTO, CARLO PIAZZI, SIMONE MARINO PREO
Analisi Geologiche Banca dati Stratigrafici Subsidenza	GINO BORELLA ENRICO MARCOLONGO Via Forno 26/F - 35030 Selvazzano (PD) Tel: 049/624546 - Mail: borellastudio@virgilio.it Pec: borellastudio@epap.sicurezzapostale.it

Terre s.r.l

Sede legale: Via Bosco, 9 – 30020 Noventa di Piave
Sede operativa: Torre Eva, via Bruno Maderna, 7, 30174, Venezia
| terre@terre-srl.com | PEC: terre.srl@pec.it | www.terre-srl.com | R.E.A.:
VE - 400008 | C.F./P.IVA 04312280276 | tel. 041.2682230

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. LIMITI AMMINISTRATIVI.....	4
3. METODOLOGIA DI LAVORO	4
4. IL QUADRO CONOSCITIVO	5
5. OBIETTIVI DEL P.A.T.....	5
5.1 Sistema ambientale.....	5
5.2 Difesa del suolo.....	6
6. CLIMA.....	7
7. GEOLOGIA REGIONALE	8
7.1 Geologia dei Colli Euganei	9
8. ASSETTO GEOMORFOLOGICO.	11
8.1 Geomorfologia territoriale	11
8.2 Subsidenza	11
8.3 Carta geomorfologica	12
9. ASSETTO GEOLITOLOGICO	13
9.1 Litologia.....	13
9.2 Permeabilità dei suoli	13
9.3 Carta Litologica	13
10. ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	14
10.1 Idrografia di superficie	14
10.2 Pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico.....	15
10.3 Il nuovo “PGRA”	17
10.4 Idrogeologia sottosuolo	18
10.5 Termalismo Euganeo	19
10.6 Carta Idrogeologica	21
11. CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA (FRAGILITA').	22
11.1 Aree idonee.....	23
11.2 Aree idonee a condizione	23
11.3 Aree non idonee	25
11.4 Aree soggette a dissesto idrogeologico	25
11.5 Aree soggette a pericolosità idraulica del PGRA	26
12. NORME GENERALI PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO	28
12.1 Sicurezza geologica del territorio.....	28
12.2 Sicurezza idraulica del territorio.....	28
12.3 Sicurezza Sismica del territorio	29

1. PREMESSA

La Legge regionale 23 aprile 2004 n° 11 “Norme per il governo del territorio”, con i relativi atti di indirizzo, ha avviato un processo di innovazione che riguarda sia le modalità e le procedure della pianificazione del territorio, sia le caratteristiche ed i contenuti delle strumentazioni urbanistiche/territoriali.

A livello comunale il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) rappresenta il nuovo strumento di pianificazione strutturale dell'intero territorio.

Dal punto di vista geologico il PAT, in osservanza degli Atti di Indirizzo [art. 50 lettera a) e f) della L.R. 11/04] e delle "Grafie geologiche per la pianificazione territoriale" (Dgrv n.615/96), prevede i seguenti tipi di elaborati:

1. Elaborati di analisi del Quadro conoscitivo (carta geomorfologica, carta litologica, carta idrogeologica)
2. Elaborati del Quadro progettuale (Carta dei Vincoli, Carta delle Invarianti, Carta delle Fragilità (compatibilità geologica e dissesto idrogeologico-))
3. Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica.

Gli elaborati devono essere informatizzati tramite l'uso di strumenti GIS (Geographic Information System) in formato shape (shp.file) e su base C.T.R.N.- Carta Tecnica Regionale Numerica [art. 50 lettera a) L.R.11/04].

Lo studio, oltre a definire le caratteristiche, la genesi e l'evoluzione naturale del territorio, deve permettere di valutare l'attitudine a supportare le diverse tipologie di interventi possibili e le conseguenze sull'ambiente stesso. A tale fine vengono fornite tutte le indicazioni finalizzate alla redazione delle Norme Tecniche di Attuazione, alla VAS (valutazione ambientale strategica) e alla mitigazione dei rischi geologici, idrogeologici idraulici e ambientali.

2. LIMITI AMMINISTRATIVI

Il comune di Abano Terme ha una superficie di 21.53 km², confina a nord con Selvazzano e Padova, a est con Albignasego e Maserà e Due Carrare, a ovest con Teolo e Torreglia e a sud con Montegrotto Terme. Ricade nel Foglio 147 della carta tecnica regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 e nelle seguenti sezioni:

1. 147020 Abano Terme
2. 147030 Padova sud
3. 148060 Montegrotto Terme

3. METODOLOGIA DI LAVORO

Lo studio geologico del P.A.T. viene articolato nelle seguenti fasi:

Prima fase: Elaborazione del Quadro conoscitivo

Matrice c05: suolo sottosuolo.

- | | |
|--|----------------|
| 1. carta litologica | scala 1:10.000 |
| 2. carta idrogeologica | scala 1:10.000 |
| 3. carta geomorfologica | scala 1:10.000 |
| 4. permeabilità dei litotipi; | |
| 5. geositi; | |
| 6. rischi naturali (rischio sismico, rischio geologico, rischio idraulico) | |

Seconda fase: Elaborazione del Quadro progettuale

- | | |
|--|----------------|
| 1. carta dei vincoli e pianificazione (contributo geologico) | scala 1:10.000 |
| 2. carta delle invarianti (contributo geologico) | scala 1:10.000 |
| 3. carta delle fragilità (compatibilità geologica) | scala 1:10.000 |
| 4. carta delle fragilità (dissesto idrogeologico) | scala 1:10.000 |

Terza fase: Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, Fragilità e N.T.A.

La relazione, contiene la descrizione dell'assetto geolitologico, geomorfologico e idrogeologico del territorio comunale. Sono riportate le indicazioni sulle modalità di redazione delle cartografie del quadro conoscitivo e del quadro progettuale. Sono riportate inoltre le principali indicazioni di carattere normativo direttamente utilizzabili e deducibili dalle valutazioni geologiche di dettaglio e infine la valutazione di compatibilità delle scelte di piano con la situazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica (fragilità) del territorio.

4. IL QUADRO CONOSCITIVO

La formazione del Quadro Conoscitivo, come previsto nello specifico atto di indirizzo della Regione Veneto, costituisce la banca dati del complesso delle conoscenze territoriali disponibili ai diversi livelli (Comune, Provincia e Regione) per definire le “fragilità ambientali” e le “condizioni di sostenibilità degli interventi e trasformazioni pianificabili” .

La formazione del Quadro Conoscitivo deve necessariamente esplicitarsi nelle forme e nei contenuti, secondo le caratteristiche di ogni singolo ambito, proponendo una lettura del territorio o delle sue componenti attraverso l’analisi multidisciplinare delle seguenti matrici.

Nel presente studio vengono prese in considerazione le matrici suolo e sottosuolo, clima, acqua, pianificazione e vincoli.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
aria	clima	acqua	suolo e sottosuolo	flora e fauna	biodiversità	Paesaggio	patrimonio culturale, architettonico, archeologico,	salute umana	popolazione	Beni materiali	Pianificazione e vincoli

5. OBIETTIVI DEL P.A.T.

L’Amministrazione ha indicato nella relazione preliminare tutti gli obiettivi strategici e di natura ambientale in sistemi complessi ed innovativi del Piano di Assetto del Territorio e, di conseguenza, in questo elaborato si devono evidenziare gli obiettivi che intersecano i tematismi di sostenibilità ambientale e di difesa del suolo con le compatibilità ambientali e con le fragilità geologiche territoriali.

5.1 Sistema ambientale

Il PAT individua i seguenti obiettivi:

- tutela e valorizzazione della *risorsa territorio* (naturalistica, paesaggistica e ambientale), rispetto alle sostenibilità delle trasformazioni territoriali;
- la presenza del “*Parco Regionale dei Colli Euganei*”, nella fascia sud-ovest del territorio comunale, rappresenta una risorsa importante da spendere come “porta di ingresso” alle singolari caratteristiche geologiche, ambientali e paesaggistiche dei Colli Euganei;
- venuta meno la leggibilità geomorfologica del paesaggio fluviale (palealvei, dossi ecc) si deve valorizzare la tutela dei corsi d’acqua comunali e la loro connessione con altri elementi di interesse ecologico (reti ecologiche)
- la risorsa idrotermale, a cui Abano Terme deve la sua fama europea, è trattata già dal R.D.1443/1927, seguita poi dall’istituzione della Gestione Unica per limitare i consumi (1966) e infine la L.R.31/1975, con norme di riduzione dei prelievi e salvaguardia della risorsa, a cui fa seguito il relativo Piano di Utilizzo Risorsa Termale (PURT);
- la risorsa termale, utilizzata quasi esclusivamente a fini terapeutici, deve diventare una opportunità importante di riutilizzo ai fini energetici.

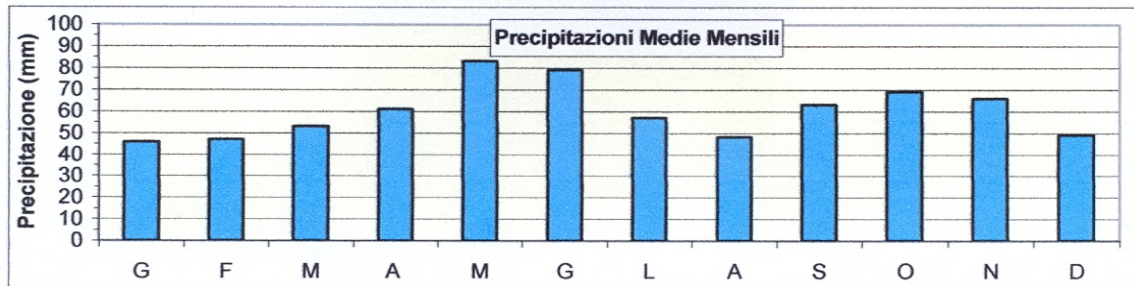
5.2 Difesa del suolo

Il P.A.T. deve provvedere alla prevenzione dei rischi naturali, e di quelli derivanti dalle attività antropiche, per la tutela e la salvaguardia del territorio. In particolare è compito del P.A.T.:

- individuare le aree a pericolosità e rischio di dissesto geologico ed idrogeologico e le aree inondabili, utilizzando le mappature fornite dagli enti competenti (Comune, Consorzio di Bonifica, Genio Civile, Provincia e Autorità Distrettuale Alpi Orientali che contiene il Bacino idrografico Brenta-Bacchiglione);
- Il comune di Abano Terme è classificato in **zona sismica 3** ai sensi della D.G.R. n. 244 del 9 marzo 2021 (BUR 38 del 16 marzo 2021). Con deliberazione n. 378 del 30 marzo 2021 (BUR 44 del 31 marzo 2021) la Giunta Regionale ha inoltre approvato le nuove procedure autorizzative da rispettare per le costruzioni in zona sismica e abitati da consolidare, vigenti dal 15 maggio 2021.
- verificare la compatibilità degli interventi con la sicurezza idrogeologica e idraulica del territorio subordinando, ove necessario, l'attuazione di opere o servizi (bacini di laminazione etc..) per il deflusso delle acque meteoriche;
- verificare la coerenza degli studi geologici e idraulici del PAT comunale con i seguenti piani sovra-ordinati:
 - Piano di assetto Idrogeologico (PAI), con la mappatura della pericolosità geologica, attualmente vigente, definita dall'Autorità di Bacino idrografico Brenta-Bacchiglione.
 - Piano di Gestione delle Acque (PGA)
 - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
Il Progetto di Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA_2021-2027), a seguito della direttiva Alluvioni dell'Unione Europea (2007/60/CE), è stato emanato allo scopo di gestire e prevenire le alluvioni determinate dagli eventi di pioggia straordinari nel lungo termine. Il progetto prevede scenari di pericolosità e di rischio idraulico coordinati con tiranti idraulici e con tempi di ritorno (TR) di 30, 100 e 300 anni.
Gli scenari di lungo termine dovrebbero essere indirizzati al rischio alluvioni dei grandi fiumi e, nella sostanza, alla programmazione dei Piani di Emergenza della Protezione Civile.
- La definizione di indirizzi e prescrizioni normative relative agli interventi di trasformazione urbanistica-edilizia nelle zone a pericolosità Idraulica individuate dal PAT viene rimandata ai seguenti elaborati di competenza comunale:
 - *Valutazione di compatibilità idraulica (VCI) del P.A.T.*;
 - *Piano comunale delle Acque (PCA)* elaborato che di solito viene prodotto in sede di Piano degli Interventi (PI).

