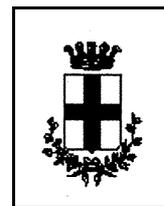




DI VORLICEK PIER-ANDREA
PHD IN APPLIED GEOLOGY
Via Salute 16, 35042 Este (PD)



COMUNE DI PADOVA

COMUNE DI PADOVA SETTORE PIANIFICAZIONE URBANISTICA



DI VORLICEK PIER ANDREA PHD IN APPLIED GEOLOGY

COMUNE DI PADOVA

RELAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI PADOVA PER REDAZIONE DEL PAT (PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO)

GEOLOGIA REGIONALE E STORICA	3
TETTONICA	4
SISMOLOGIA	5
LITOLOGIA	9
GEOLOGIA	12
GEOMORFOLOGIA	14
IDROLOGIA:.....	17
IDROGEOLOGIA:	19
CLASSIFICAZIONE SISMICA:	22
QUADRO CONOSCITIVO.....	24
SCOPO DELLE CARTOGRAFIE ELABORATE.....	45
CARTA DELLE FRAGILITA'	46
GEOTERMIA	49

Redatto da: Dott. Geol. Phd Vorlicek Pier-Andrea
 Dott. Geol. Tognon Davide

Controllato da: Piccolo D.sa Nadia

Data: 07 gennaio 2009

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

GEOLOGIA REGIONALE E STORICA

Tra i principali complessi geolitologici affioranti e sepolti che interessano l'area del territorio comunale, quelli che rivestono maggiore importanza per il progetto sono sostanzialmente due:

- il substrato terziario del Pliocene
- le alluvioni quaternarie.

Nel Terziario l'area veneta si differenzia in due settori separati dalla linea dell'attuale asta fluviale del Brenta. Il settore orientale si distingue per la deposizione di potenti sequenze sedimentarie di prevalente tipo clastico in facies di scaglia, di flysch e di molassa e per l'assenza di attività vulcanica.

Fra la fine del Cretaceo ed il Paleocene, come riflesso della chiusura della Tetide, il grande bacino veneto della scaglia fu smembrato in strutture ad horst e graben. Si configurò così una fisiografia modellata dall'azione delle correnti di fondo che hanno generato lacune ed hard-grounds al tetto della Scaglia Rossa.

Una ricostruzione paleoambientale del neogene potrebbe essere sintetizzata dalla Figura 1, in cui è visibile il sistema scogliera laguna interna dell'Oligocene (in giallo) e le vulcaniti basaltiche (in rosso).

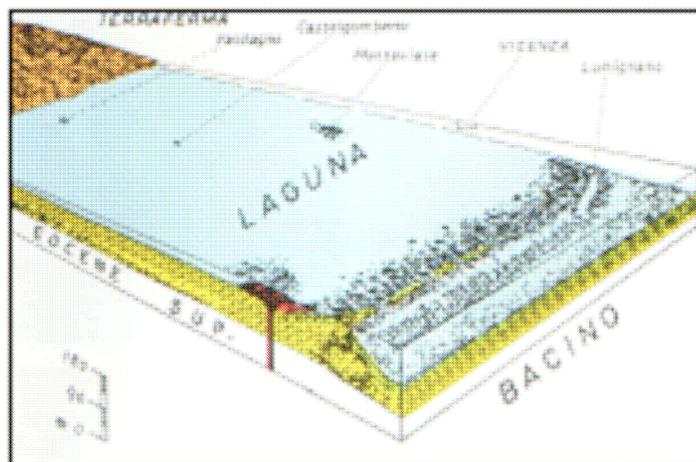


Figura 1

Il quaternario marino, trasgressivo sul Pliocene non è sempre presente al tetto del substrato terziario. La sua estensione, sotto le alluvioni continentali della pianura veneta, sembra limitata alla fascia più meridionale.

Il lento sollevamento orogenetico dell'area montuosa fu parzialmente bilanciato dai processi erosivi ed i detriti trasportati dai fiumi colmarono gradualmente il grande bacino subsidente che separava gli Appennini dalle Alpi Meridionali, formando la Pianura Padana e Veneta. I depositi quaternari continentali sono, ovviamente, quelli di maggior interesse per il progetto. In particolare l'intero tracciato interessa i depositi quaternari alluvionali costituiti da potenti sequenze di materiali derivanti soprattutto dall'erosione degli accumuli morenici durante le diverse glaciazioni quaternarie.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

Nel Mesozoico cominciano a manifestarsi nell'area alpina i movimenti tensionali che hanno portato allo sviluppo del margine passivo africano di cui le Alpi Meridionali ed il Veneto facevano parte. L'intera regione venne frammentata da una serie di faglie listriche sinsedimentarie in grandi alti e bassi strutturali allineati in senso NNE SSW.

Queste strutture tettoniche hanno condizionato buona parte dell'evoluzione tettonica alpina della regione. Tra il Giurassico ed il Cretaceo terminò l'espansione della Tetide ed iniziò la sua evoluzione compressionale. L'attuale architettura delle Alpi Meridionali Venete è il risultato della sovrapposizione di due principali fasi compressive di età terziaria.

La prima fase tettonica produsse nel Veneto nord orientale sovrascorrimenti e pieghe vergenti a WSW che deformarono intensamente la copertura sedimentaria permo cenozoica generando il fronte della Catena Dinarica.

Il secondo ciclo deformativo ha età neogenica con maggior intensità sviluppatasi nel Miocene superiore e nel Pliocene. Ad esso sono imputabili buona parte del sollevamento delle montagne venete ed una serie di sovrascorrimenti con vergenza a sud.

La scarsa influenza delle deformazioni neogeniche nel settore sud occidentale della montagna veneta che, delimitato ad est dalla faglia Schio Vicenza, comprende i Monti Lessini, i Colli Berici e i Colli Euganei, trova riscontro nell'assenza di molassa ai piedi dei rilievi montuosi.

SISMOLOGIA

Nelle figure n. 4, 5 e 6 sono riportati alcuni stralci dell'"Elenco dei terremoti che hanno prodotto effetti geomorfologici secondari ed effetti sulle acque" edito dal Prof. Zocchi del dipartimento di geografia dell'Università di Bologna.

Solamente in prossimità di Padova, si è registrato un evento sismico nel 260 d.c. che non ha provocato effetti sulle emergenze geomorfologiche ma che ha avuto una leggera ripercussione sulla situazione idrogeologica locale.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