6. CLIMA

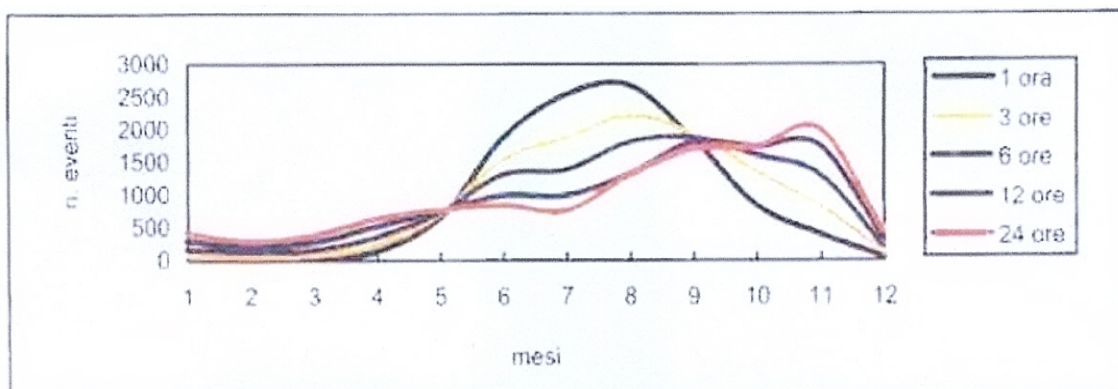
Il clima del territorio del PAT, tra Padova ed i Colli Euganei, rientra nella tipologia mediterranea con caratteristiche continentali e quindi con inverni rigidi ed estati calde-umide. Le precipitazioni sono relativamente basse, con valori di riferimento compresi tra 700-800 mm/anno.



precipitazioni medie mensili (trentennali) per la stazione di Este

La distribuzione delle piogge è di tipo bimodale, con massimo assoluto primaverile(maggio) e massimo relativo autunnale(novembre) mentre il minimo assoluto è invernale (gennaio) e minimo relativo ad agosto.

Se vengono rappresentate le precipitazioni nel corso dell'anno, differenziandole in base alla durata ed al numero di eventi, si vede come le piogge di breve durata (1h) siano concentrate nel periodo estivo (giugno-agosto) essendo legate a fenomeni temporaleschi di tipo termoconvettivo. Le piogge di durata elevata (24h) sono invece concentrate nei mesi di ottobre-novembre a causa delle frequenti situazioni di blocco depressionario che determinano lo stazionamento dei sistemi nuvolosi per lungo tempo.

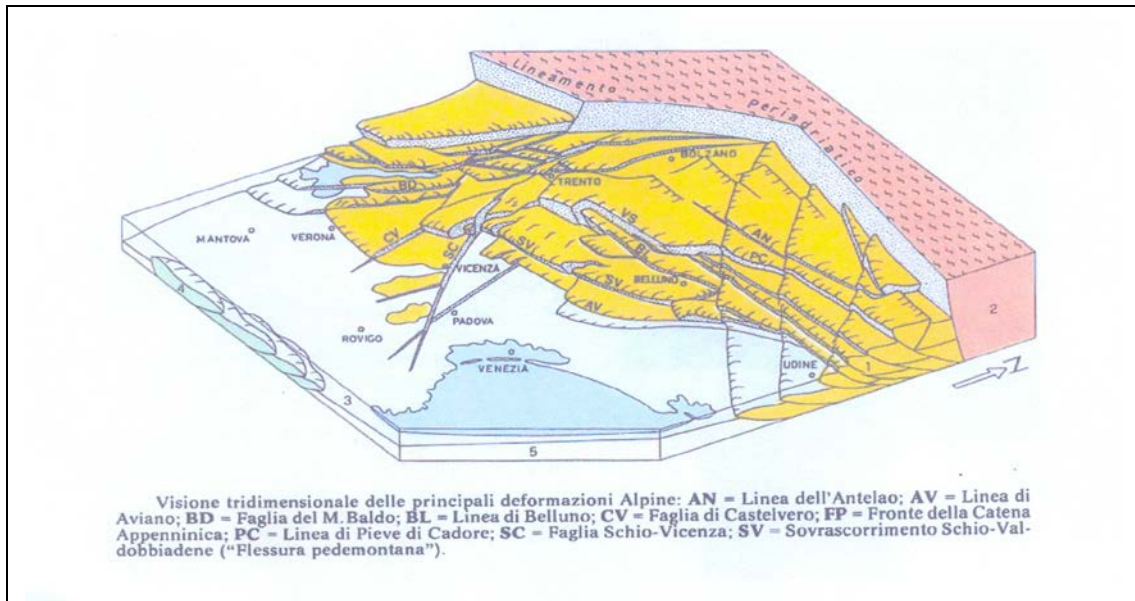


distribuzione mensile delle frequenze dei massimi annuali delle piogge di 1, 3, 6, 12, 24 ore

Il regime delle temperature vede un massimo estivo a luglio ed un minimo a gennaio. Le temperature massime medie stagionali superano i 29°C. con regime continentale a debole circolazione, mentre le minime medie stagionali si attestano a - 0.2°C .

7. GEOLOGIA REGIONALE

La struttura morfologica e tettonica del veneto era già individuata, nei suoi tratti fondamentali, già a partire dal Pliocene inferiore, circa 5 milioni di anni fa. L'orogenesi alpina aveva già sollevato le fasce prealpine e la dorsale Lessini-Berici-Euganei mentre quella appenninica aveva sollevato la dorsale ferrarese continuazione, ora sepolta, della catena appenninica.



La Pianura Padana veneta era in gran parte occupata dal mare in continuazione con la depressione adriatica. Emergevano gli attuali rilievi prealpini, i Colli Berici, i Colli Euganei ed una fascia di pianura che circondava questi rilievi e si protendeva verso Rovigo.

Nel Pliocene medio, a causa di una accentuazione dell'attività tettonica, l'intera area veneta subì un sollevamento che portò la pianura ad emergere quasi per l'intera estensione attuale con l'eccezione della fascia più occidentale verso Mantova.

Nel corso del Quaternario gli eventi più significativi sono legati alla trasgressione marina, nella quale il mare sommerge la pianura portando la linea di costa a ridosso dei rilievi prealpini e Berici-Euganei, ed a questo periodo seguono le glaciazioni.

Al passaggio verso il quaternario superiore inizia la deposizione di sequenze sedimentarie ghiaiose e sabbiose che arrivano a spessori di centinaia di metri alimentati da una consistente erosione dei rilievi retrostanti.

Con lo scioglimento dei ghiacciai Wurmiani, 10-12.000 anni fa, nelle zone di pianura emerse diventano protagonisti i grandi fiumi e le loro divagazioni.

7.1 Geologia dei Colli Euganei

I rilievi dei colli Euganei sono di origine vulcanica e sono costituiti da rocce sedimentarie e da rocce magmatiche. Le prime più antiche sono state fratturate e/o dislocate dagli eventi vulcanici che hanno originato le rocce magmatiche.

Sono stati riconosciuti due cicli vulcanici diversi. Il primo ciclo con vulcanesimo sia esplosivo che eruttivo, avvenuto in ambiente subacqueo che ha dato origine a rocce di tipo basico; colate di lave basaltiche sottomarine accompagnate da tufi, ceneri e frammenti grossolani che costituiscono le brecce vulcaniche. A queste vulcaniti sono intercalati livelli di marne di origine marine profonde. Lo spessore complessivo raggiunge i 200m nella parte nord dei colli mentre si riduce a 100m nella parte meridionale. Queste rocce sono attribuite all'Eocene superiore-Oligocene inferiore (vedi colonna stratigrafica) e sono facilmente alterabili dagli agenti atmosferici e danno luogo a terreni scuri.

Il secondo ciclo vulcanico è attribuito all'Oligocene inferiore, circa 30-35 milioni di anni. Le lave sono più viscosi (bassa temperatura) e composizione mineralogica più ricca di silicati (lave acide). Le rocce più rappresentative sono rioliti, trachiti, latiti. Queste lave hanno originato corpi vulcanici caratteristici quali dicchi, laccoliti, cupole che si sono intruse nelle fratture delle rocce sedimentarie o tra le colate basaltiche precedenti. L'ambiente è ancora sottomarino ed in alcuni casi diviene subaereo. Le rocce di questo secondo ciclo sono più resistenti e costituiscono una importante specificità geologica, unica testimonianza di vulcanesimo acido in tutta la regione.

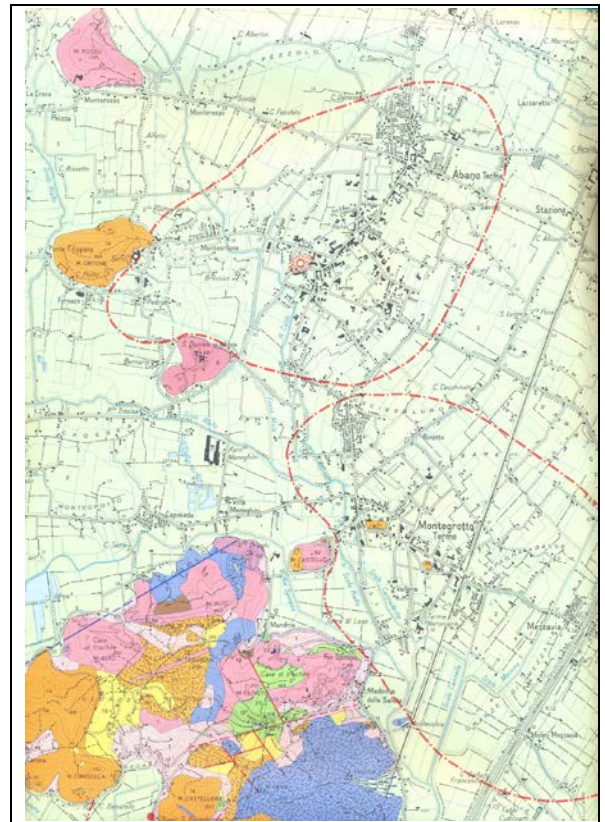
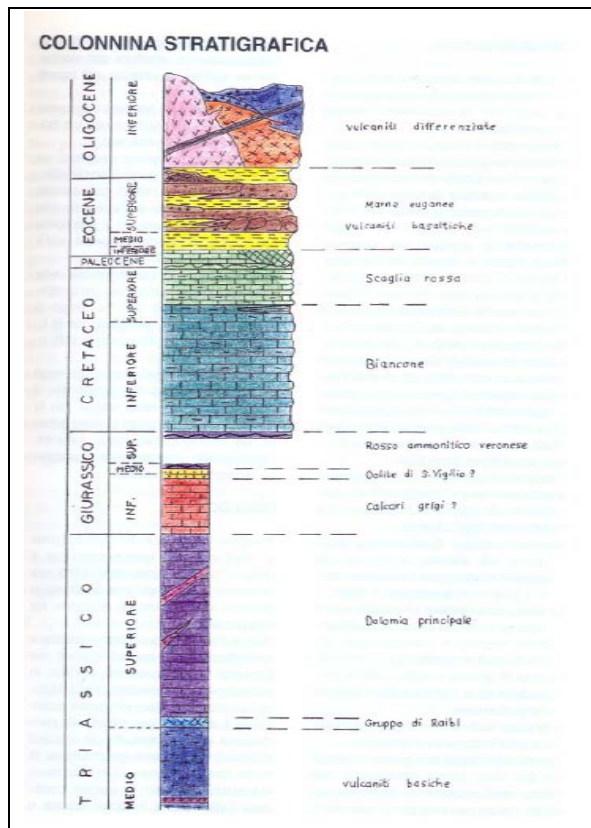
Per quanto riguarda invece le rocce sedimentarie sono rappresentate da formazioni calcaree e calcareo-marnose di origine marina.

La formazione più antica dei Colli Euganei è il Rosso Ammonitico (giurese superiore) che affiora unicamente nei pressi di Fontanafredda con una potenza di circa 30 m e con abbondanti macrofossili ammonitici. A questi calcari succede, in concordanza stratigrafica, la formazione del Biancone (cretaceo inferiore) di colore bianco grigiastro suddivisi in strati regolari e frequenti noduli di selce nera. La Scaglia Rossa (cretaceo superiore) è la roccia sedimentaria più diffusa nei colli costituita da calcari regolari stratificati nella parte inferiore e fittamente stratificati nella parte superiore, di colore rosso che sfuma al biancastro con abbondante selce rossa.

Alla scaglia rossa succede la formazione delle Marne euganee (eocene inferiore-oligocene inferiore). Sono marne argillose poco compatte e fittamente stratificate colore da azzurrino a grigio chiaro e giallino nella parte superiore. Gli affioramenti del litotipo sono molto diffusi nella parte centrale e settentrionale dell'area e sono frequenti le intercalazioni di tufi.

Si riporta di seguito la colonna stratigrafica dei colli Euganei e uno stralcio della carta geologica dei Colli Euganei (**Università di Padova - Piccoli, Sedeà, Di Lallo, Bellati et altri**).

Relazione Geologica PAT di Abano Terme



I colli Euganei, nell'area indagata, si presentano con un gruppo centrale di rilievi circondato da una serie di colline isolate parzialmente coperte dalle alluvioni quaternarie (Monterosso, Monte Ortone, San Daniele, Monte Castello). Nel gruppo centrale si trovano i corpi vulcanici conici più elevati (M.Venda, M.Grande, M. della Madonna, M. Vendevolo) con pendii ripidi, valli strette e corsi d'acqua torrentizi. Poi si incontra una area pedecollinare meno elevata costituita da rocce sedimentarie sollevate e con morfologia ondulata e infine un'area di pianura, che circonda i rilievi precedenti, costituita da alluvioni recenti. La morfologia è strettamente legata alla natura litologica delle rocce e alla modellazione di agenti endogeni(alterazione) ed esogeni(erosione). A queste azioni naturali vanno aggiunte anche le attività antropiche estrattive e di modifica del deflusso naturale delle acque con l'attività di costruzione.

Il regime idrografico è costituito da una fitta rete di torrenti e "caldi" che scorrono nelle incisioni vallive con portate consistenti in occasione di precipitazioni. Questa particolare idrologia è dovuta alla pendenza dei versanti, alla scarsa permeabilità di rocce marnose e tufacee alterate. L'infiltrazione assai limitata favorisce il deflusso superficiale. Anche le coltri detritiche sono sede di infiltrazione di acque piovane e sono in genere i serbatoi delle varie sorgenti di circolazione poco profonda.

8. ASSETTO GEOMORFOLOGICO.

8.1 Geomorfologia territoriale

Il comune di Abano Terme si estende quasi interamente in pianura e per una piccola parte (~2%) interessa le pendici orientali dei Colli Euganei con i rilievi di S. Daniele (80m slm), una parte del Monte Ortone (170m slm) e una piccola emergenza sedimentaria calcarea, ex fonte dei bagni, a quota 15÷20m slm(Montirone).

La pianura in cui si inserisce il comune degrada dolcemente da N.W. a S.E. con una pendenza media tra 0.6 e 1 per mille. Le quote altimetriche variano dai 14.5m. s.l.m., ai confini con Teolo, ai 10m s.l.m della parte sud-est ai confini con Montegrotto Terme.

Il territorio appare sostanzialmente pianeggiante, ma l'analisi "altimetrica" rileva una morfologia variabile, caratterizzata da qualche lineamento "a dosso fluviale" e qualche "depressione morfologica". Tali aspetti testimoniano che la costituzione recente (Olocenica) di questa parte di pianura è in relazione con una dinamica fluviale di deposizione e ripetute divagazioni del sistema fluviale Brenta-Bacchiglione.

Le strutture antropiche più evidenti sono le arginature del Canale Battaglia, il rilevato ferroviario Padova-Bologna e l'importante rete di scoli consorziali.

Alcune strutture geologiche di tipo vulcanico si elevano isolate nella parte ovest del territorio, al confine con Teolo, il Monte S. Daniele, una parte del versante nord-est del Monteortone e una piccola pertinenza del Monterosso che è interamente in comune di Teolo. La piccola struttura geologica del Mortirone presente nell' area centrale centrale è di origine sedimentaria-calcarea.

Tre dissesti, alle pendici est-nord del Monte Ortone sono classificati, con apposito simbolo puntiforme, nel vigente PAI(Piano di Assetto Idrogeologico) come "Aree di attenzione geologica non delimitate" provenienti da IFFI(inventario fenomeni franosi italiani)

Un piccolo dissesto nella pendice nord del Monte Ortone è stato evidenziato dal Comune di Abano Terme e riportato nella carta geomorfologica, con apposita grafia geologica (piccola frana non delimitata").

8.2 Subsidenza

Il territorio di Abano con i comuni contermini negli anni 1950-2000 è stato interessato da un fenomeno di subsidenza (abbassamento del livello altimetrico rispetto alla quota del livello mare) correlato al progressivo e intensivo sfruttamento delle acque del bacino termale. La causa va ricercata nella progressiva depressurizzazione dell'acquifero nel "materasso" alluvionale quaternario (costituito principalmente da sabbie, limi ed argille.)

Per una completa descrizione dello stato attuale del fenomeno subsidenza si rimanda alla relazione allegata nella quale viene ricostruita la storia fino ai tempi attuali delle misurazioni di alta precisione effettuate nel bacino termale.

Le ultime due misurazioni geodetiche di alta precisione risalgono al 2002, una affidata al BIOCE e l'altra alla Università di Padova dal comune di Abano Terme entrambe con risultati importanti (cfr. relazione sulla subsidenza). Ad oggi, dopo 20 anni dalle ultime livellazioni, sarebbe utile ripetere una specifica misurazione geodetica, magari collegandola ad altro tematismo, almeno per i capisaldi principali e nelle aree interessate dal fenomeno, con l'aiuto di norme specifiche negli strumenti pianificatori ed urbanistici

8.3 Carta geomorfologica

La carta geomorfologia del P.A.T. rappresenta la sintesi della sovrapposizione di più dati disponibili. Nella fase iniziale con l'esame delle foto aeree si sono individuate le forme geomorfologiche del territorio confrontate poi con le carte *geomorfologiche* provinciali (PTCP, PATI) e modificate sulla base del micro rilievo, sovrapposto alla Carta Tecnica Regionale, con linee di equidistanza di 1 metro.

Si è tenuto conto della litologia delle stratigrafie dei sondaggi e prove geognostiche della banca dati comunale e, nella carta geomorfologica sono stati evidenziati:

- *il microrilievo altimetrico, con linee di equidistanza di un metro;*
- *i dossi fluviali più elevati rispetto al resto della pianura;*
- *i paleoalvei di forma meandriforme (ormai erosi dalle pratiche agricole);*
- *le aree morfologiche depresse;*
- *i rilievi collinari presenti;*
- *le aree subsidenti, maggiormente interessate dal fenomeno;*
- *i dissesti franosi nelle pendici collinari (Monteortone);*
- *le principali forme artificiali antropiche:*
 - *arginatura del canale di Battaglia;*
 - *rilevato ferroviario Padova-Bologna*
- *l'elemento antropico più importante è rappresentato dalla discarica di Via Guazzi, al confine nord-est con Padova, attualmente oggetto di studio avanzato per operazione di bonifica o messa in sicurezza.*

La carta geomorfologica è stata aggiornata a seguito della pubblicazione del Foglio 147 "Padova Sud" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto "CARG" legge 226/1999) realizzato in convenzione tra il Servizio Geologico d'Italia (ora ISPRA) e la Regione Veneto.

9. ASSETTO GEOLITOLOGICO

9.1 Litologia

I terreni, sono costituiti da depositi alluvionali del sistema sedimentario fluviale Brenta – Bacchiglione (Pleistocene-Olocene) che ha impresso al territorio le caratteristiche morfologiche, litologiche ed idrogeologiche attuali. Si tratta di litotipi variabili lateralmente costituiti da sabbie, limi sabbiosi, argille e limi argillosi.

Tutte le prove geognostiche relative alle pratiche edilizie del comune sono state informatizzate e rappresentate in una banca dati comunale (in totale 89 stratigrafie).

Le stratigrafie del precedente studio del PRG (1992), rappresentative del solo primo metro di sottosuolo, non sono risultate utilizzabili per una coerente genesi del territorio.

Nell'interpolazione dei dati sono stati considerati lo schema geomorfologico e i diversi meccanismi derivanti dalle varie fasi di esondazione e sedimentazione.