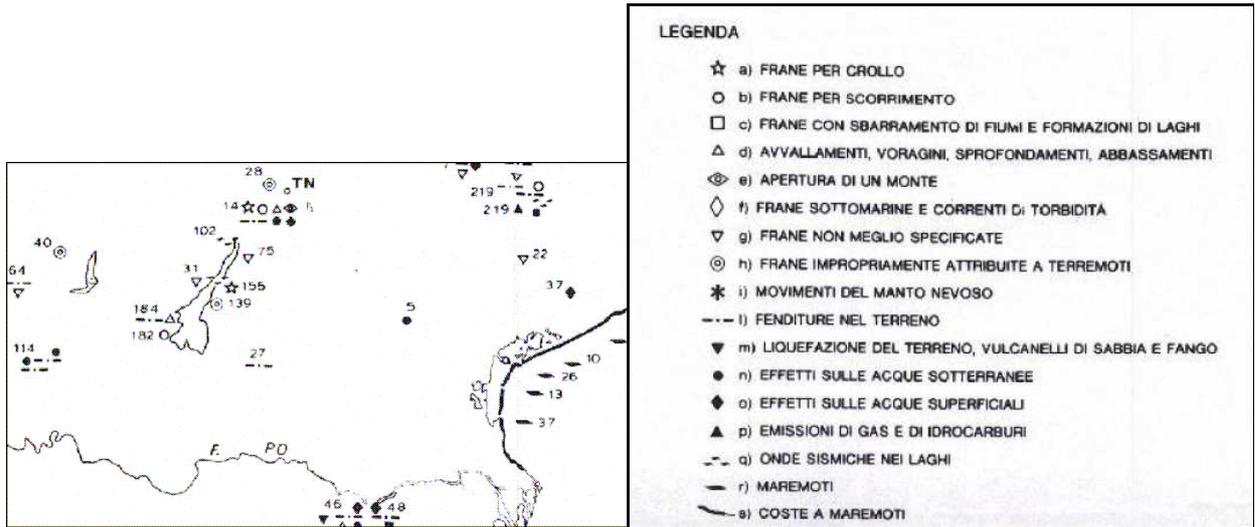


Figura 4

Figura 5

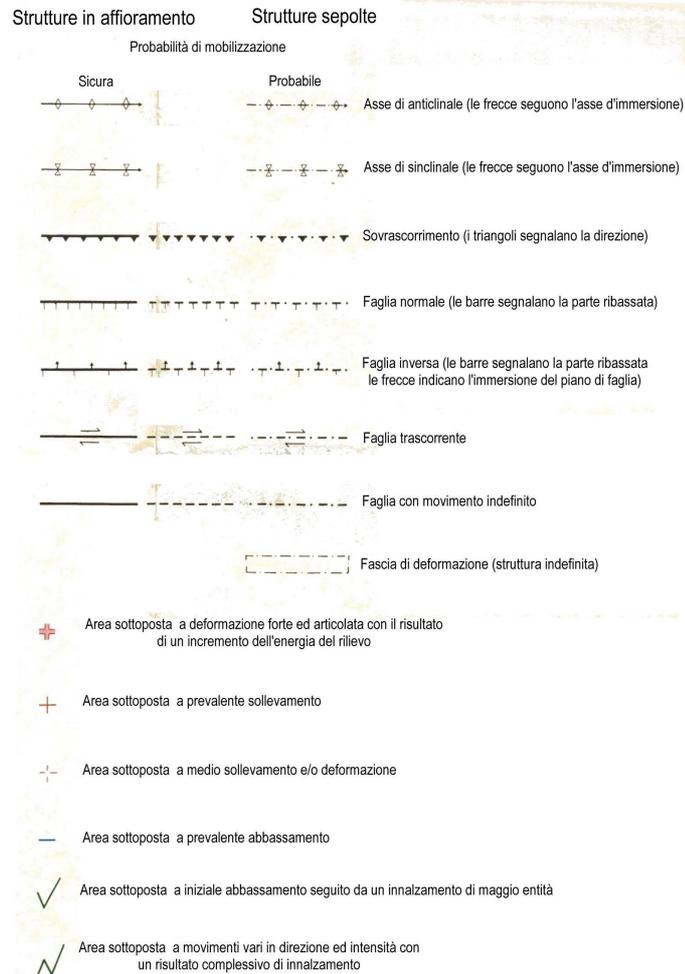
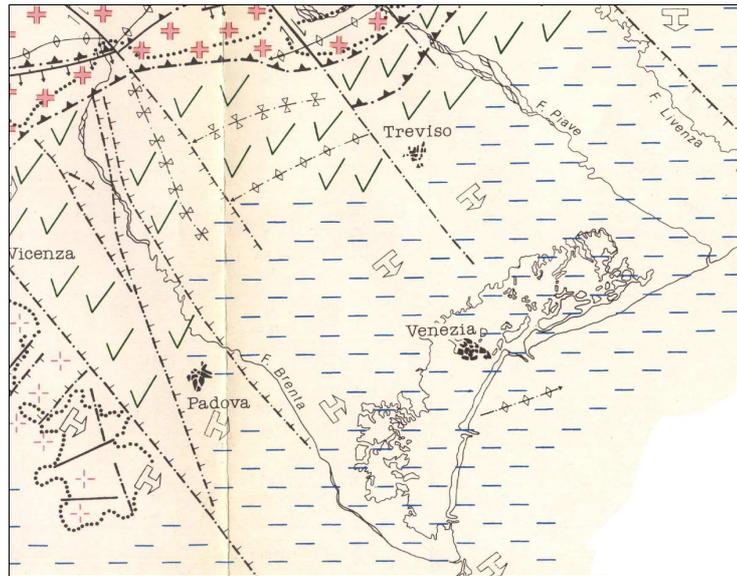
Elenco dei terremoti che hanno prodotto effetti geomorfologici secondari ed effetti sulle acque.