Il settore collinare è rappresentato da due modesti rilievi vulcanici costituiti da lave vulcaniche acide come le trachiti e le rioliti. (Monte S. Daniele e Monte Ortone) e da un piccolo rilievo di natura calcarea sedimentaria nel centro di Abano (Mortirone)

9.2 Permeabilità dei suoli

I litotipi sono stati riclassificati sulla base anche delle classi di permeabilità previste dalle "Grafie regionali" (Dgrv 615/96) e dalla "Carta della permeabilità a fini urbanistici" (*Provincia di Padova_ 2001- G.Borella-P.Zangheri-M.Favaretti*).

LITOTIPI	CLASSE DI PERMEABILITÀ (DGR 615/96)	PERMEABILITÀ (m/s)
Terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi	Terreni da permeabili a mediamente a permeabili	$>10^{-4} \div 10^{-5}$
Terreni prevalentemente argillosi e argillo-limosi	Terreni da poco permeabili ad impermeabili	$< 10^{-6} \div 10^{-8}$

9.3 Carta Litologica

La carta litologica del P.A.T. rappresenta la sintesi basata non solo sulla classificazione delle formazioni geologiche superficiali di materiali sciolti ma anche sulla genesi geomorfologica che richiama il processo di messa in posto del deposito, l'addensamento e la tessitura conseguentemente all'accumulo. Inoltre si è data rilevanza al substrato genetico e alle alternanze di materiali di diverse caratteristiche granulometriche che costituiscono le coperture.

Nella carta litologica sono stati evidenziati:

- ubicazioni e tipologia delle prove geognostiche rese disponibili;
- valutazioni stratigrafiche in funzione della prevalenza di genesi morfologica e permeabilità dei litotipi;

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

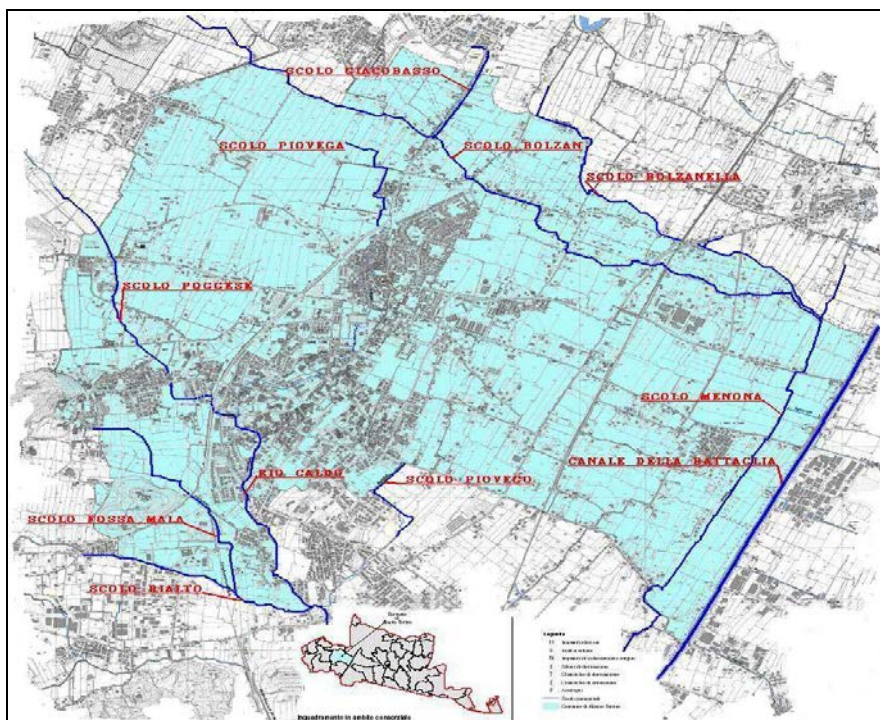
- suddivisione del territorio comunale, in accordo con le grafie geologiche regionali DGRV 615/1996 e i successivi Indirizzi Regionali conseguenti alla Legge Regionale 11/2004 “Norme per il Governo del Territorio”, basata sulla prevalenza stratigrafica fino a 4-6 metri di profondità, nelle seguenti classi litologiche:
 - terreni prevalentemente sabbiosi e limo-sabbiosi;
 - terreni prevalentemente argillosi e limo-argillosi;
 - rocce superficialmente alterate costituite da lave trachitiche;
 - rocce superficialmente alterate costituite da lave riolitiche;
 - rocce calcaree costituite da travertino.

La carta litologica è stata aggiornata a seguito della pubblicazione del Foglio 147 “Padova Sud” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 (Progetto “CARG” Legge 226/1999) realizzato in convenzione tra il Servizio Geologico d’Italia (ora ISPRA) e la Regione Veneto.

10. ASSETTO IDROGEOLOGICO

10.1 Idrografia di superficie

La carta riporta i principali elementi del reticolo idrografico, la rete di scolo consortile e le principali opere idrauliche. Il territorio comunale ricade interamente nel Bacino idrografico Colli Euganei in gestione al Consorzio di Bonifica Bacchiglione.



La rete idrografica principale del territorio è rappresentata dal Canale Battaglia (che

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

costituisce anche il confine est del comune) e da 4 scoli consortili che raccolgono tutte le acque degli scoli minori del territorio comunale e afferiscono tutti allo scolo Rialto nel vicino comune di Montegrotto Terme.

N	RETE DI SCOLI CONSORZIALI
1	Scoli Bolzan-Giacobba-Bolzanella-Menona-Rialto
2	Scoli Poggese-Piovega-Rio Caldo-Rialto
3	Scoli Piovego-Rialto
4	Scoli Fossa Mala-Rialto

10.2 Pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico

Nella pianificazione territoriale viene definita la pericolosità geologica e la pericolosità idraulica come probabilità di subire un dissesto o allagamento di determinata intensità in un certo periodo di tempo e in una data area.

Il rischio considera una probabilità che un fenomeno naturale o indotto dall'uomo possa causare danni a popolazione, insediamenti, infrastrutture e piani di protezione civile.

La pianura è soggetta ad eventi concentrati di pioggia, che localmente non riesce a defluire attraverso la rete di scolo e allaga campagne e centri abitati.

Gli Enti preposti alla gestione della pericolosità e rischio idrogeologico-idraulico sono:

- Autorità di Bacino Distrettuale Alpi Orientali, con il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), entrato in vigore in salvaguardia il 4 febbraio 2022 in sostituzione del PAI Idraulico non più efficace;
- Servizi Regionali (Genio Civile), che intervengono sui fiumi maggiori (rotte arginali e manufatti);
- Consorzio di Bonifica, ente pubblico economico a diritto privato che, su concessione statale, gestisce l'esercizio e manutenzione delle reti idriche sovra comunali e provvede, tramite propria pianificazione (PGBT) a individuare le criticità idrauliche e risolverle anche con mezzi propri;
- Comuni che intervengono sulle reti di fognature bianche e sulla manutenzione della rete di scolo di competenza dei privati (cfr.Regolamento di polizia idraulica e Piano comunale delle Acque).

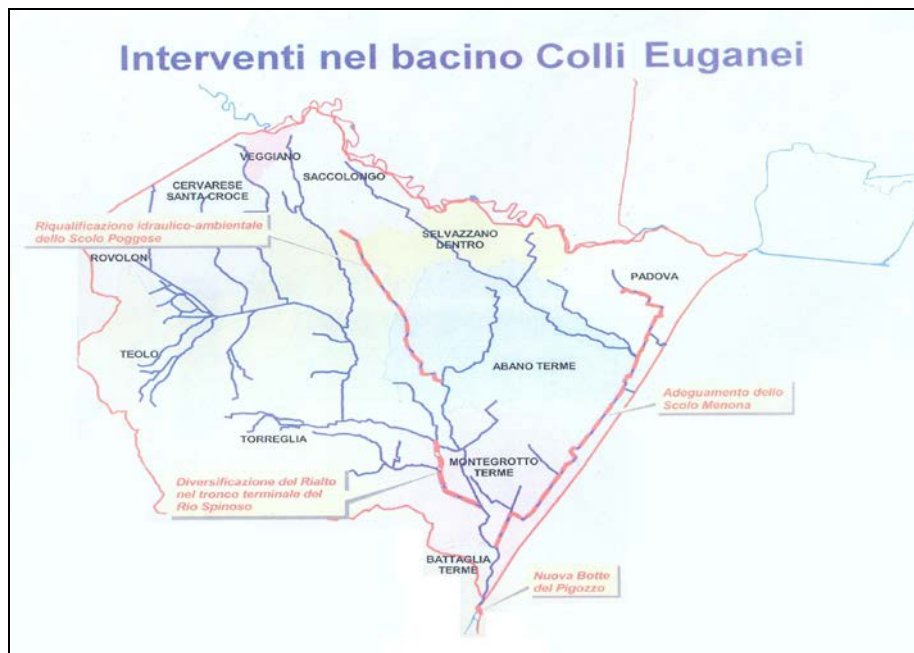
Dagli studi eseguiti emerge una consolidata correlazione tra le aree a pericolosità idraulica (inondazioni) ed elementi della dinamica geomorfologica(depressioni, dossi), idrogeologica(presenza e soggiacenza falda) e litologica(terreni impermeabili,deflusso difficoltoso).

Negli ultimi anni, sono stati realizzati notevoli interventi di sistemazione della rete idrografica consorziale allo scopo di ridurre la pericolosità idraulica delle aree inondabili

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

del territorio di Abano Terme.

1. la “Riqualficazione idraulica ambientale scolo Poggese” (comune di Abano Terme);
2. la “Diversificazione del Rialto nel tratto terminale del Rio Spinoso”(comune di Montegrotto Terme);
3. le “Opere di adeguamento dello scolo Menona”(comune di Abano Terme e Montegrotto Terme);
4. la “Nuova botte sifone del Pigozzo” in comune di Battaglia Terme.



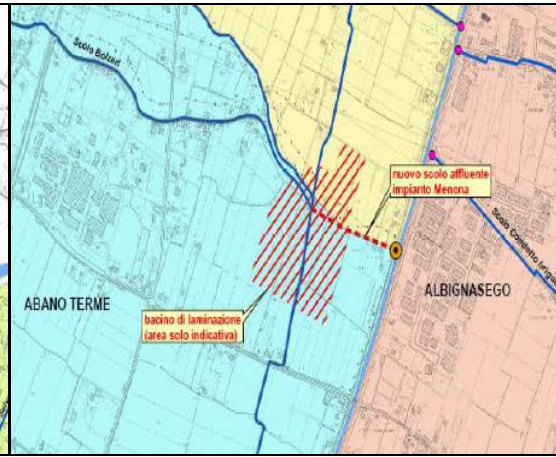
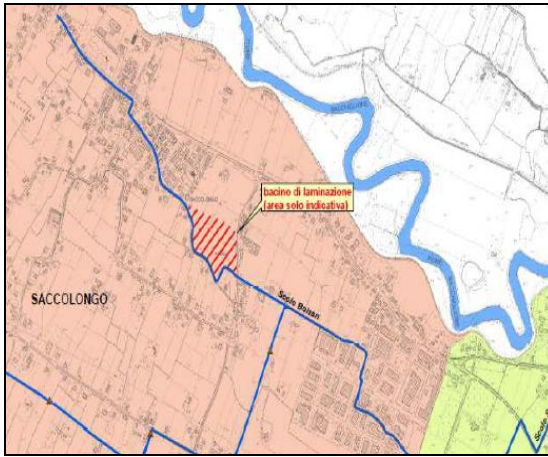
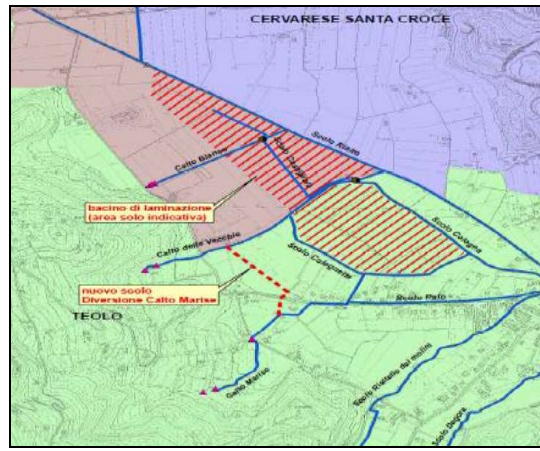
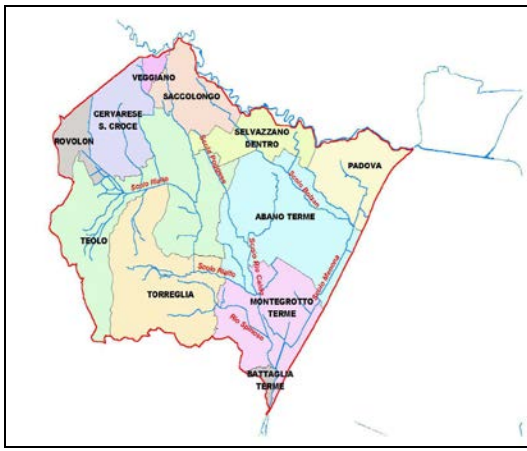
Questi interventi sono stati eseguiti a seguito delle criticità avvenute in particolare nelle seguenti aree rappresentate nella “carta idrogeologica” e “carta delle fragilità” del Pat e che devono considerarsi a pericolosità idraulica.

N	UBICAZIONE AREE	SCOLI AFFERENTI
1	Area al confine nord con comune di Selvazzano	Area afferente allo scolo Bolzan
2	Area al confine nord est con comune di Padova	Area alla confluenza tra scolo “Bolzan” e scolo “Menona”.
3	Area tra Monterosso e Monte Ortone	Area afferente alla scolo “Poggese”.
4	Area tra Monteortone e M. San Daniele	Area afferente alla scolo “Fossa Mala”.
5	Area al confine sud ovest con il comune di Montegrotto Terme	Aree alla confluenza tra lo scolo “Rialto” e lo scolo “Rio Caldo”.

A questi interventi vanno aggiunti ulteriori progetti, per la sicurezza idraulica del Bacino Idraulico Colli Euganei, programmati dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione e costituiti principalmente da Bacini di Laminazione ubicati in zone di sofferenza idraulica della rete

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

consortile comunale (finora sono state finanziate solo le spese progettuali delle opere minori).



<i>N</i>	<i>UBICAZIONE INTERVENTI</i>	<i>SCOLI AFFERENTI</i>
1	Allargamento sezione scolo Bolzan e scolo Bolzanella	Area afferente ai comuni di Saccolongo, Selvazzano, Padova, Abano Terme.
2	Vasca di laminazione di 300.000 m ³ e nuovo impianto idrovoro "Menona" con scarico nel Canale Battaglia.	Area afferente ai comuni di Saccolongo, Selvazzano, Padova, Abano Terme.
3	Vasche di laminazione di 200.000 m ³ (portate di piena Rio Caldo e affluenti)	Area afferente ai comuni di Saccolongo, Selvazzano, Abano Terme.

10.3 Il nuovo "PGRA"

La Direttiva europea 2007/60/CE ha disposto che, per ridurre i danni causati dalle alluvioni, gli Stati membri devono eseguire Piani di Gestione delle Alluvioni (PGRA) coordinati, con misure di previsione, prevenzione e Protezione Civile. Il PGRA individua aree allagabili per scenari di gravità crescente: frequenti "H", poco frequenti "M", e rari con estrema intensità "L", progettando adeguate misure di mitigazione.

Dalla data di entrata in vigore (05/02/2022) le norme del previgente PAI idraulico hanno cessato la loro efficacia, sostituite dalle norme PGRA (*cf. allegato V*).

Nelle aree classificate dal PGRA valgono le disposizioni delle Norme Tecniche di Attuazione vincolanti di cui agli art. 13 (aree P2) – art. 14 (aree P1) - art. 15 (*scantinati*) e art. 16 (*efficacia e coordinamento con previgente PAI*).

Gli interventi di trasformazione urbanistica e edilizia nelle aree P1 e P2 di cui sopra, sono consentiti previa “**Verifica di compatibilità**” che comporta la verifica delle condizioni del superamento o meno della classe di rischio R2 e la verifica dell’altezza del tirante Idrico in base ad eventi con tempo di ritorno T_R pari a 100 anni.

Per gli aspetti di dettaglio, si rimanda alle norme tecniche di attuazione del PGRA, alle norme tecniche di attuazione del PAT.

10.4 Idrogeologia sottosuolo

Il sistema idrogeologico del sottosuolo è costituito da un modello multistrato costituito da livelli sabbiosi sedi di livelli acquiferi separati da strati argillosi impermeabili. La potenzialità delle falde dipende quindi dalla permeabilità delle sabbie, dallo spessore e dalla continuità laterale dei livelli sabbiosi.

La prima falda, presente nell’orizzonte sabbioso più superficiale (tra 1 e 6 metri) è freatica, altre volte è semiconfinata a causa della presenza di strati argillosi. Per tali orizzonti sabbiosi è ipotizzabile una alimentazione legata direttamente agli afflussi meteorici ed alla dispersione dei principali corsi d’acqua.

La prima falda, utilizzata in genere a scopo domestico per irrigazione, si caratterizza per debole potenzialità e caratteristiche idrochimiche e batteriologiche scadenti ma riveste interesse per le attività antropiche che comportano scavi e movimenti terra, nonché per il settore agricolo.

Le falde più profonde alloggiato nel materasso alluvionale non rivestono interesse ai fini del presente studio e si rimanda agli studi specialistici eseguiti a scopi di ricerca.

La soggiacenza (profondità della falda freatica dal p.c.) è stata ottenuta con i dati relativi alle 89 prove geognostiche, raccolte nella banca dati comunale, oltre ad alcune misure a campione nel periodo 2009–2010 nei pozzi a vera residui sparsi nel territorio.

L’assetto della falda sotterranea è stato rappresentato con linee isofreatiche (linee di uguale profondità di falda) che hanno evidenziato la particolare situazione idrogeologica del territorio caratterizzata da due spartiacque sotterranei, uno a nord ovest in direzione N-E e uno a sud ovest in direzione NO-SE. Sono state evidenziate con apposite frecce anche le direzioni dell’andamento locale della falda acquifera.

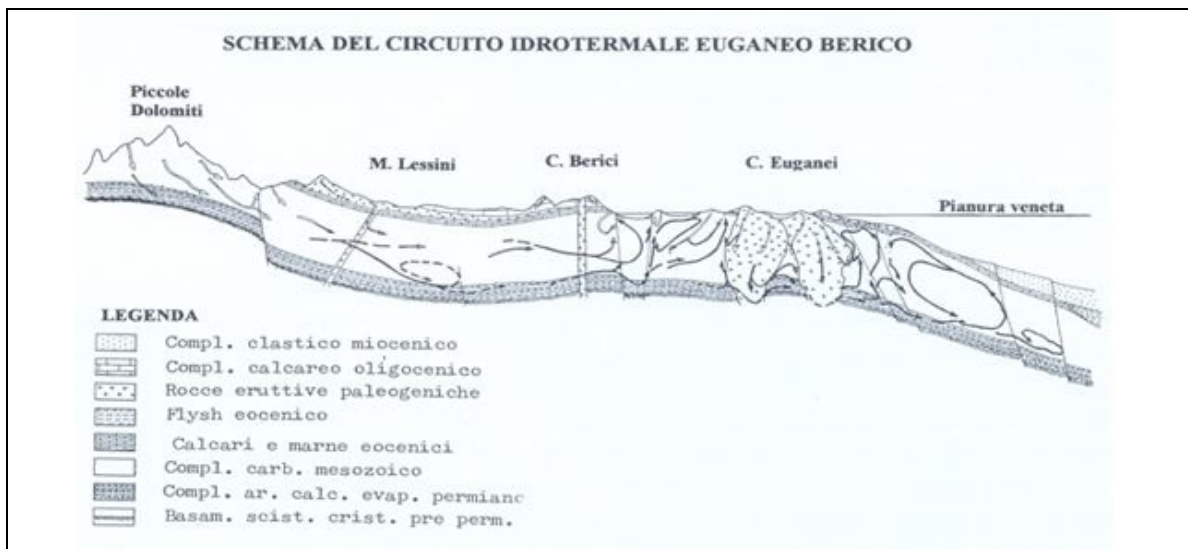
Si rileva una variazione stagionale della prima falda acquifera, generalmente coincidente con il regime pluviometrico, con una escursione compresa tra 0.5 e 1.2 metri a seconda del periodo analizzato e con i massimi nei mesi di aprile e novembre.

10.5 Termalismo Euganeo

Il territorio di Abano Terme è parte preminente del Bacino Idrotermale dei Colli Euganei. Il termalismo euganeo è stato oggetto di numerosi studi da parte degli enti istituzionali (Università di Padova, Pisa, Trieste, Bologna, Regione Veneto, Arpav). Lo sfruttamento di questa risorsa naturale è regolata dal Piano Regionale di Utilizzazione della Risorsa Termale (P.U.R.T.). In attuazione dell'art. 20, Legge Regionale 40/1989 "Disciplina della ricerca, coltivazione e utilizzo delle acque minerali e termali", la Regione Veneto ha istituito la Gestione Unica del BIOCE (bacino idrotermale omogeneo colli euganei), consorzio obbligatorio tra i concessionari della risorsa termale, al fine di conseguire una più razionale coltivazione, salvaguardia e riproducibilità della risorsa.

Le acque termali che agli inizi del 900 sgorgavano liberamente, oggi sono captate da pozzi oltre la profondità di 1000 metri. La temperatura varia da 65° a 70° per le acque emunte in passato dalla coltre alluvionale (solfato-bicarbonatiche) mentre per le acque emunte negli acquiferi profondi del substrato roccioso le temperature oscillano tra 84° e 86° con caratteristiche clorurate e ricche di silice sciolta.

Il modello idrogeologico ritenuto più credibile dalle comunità scientifiche che hanno trattato l'argomento dell'origine del termalismo euganeo postula un circuito termale ad ampia scala che trova origine nelle Piccole Dolomiti (**Prof. Piccoli et altri_1976**).