data	area epicentrale	int.	effetti
1) 63-69	Chietino	IX	b
2) 79 Agosto 23-24	Golfo di Napoli	XI	r
3) 177	Sicilia*	IX	r
4) 258	Roma	VIII	r
5) 280-61	Vicenza-Padova	IX	n
6) 382 o 385 o 369	Sicilia-Reggio C.*	IX	r
7) 365 o 369 Luglio 21	Veneto	XI	c,g,o,r
8) 376	Gracia e Sicilia*	VIII	r
9) 558 Dicembre 25	Ancona	X	a
10) 792 o 793 Aprile 30	Golfo Venezia	IX	r
11) 853	Boiano	X	n,o
12) 963 Luglio 22	Sicilia*	XI	r
13) 1108 Marzo	Venezia	VII-VIII	r
14) 1117 Gennaio 3	Veronese	X-XI	a,b,d,e,l,n,o
15) 1169 Febbraio 4	Catania e Siracusa	XI	n,r
16) 1180	Ariano-Napoli	X	d
17) 1184 Maggio 24	Vallo Cosentino	X	e,g

Figura 6

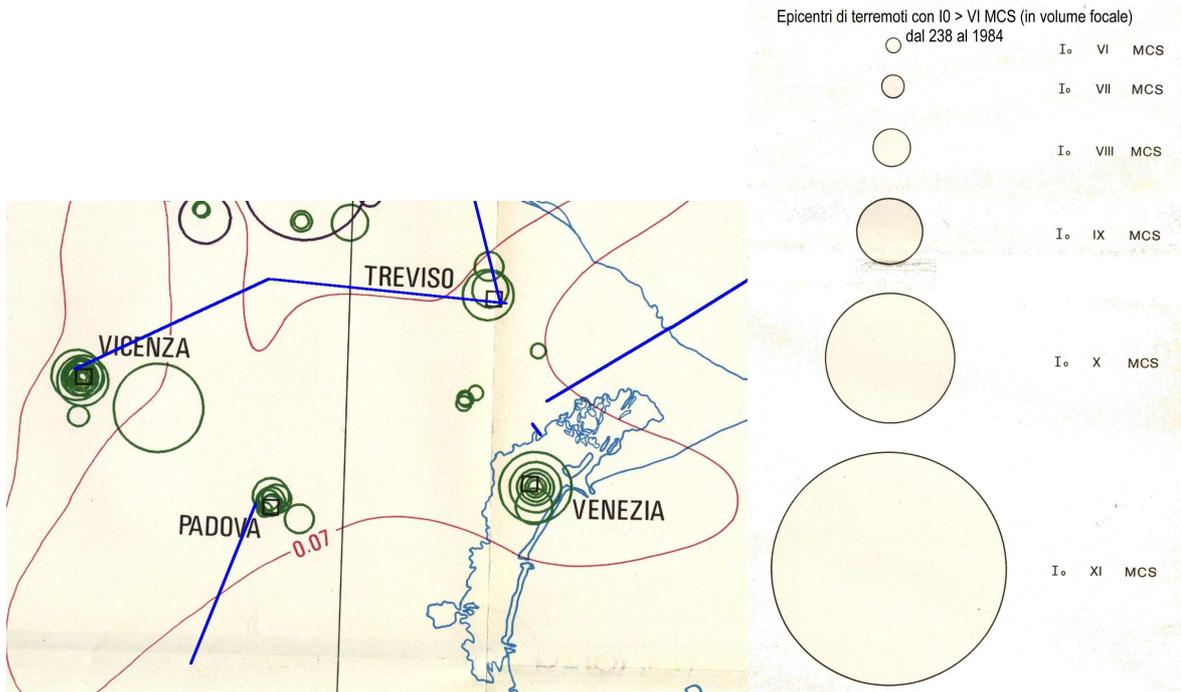
Dal punto di vista simotettonico e strutturale le seguenti figure ben illustrano l'assetto tettonico (già descritto) e le faglie sismogenetiche.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