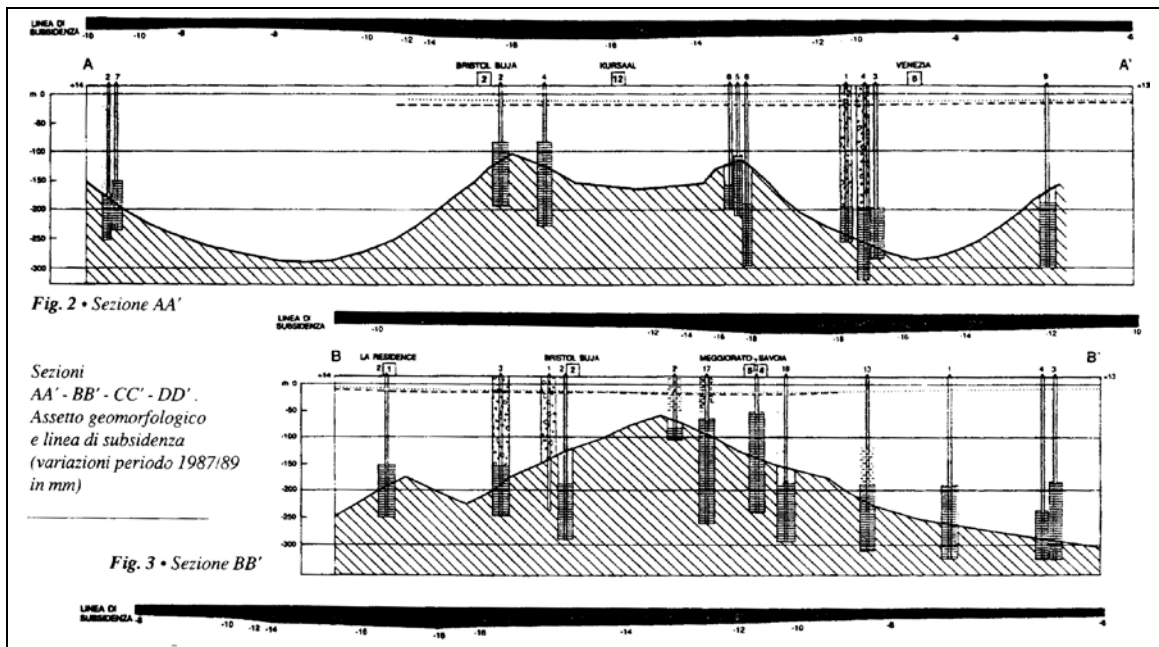
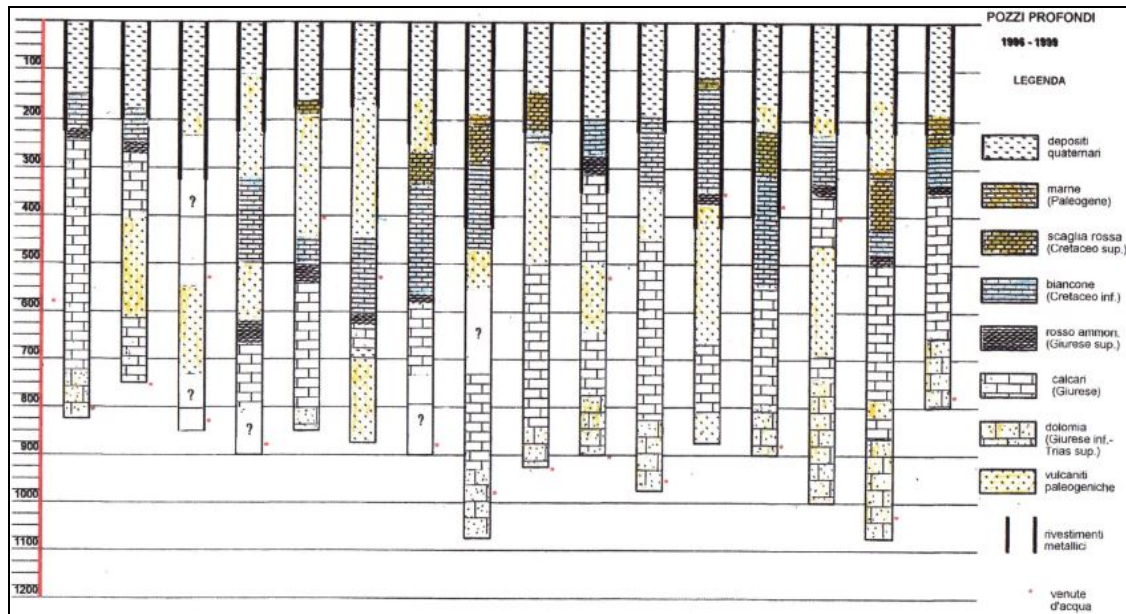


Le acque infatti si infiltrano in quella zona e alimentano un circuito profondo nelle rocce carbonatiche fratturate con un percorso di circa 800÷100 km in direzione NW-SE alla profondità di 2500÷3000 metri.

Nel tempo di 20÷30 anni le acque acquisiscono le peculiarità minerali e le temperature idrotermali. Il complesso vulcanico euganeo rappresenta una barriera allo scorrimento profondo e il sistema di faglie rappresenta le vie preferenziali che facilitano la rapida risalita dovuta all'effetto idrostatico del carico delle acque meteoriche.

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

Attualmente il prelievo avviene esclusivamente attraverso pozzi perforati in roccia, la cui profondità varia da 250 ad oltre 1000 metri dal piano campagna. La temperatura dell'acqua, praticamente costante nei singoli pozzi, varia normalmente tra 60°C e 85°C. Il modello geologico e idrogeologico viene desunto dalle colonne stratigrafiche dei pozzi termali ripartiti, nella sottostante figura, e nelle sezioni geomorfologiche successive.



Gli ultimi dati comunicati dal BIOCE nel 2020, indicano il prelievo complessivo di acque termali dai pozzi situati nel comune di Abano Terme pari a 8.157.204,00 metri cubi.

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

I pozzi esistenti nel Bacino idrotermale omogeneo dei colli Euganei risultavano 241 (nel comune di Abano Terme 118), dei quali 154 attivi (nel comune di Abano 87) come evidenziato nella tabella sottostante.

<i>Comune</i>	<i>Anno</i>	<i>Pozzi Totali</i>	<i>Pozzi Attivi</i>	<i>Idrometrografi</i>
Abano Terme	2020	118	87	4
Montegrotto Terme	2020	80	51	5
Galzignano Terme	2020	14	8	1
Battaglia Terme	2020	14	3	0
Teolo	2020	7	5	0
Baone	2020	3	0	0
Monselice	2020	3	0	0
Due Carrare	2020	2	0	0

La risorsa geotermica è stata utilizzata anche per le attività di ortofloricoltura anche se in quantità notevolmente inferiore. Nel territorio di Abano Terme non sono presenti concessioni rilasciate a tale scopo e nel 2020 nei comuni del Bacino non ci sono più pozzi attivi.

10.6 Carta Idrogeologica

La “carta idrogeologica” rappresenta la rete di drenaggio superficiale e informazioni sulla capacità dei terreni di consentire l’infiltrazione e la circolazione idrica sotterranea. Inoltre contiene dati sulle condizioni idrostatiche e idrodinamiche delle acque sotterranee.

Nella carta idrogeologica sono rappresentati in dettaglio:

- l’andamento areale della soggiacenza suddivisa in 3 classi:
 - aree con profondità di falda tra 0 e 1 m dal p.c.
 - aree con profondità di falda tra 1 e 2 m dal p.c.
 - aree con profondità di falda >2 m (tra 2 e 5m dal p.c.)
- la rete idrografica superficiale demaniale e consortile;
- il limite areale del bacino termale(PTCP);
- le aree soggette ad esondazioni segnalate da Consorzio Bonifica, Protezione Civile provinciale e comunale, Provincia (PTCP);
- le aree a pericolosità idraulica del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- i pozzi freatici nel territorio comunale;
- i pozzi termali nel territorio comunale;
- le linee isofreatiche (linee di uguale profondità di falda);
- gli assi spartiacque sotterranei;
- la botte o sifone del canale Battaglia;
- la derivazione da corso d’acqua Rialto-Rio Spinoso;
- la direzione di deflusso della falda sotterranea;
- i principali bacini di laminazione idraulica (Consorzio Bonifica).

11. CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA (FRAGILITA').

La carta delle fragilità individua la compatibilità geologica ai fini urbanistici edificatori e suddivide il territorio comunale in tre classi areali (**aree idonee, aree idonee a condizione e aree non idonee**) contraddistinte da differenti penalità geologiche sulla base dei parametri litologici, geomorfologici, idrogeologici dettagliatamente rappresentati nelle cartografie del quadro conoscitivo e nella relazione geologica del P.A.T.

La carta delle Fragilità-Compatibilità individua anche:

- le aree soggette a dissesto idrogeologico del sistema collinare (frane);
- le aree soggette a dissesto idraulico della pianura (esondazioni e ristagno idrico).

La carta viene realizzata con sovrapposizione delle cartografie del quadro conoscitivo e delle penalità geologiche e idrauliche schematizzate nella tabella seguente.

PENALITÀ GEOLOGICHE	Classe terreno idoneo	Classe terreno idoneo a condizione	Classe terreno non Idoneo
GEOMORFOLOGIA			
Cave e altre attività antropiche con modifiche versanti collinari		<i>Idoneo a condizione</i>	<i>Non Idoneo</i>
Aree fluviali, discariche, scarpate di cava, bacini laminazione, frane, pendii collinari con acclività >40-50% e coltri di degradazione/copertura >2m			<i>Non Idoneo</i>
Depressioni morfologiche, aree intercluse anche da corsi d'acqua		<i>Idoneo a condizione</i>	<i>Non Idoneo</i>
Paleovalvei/reti ecologiche		<i>Idoneo a condizione</i>	
GEOLITOLOGIA			
Terreni prevalentemente sabbiosi e limo-sabbiosi	<i>Idoneo</i>		
Terreni prevalentemente argillosi, torbosi, limo-argillosi		<i>Idoneo a condizione</i>	
Permeabilità media $> 10^{-4} \div 10^{-5}$ m/s	<i>Idoneo</i>		
Permeabilità bassa $< 10^{-6} \div 10^{-8}$ m/s		<i>Idoneo a condizione</i>	
IDROGEOLOGIA			
Soggiacenza <1,0 m		<i>Idoneo a condizione</i>	
Soggiacenza 1,0 ÷ 2.0 m	<i>Idoneo</i>	<i>Idoneo a condizione</i>	
Soggiacenza 2.0 ÷ 5.0 m	<i>Idoneo</i>		
Aree inondabili a basso rischio (Consorzio di Bonifica)		<i>Idoneo a condizione</i>	
Aree inondabili a medio-alto rischio (Consorzio di Bonifica)		<i>Idoneo a condizione</i>	<i>Non Idoneo</i>
Aree a drenaggio difficoltoso		<i>Idoneo a condizione</i>	
Aree a pericolosità P1 e P2(PGRA)		<i>Idoneo a condizione</i>	<i>Non Idoneo</i>
Fascia di salvaguardia fluviale su corsi d'acqua classificati (R.D. 523/1904)			<i>Non Idoneo</i>

11.1 Aree idonee

Le aree così classificate sono idonee allo sviluppo urbanistico in quanto, sulla base della verifica geologica in sede di PAT, non sono stati rilevate sostanziali penalità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e idrauliche.

Nelle aree idonee, a norma del D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche per le costruzioni”, gli interventi edilizi e infrastrutturali sono consentiti in base ai contenuti delle preventive indagini e relazioni geologiche, geotecniche, sismiche e di compatibilità idraulica che devono interessare tutto l’intorno con cui può interagire l’intervento in progetto

11.2 Aree idonee a condizione

Le aree così classificate presentano una o più penalità di tipo geologico e idrogeologico-idraulico e l’idoneità allo sviluppo urbanistico ed edilizio deve essere verificata a livello di:

a) Piano Urbanistico Attuativo con:

- Relazione di compatibilità geologica, geomorfologia, idrogeologica ai sensi L.R. 11/2004, Art.19, 2°co, lett. d;
- Relazione di compatibilità idraulica (DGRV 2948/2009);

b) Singolo intervento edificatorio con:

- indagine geologica, geotecnica, sismica ai sensi DM 17.01.2018 “Norme tecniche per le costruzioni”.
- Relazione/attestazione di compatibilità idraulica ai sensi della DGRV 2948/2009.

11.2.1 Aree contraddistinte dalla sigla PE, ID.

Per queste aree, l’individuazione delle tipologie di fattori condizionanti e le relative prescrizioni vengono evidenziate nella tabella seguente.

TIPOLOGIA DI AREE	FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI RIGUARDO LE MODALITA’ COSTRUTTIVE
Aree contraddistinte dalla sigla PE	Penalità Geolitologiche: ♦ tessitura argillosa dei terreni ♦ drenaggio difficoltoso; ♦ caratteristiche geotecniche scadenti.	❖ Verifica delle proprietà idrogeologiche e geomeccaniche dei terreni; ❖ stabilità scavi (eventuali consolidamenti) ed abbassamenti di falda (wellpoint, pozzi, etc.); ❖ sovradimensionamento degli scarichi delle acque di pioggia.
Aree contraddistinte dalla sigla ID	Penalità Idrogeologiche: ♦ aree con falda superficiale; ♦ aree a morfologia depressa; ♦ aree a rischio presenti nella cartografia consorziale.	❖ limitazione aspersioni da sub irrigazione; ❖ divieto di esecuzione di opere in sotterraneo (scantinati, taverne ecc.) ❖ sopraelevazione del piano terra dal piano di campagna di almeno 50cm.

11.2.2 Aree collinari contraddistinte dalla sigla SG

Il PAT individua le aree collinari “susettibili di instabilità geologica”(S.Daniele e Monteortone) limitrofe alle aree classificate non idonee.

Le caratteristiche condizionanti di tali aree sono evidenziate nella tabella della pagina seguente.

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

<i>TIPOLOGIA DI AREE</i>	<i>FATTORI CONDIZIONANTI</i>	<i>PRESCRIZIONI INTEGRATIVE</i>
Aree contraddistinte dalla sigla SG;	<ul style="list-style-type: none"> ♦ aree di versanti a bassa o media acclività e terreni con copertura di alterazione > 2m; ♦ aree di versante, sede di frequenti interventi agricoli (sbancamenti e terrazzamenti). ♦ aree contermini a scarpate o versanti a alta acclività >50%. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ studio geologico esteso per un adeguato intorno geomorfologico; ❖ verifica stabilità del versante sia in condizioni naturali e sia in relazione agli interventi previsti; ❖ riduzione al minimo dei movimenti terra, anche per attività agricole.

11.2.3 Aree soggette a subsidenza contraddistinte dalla sigla (SB)

Sono aree soggette a subsidenza, sulla base degli studi scientifici eseguiti da Regione Veneto, Università di Padova, Università di Bologna, Università di Trieste, Comune di Abano Terme con l'ausilio delle livellazioni topografiche di alta precisione dal 1985 al 2002 dalla Gestione Unica del Bacino Idrominerario Omogeneo dei Colli Euganei (BIOCE) che dimostrano una forte attenuazione del fenomeno subsidenza ma non una definitiva stabilizzazione (cfr. "Relazione sulla subsidenza" allegata alla presente).

<i>TIPOLOGIA DI AREE</i>	<i>FATTORI CONDIZIONANTI</i>	<i>PRESCRIZIONI INTEGRATIVE</i>
Aree contraddistinte dalla sigla SB1- SB2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ tessitura fine del materasso sedimentario alluvionale; ♦ emungimenti elevati di acque termali dai terreni alluvionali; ♦ abbassamento eccessivo di falda dovuta ai pozzi termali con cedimenti strutturali di edifici e infrastrutture; 	<p>Il comune a livello di "Piani strategici" pubblici o privati richiede una valutazione integrativa che preveda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ verifica della rete di capisaldi topografici, già esistente nelle principali linee di livellazione della subsidenza controllate dal BIOCE; ❖ applicazione di sistemi per il monitoraggio di abbassamenti di eventuali fenomeni di cedimenti del terreno.

Le ultime due misurazioni geodetiche di alta precisione risalgono al 2002 (una eseguita dal **B.I.O.C.E.-Dainese** e l'altra dall' **Università di Padova-Archeorilievi**) entrambe con risultati di consistente attenuazione del fenomeno subsidenza ma non di definitiva stabilizzazione. Ad oggi, dopo quasi 20 anni, con nuove tecnologie disponibili comprese quelle satellitari, è auspicabile l'interesse delle istituzioni ad una ulteriore misurazione geodetica di alta precisione nelle aree più suscettibili al rischio subsidenza del P.A.T.

Il nuovo limite della subsidenza riportato nella Tav. Compatibilità-Fragilità è il risultato dell'analisi riassuntiva degli studi eseguiti fino all'anno 2002. Nella carta geomorfologica (quadro conoscitivo) si applica la grafia M-STR-03 mentre nella tav. Compatibilità-Fragilità (quadro di progetto) si applica la grafia specifica del PAT (coerente con il PTCP). Si rimanda all'elaborato "Relazione sulla subsidenza", allegato alla presente relazione, per aspetti di dettaglio sulla materia e alle relative norme tecniche di attuazione del PAT.

11.3 Aree non idonee

Il PAT individua le aree non idonee che non sono geologicamente compatibili con nuovi interventi di espansione urbanistica ed edilizia. In via generale tali aree sono interessate da più penalità geologiche tra quelle enumerate nella tabella seguente.

TIPOLOGIA DI AREE	FATTORI CONDIZIONANTI	PRESCRIZIONI
Aree non idonee	<p><u>Aree di pianura con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆cave e discariche; ◆inondazioni periodiche; ◆bacini di laminazione piani urbanistici; ◆laghetti dei giardini delle ville storiche; <p><u>Aree collinari con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆acclività > 40-50%; ◆spessore copertura roccia degradata > 2 metri; ◆presenza aste di drenaggio (<i>calti</i>) ad elevata erosione; ◆dissesti geologici segnalati dal Pai (IFFI) e Comune di Abano Terme. 	<p>Sono ammissibili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆interventi per la messa in sicurezza, salvaguardia e valorizzazione, delle aree di interesse storico, ambientale, artistico; ◆interventi per aumentare la sicurezza idraulica (<i>bacini di laminazione, etc.</i>); ◆interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria; ◆interventi naturalistici ambientali e di carattere infrastrutturale pubblico; ◆interventi per la messa in sicurezza dei siti di cava; ◆interventi di sistemazione del dissesto geologico (frane, smottamenti, caduta massi).

Le aree non idonee del comune di Abano Terme sono:

- *la discarica di Via Guazzi al confine nord-est con Padova (Tav. Compatibilità-Fragilità);*
- *le aree ad elevata acclività dei Monti San. Daniele e Monte Ortone (Tav. Compatibilità-Fragilità);*
- *il bacino idraulico di laminazione dello Scolo Poggese (Tav. Compatibilità-Fragilità);*
- *i bacini di laminazione relativi ai Piani di Lottizzazione (carta idrogeologica)*
- *il laghetto dei giardini di Villa Bembiana a ridosso del M.te Rosso (Tav. Compatibilità-Fragilità).*

11.4 Aree soggette a dissesto idrogeologico

Sono aree di pianura soggette a periodiche inondazioni e/o a rischio elevato di esondazione e/o soggette a ristagno idrico (cartografate da Consorzio di Bonifica, Regione, Provincia, Protezione Civile e Comune di Abano Terme).

TIPOLOGIA DI AREE	CARATTERISTICHE	PRESCRIZIONI RIGUARDO LE MODALITA' COSTRUTTIVE.
Aree contraddistinte dalla specifica grafia geologica e codice cartografico IDR	<p>Aree idonee a condizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆aree esondate storicamente (Consorzio, Provincia-PTCP Comune); ◆aree a ristagno idrico; ◆aree a rischio idraulico elevato 	<ul style="list-style-type: none"> ◆osservanza delle fasce di rispetto corsi d'acqua consorziali e privati; ◆limitazione delle sub irrigazioni; ◆sovradimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque meteoriche; ◆sopraelevazione del terreno dal piano di campagna; ◆divieto di esecuzione di opere in sotterraneo (scantinati, taverne ecc..) ◆eventuali opere di compensazione sulla rete scolante (bacini di laminazione etc.)

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

Sono aree collinari soggette a dissesto geologico quali frane, smottamenti, crolli, erosioni torrentizie(cartografate da Regione, Autorità di Bacino idrografico Brenta-Bacchiglione nel PAI(I.F.F.I.), Provincia e Comune di Abano Terme).