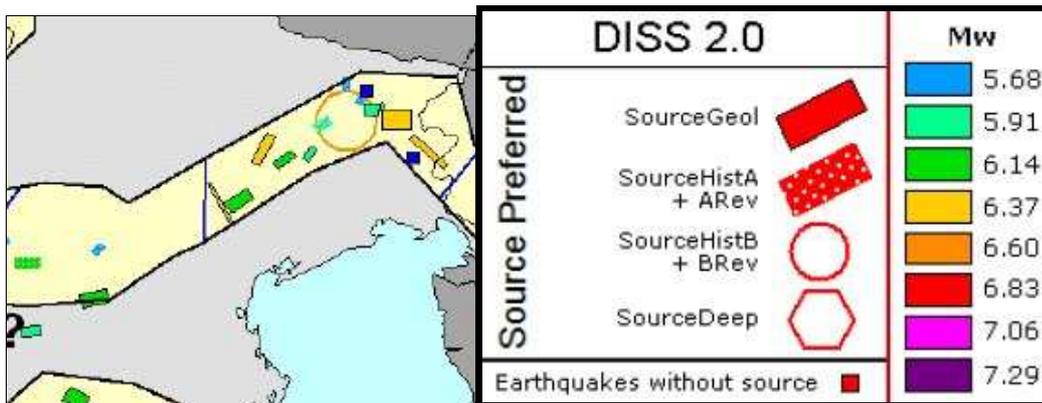


Modello neotettonico dell'area d'interesse

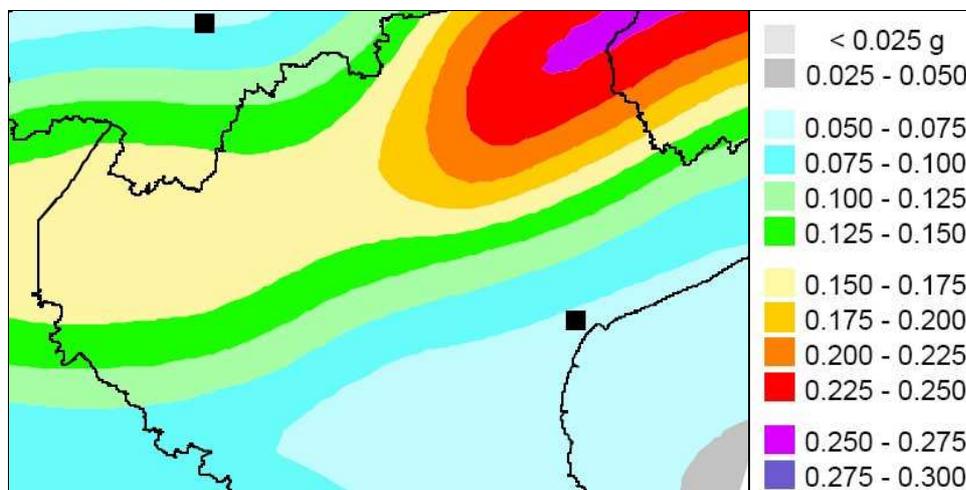
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