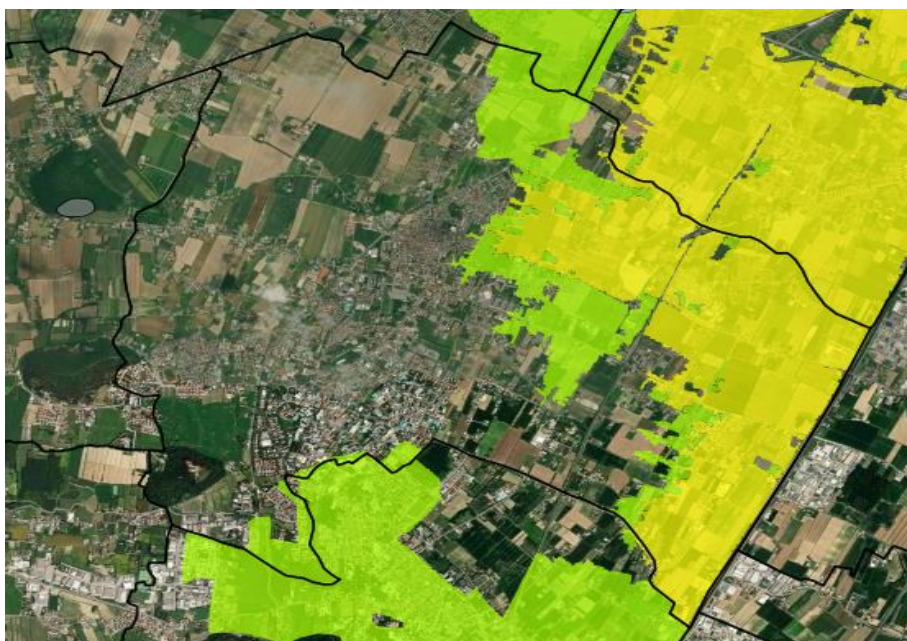
<i>TIPOLOGIA DI AREE</i>	<i>CARATTERISTICHE</i>	<i>PRESCRIZIONI INTEGRATIVE.</i>
Aree di Attenzione del PAI geologico(PAI-IFFI) con grafia puntiforme; Aree con dissesti rilevati dal comune ma non classificate	Aree idonee a condizione: ♦dissesti non delimitati riportati dal PAI-IFFI; ♦dissesti rilevati ma non classificati;	❖ studio geologico esteso per un adeguato intorno geomorfologico; ❖ verifica stabilità versante in condizioni naturali che in interventi previsti; ❖ riduzione al minimo dei movimenti terra, anche per le attività agricole.

In fase di Piano degli Interventi(PI) il comune è tenuto a verificare la compatibilità dei dissesti con le previsioni urbanistiche dell'area circostante e proporre l'attribuzione della pericolosità alla Regione che, ai sensi del comma 4 dell'art.5 delle NT del PAI, avvierà la procedura di classificazione della pericolosità in accordo con l'Autorità di Bacino(PAI).

11.5 Aree soggette a pericolosità idraulica del PGRA

Il PGRA individua aree a pericolosità moderata(P1) e media(P2). La pericolosità viene rappresentate nella Tav.1 "Carta dei Vincoli del P.A.T". A seguito della frammentazione dei limiti areali e allo scopo di facilitarne la leggibilità "immediata e corale" con le penalità geologiche, si è ritenuto di rappresentare le aree a pericolosità sulla carta della "compatibilità geologica" e Tav.3 (Carta delle Fragilità) con appositi retini.

Gli interventi di trasformazione urbanistica e edilizia nelle aree P1 e P2 di cui sopra, sono consentiti previa "**Verifica di compatibilità**" dell'intervento previsto con le condizioni di pericolosità, di rischio idraulico, di prevenzione e di sicurezza idraulica(cfr.mappa pericolosità sottostante).



Mappa di pericolosità idraulica PGRA –P1(verde) e P2(giallo)

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

Nelle aree classificate dal PGRA valgono le disposizioni delle Norme Tecniche di Attuazione vincolanti di cui agli art. 13 (aree P2) – art. 14 (aree P1) - art. 15 (scantinati) e art. 16 (efficacia e coordinamento con previgente PAI).

I fattori condizionanti e le prescrizioni integrative, rispetto a quelle specificate sopra per le aree idonee a condizioni, diventano quelle riassunte nella tabella seguente.

<i>TIPOLOGIA DI AREE</i>	<i>FATTORI CONDIZIONANTI</i>	<i>PRESCRIZIONI INTEGRATIVE</i>
Aree contraddistinte da sigla P1 e P2 del vigente PGRA	Penalità idrauliche: <ul style="list-style-type: none"> ◆ pericolosità idraulica moderata (P1); ◆ pericolosità idraulica media (P2); ◆ rischio idraulico (R1,R2,R3) ◆ tempo di ritorno TR 100 anni ◆ tirante idraulico tra 50 e 250cm 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ L'autorità rilascia "certificato" che attesta la classe di rischio; ❖ verifica tirante ≥ 50cm con tempo di ritorno TR= 100 anni; ❖ rischio idraulico $\leq R2$: iter progetto continua con presentazione di Verifica di compatibilità; ❖ rischio idraulico $> R2$: iter progettuale viene sospeso ma è possibile presentare la Verifica di compatibilità con progettualità di opere o interventi funzionali alla necessaria riduzione di vulnerabilità e rischio idraulico dell'area; ❖ presentazione all'Autorità con la procedura dell'Art.6 delle norme tecniche PGRA. ❖ L'Autorità approva il progetto oppure lo rigetta definitivamente .

12. NORME GENERALI PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

12.1 Sicurezza geologica del territorio

La normativa vigente prevede che la sicurezza geologica del territorio venga valutata a più livelli:

1. a livello di pianificazione generale mediante una analisi territoriale che è sintetizzata nel PAT, nelle tavole del quadro progettuale e nel PI;
2. a livello di Piano Urbanistico Attuativo con una relazione di verifica di compatibilità geologica, geomorfologia e idrogeologica (*L.R. 11/2004, Art. 19, 2°co, lett. d*) ;
3. a livello di singolo intervento edificatorio o infrastrutturale con una analisi puntuale, geologica, geotecnica, sismica, ai sensi del DM 17.01.2018 “Norme Tecniche per le costruzioni”.

12.2 Sicurezza idraulica del territorio

La sicurezza idraulica del territorio a livello di pianificazione viene valutata con le seguenti modalità:

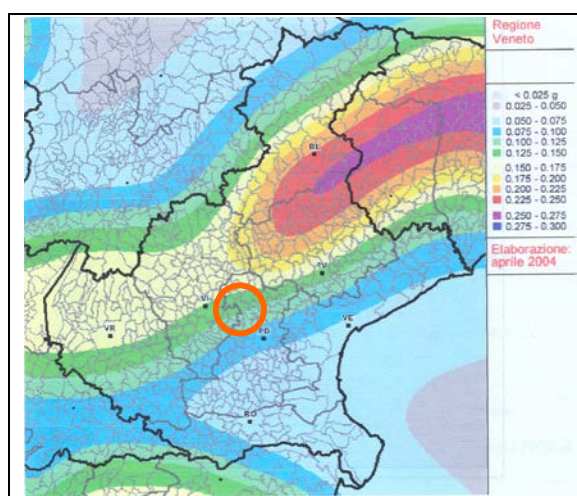
1. Le condizioni idrauliche del territorio, in particolare della rete minore e di bonifica, comportano la manutenzione e la salvaguardia del reticolo idrografico in relazione alle nuove espansioni urbanistiche, ed il rispetto integrale delle indicazioni riportate nella specifica “valutazione di compatibilità idraulica”(VCI) del Pat;
2. In sede di P.I., con la puntuale localizzazione delle trasformazioni urbanistiche, lo studio di compatibilità idraulica indica le misure compensative di mitigazione idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità.
3. La progettazione definitiva degli interventi relativi alle misure di mitigazione idraulica sarà sviluppata nell’ambito dei Piani Urbanistici Attuativi(P.U.A) ai sensi della D.G.R.V. n. 2948/2008.
4. L’aumento del tasso di impermeabilizzazione della zona oggetto di intervento urbanistico, richiede che i valori al picco ed i tempi al picco degli eventi di piena che scaricano verso la rete esterna, per eventi a tempo di ritorno di 50 anni, rispettino il principio della **invarianza idraulica**.
5. Le modalità per ottenere il rispetto dei citati principi e le misure compensative (*volumi di laminazione*) normalmente adottate negli interventi prevedono:
 - invasi superficiali a pelo libero di tipo “*affossatura*” o “*laghetto*”, collocati in aree private o da rendere pubbliche ma non facenti parte della rete di affossature comunali;
 - tubazioni interrato di grosso diametro ($\varnothing 1000 - \varnothing 1200 \text{ mm}$) o scatoari;
 - vasche interrato, realizzate di solito con cassette in plastica coperte da terreno;
 - per le aree di minori dimensioni, utilizzo di interventi accessori (*buone pratiche*) del tipo, parcheggi e marciapiedi drenanti, tetti verdi etc.

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

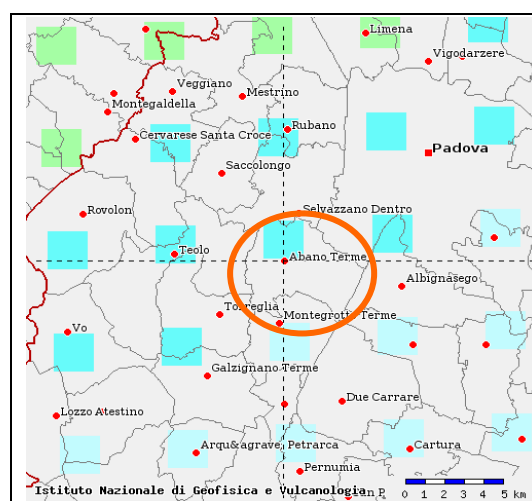
6. Il Nuovo **Piano di Gestione del Rischio alluvioni(PGRA)**, emanato dall'Autorità distrettuale delle Alpi Orientali, rappresenta le aree del territorio comunale sottoposte a scenari di pericolosità, di rischio idraulico e tiranti idraulici con tempi di ritorno di 30anni, 100anni, 300anni.
7. In queste aree le progettazioni urbanistiche-edilizie sono subordinate alla **Verifica** di compatibilità degli interventi con gli scenari di prevenzione del rischio e di sicurezza idraulica previsti dalle nuove norme tecniche di attuazione specifiche e vincolanti del PGRA.
8. Nelle aree classificate a pericolosità dal PGRA valgono le disposizioni delle Norme Tecniche di Attuazione vincolanti di cui agli art.13(aree P2), art.14(aree P1), art.15 (scantinati) e art.16(efficacia e coordinamento con previgente PAI).
9. Per gli aspetti di dettaglio, si rimanda alle norme tecniche di attuazione del PGRA, alle norme tecniche di attuazione del PAT e della valutazione di compatibilità idraulica(VCI) del PAT.

12.3 Sicurezza Sismica del territorio

Il Comune di Abano Terme, in base alla recente DGRV n. 244 del 09.03.2021, è stato riclassificato in zona sismica **3** e gli è stata assegnata una accelerazione massima al suolo di 0,077g che corrisponde al sito della sede municipale. Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni (NTC) di cui al DM 17.01.2018, fanno riferimento alla Mappa di Pericolosità Sismica dell' Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (di cui all'O.P.C.M. n. 3519/2006 e s.m.i.) che evidenzia la fascia di valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (valore riferito ad una probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni).



Pericolosità sismica di base del Veneto



Pericolosità sismica di base Abano Terme

Relazione Geologica PAT di Abano Terme

Il territorio del comune di Abano Terme in base alla OPCM 519/2006, a cui si continua a fare riferimento dal punto di vista progettuale, è caratterizzato da due differenti fasce di valori della pericolosità sismica di base o accelerazione massima al suolo ($0,75g \pm 0,100g$ nella parte nord-centro e $0,050g \pm 0,075g$ nella parte sud).

Selvazzano Dentro, 22 gennaio 2024



Allegato 1: - Banca dati geologici-stratigrafici

Allegato 2: - Relazione sulla subsidenza