Sismi avvenuti nell'area

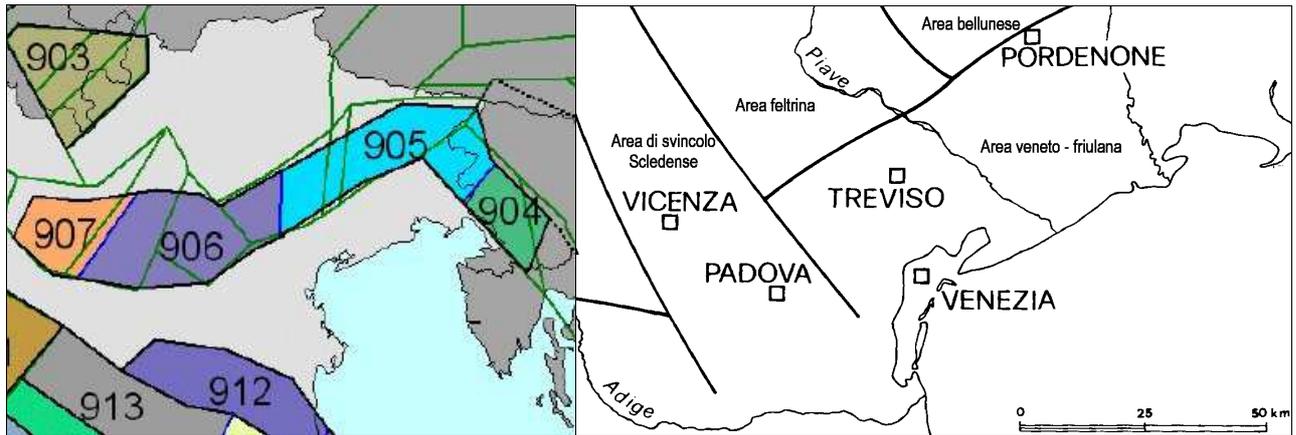


Ancora una rappresentazione dei sismi avvenuti nell'area aggiornata al 2003



Zonazione sismica vigente con accelerazioni attese

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



Zonazione sismogenetica

In particolare vale la pena di descrivere la zona sismogenetica 906 e 905 interessanti (nel senso di fonte “secondaria” di scuotimento sismico). La zona 905 (nel settore d’interesse) comprende l’area sorgente del Montello (con terremoti potenzialmente di $M > 6$) che, in base ai dati attualmente disponibili, appare come “silente” (cioè, mancano nei cataloghi storici attualmente disponibili, terremoti con magnitudo prossima a quella massima attesa). La zona 906 (area di svincolo scledense) interessa l’area che va da Bassano a Verona con sismicità “vivace” (pur di bassa magnitudo) registrata con continuità da partire dalla fine degli anni ’80 a oggi e per questo si differenzia nettamente dall’area 905.

LITOLOGIA

La fascia di Pianura Padano - Veneta in cui insiste Padova interessa i depositi alluvionali quaternari e recenti che hanno contribuito alla costruzione dell’attuale pianura. Si tratta principalmente di depositi continentali di genesi fluviale e alluvionale che si sono messi in posto in un arco di tempo che spazia dal Pleistocene superiore all’Olocene.

In un quadro geologico regionale tale fascia si inquadra in un complesso sistema deposizionale fluviale di stile a meandri in cui si sono avvicendate nel tempo le diverse modalità di sedimentazione dei singoli fiumi che interessano l’area in oggetto. I processi di sedimentazione fluviale in ambito di pianura hanno portato alla deposizione di materiali a granulometria fine con una notevole variabilità laterale di facies legata alla presenza di macroforme sedimentarie che risultano dalla sedimentazione cumulativa che spazia in tempi anche lunghi. Da ciò risulta che i depositi appartenenti ad ogni singolo sistema fluviale (quali che siano depositi fini di piana di esondazione o riempimenti di barra di meandro) non sono sufficientemente delineabili e distinguibili da permettere di creare delle unità di pertinenza relative ad ogni singolo corso d’acqua o riconducibili a formazioni geologiche differenziate o di facies specifiche.

Nella loro complessa eterogeneità, tali depositi si possono definire come un ripetersi omogeneo dell’alternanza di limi, sabbie ed argille compenstrate o alternate in strati differenziati, a seconda delle particolari condizioni paleoambientali di deposizione.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

La divagazione delle aste fluviali dei principali corsi d'acqua presenti nella zona hanno sovrapposto, nel tempo e nella sequenza stratigrafica, ambienti caratterizzati da differente energia di trasporto e deposizione.

Alle aree di rapido deflusso generate dai tratti di fiume costituitisi immediatamente dopo un fenomeno di cut off di meandri o all'esterno dell'ansa di un meandro stesso, ove l'alto livello di energia ha permesso la deposizione dei soli materiali grossolani sabbiosi, si sono susseguite aree con caratteristiche completamente differenti.

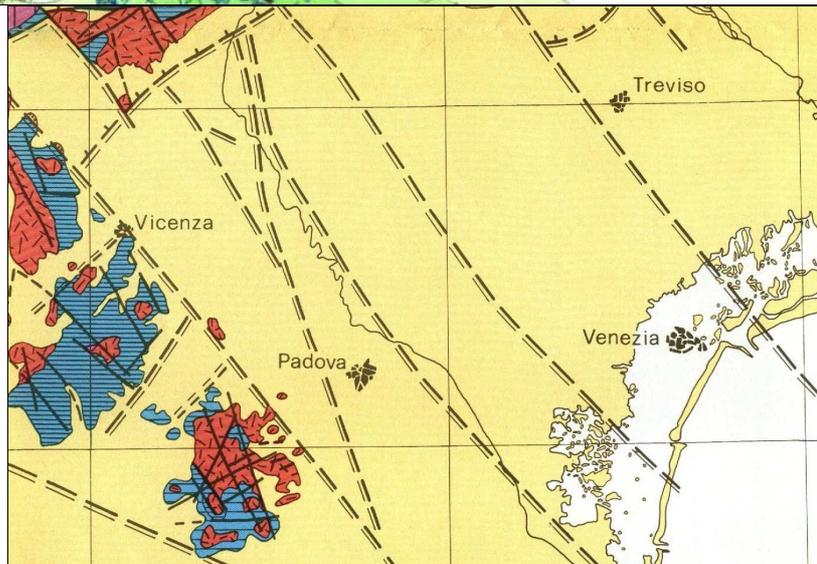
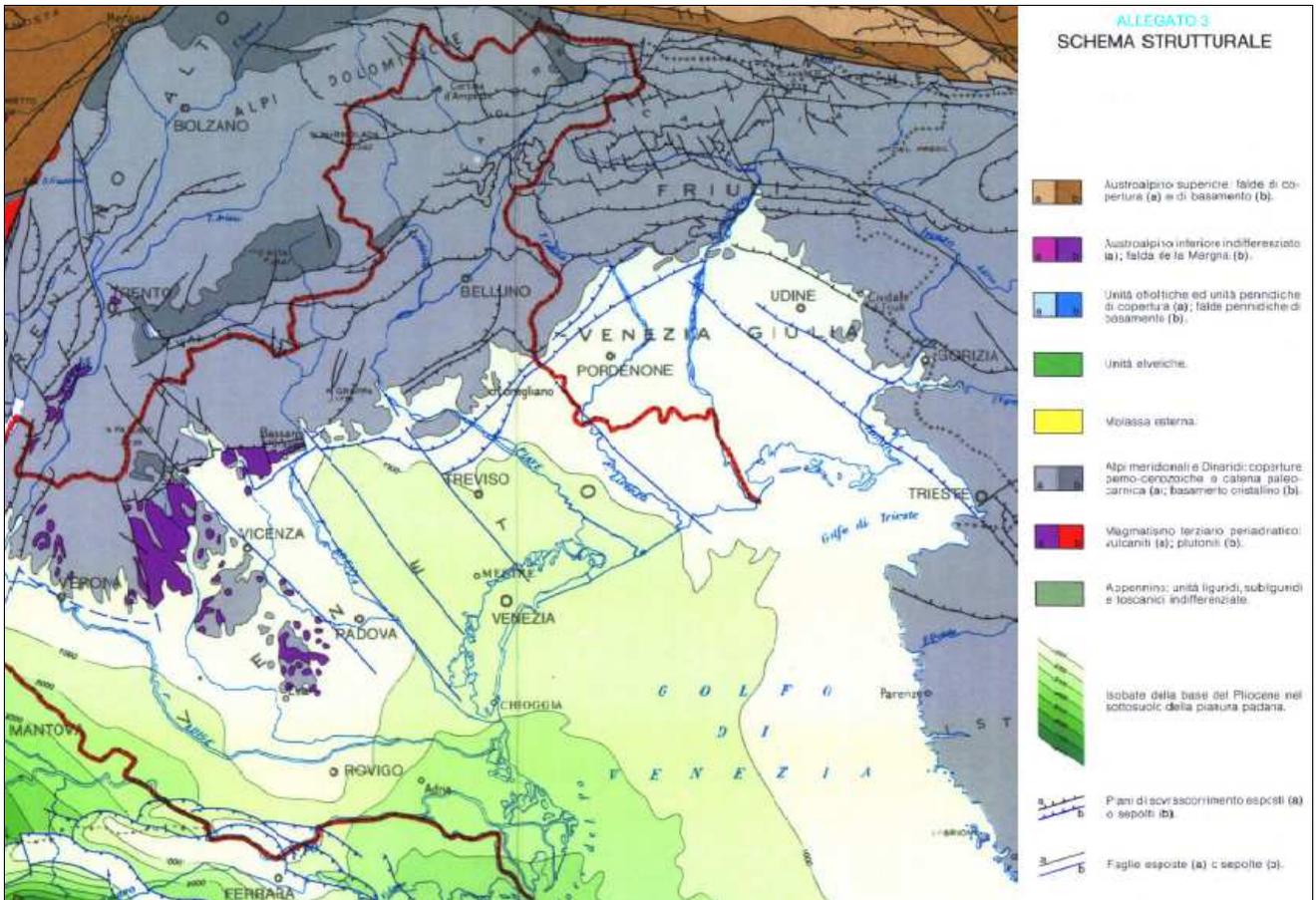
All'interno delle anse dei meandri, infatti, si sono depositati i sedimenti più fini a granulometria limosa e limo argillosa mentre negli alvei abbandonati dei cut off si sono create condizioni di acque stagnanti ove alla deposizione di sedimenti argillosi si sono, a volte, affiancate condizioni riducenti con l'accumulo di sostanza vegetale che ha generato livelli lenticolari di torba.

Da questo scenario di facies estremamente variabile, pur sempre di tipo fluviale terminale, ne è derivata una deposizione che ha dato luogo ad una stratificazione molto eterogenea ed eteropica anche in senso orizzontale con conformazione degli strati di tipo lenticolare o comunque con strati sub orizzontali che presentano marcate variazioni orizzontali di spessore.

Nel complesso, lungo il tracciato di progetto, si nota, nei sedimenti superficiali, un aumento della frazione fine procedendo da nord verso sud, come d'altro canto ci si poteva immaginare considerando il contesto geografico della pianura padana e la posizione del tracciato che, da zone prossime ai bordi settentrionale della pianura, si spinge verso il centro della pianura e l'asse fluviale del Po.

Non mancano livelli torbosi

Considerando l'evoluzione geologica dei terreni in oggetto, è evidente che il grado di consolidazione è quello generato esclusivamente dall'attuale carico litostatico. Esclusi sporadici e probabili episodi di sovraconsolidazione superficiale per essiccazione si può senza dubbio asserire che, per lo spessore interessato dalle opere di progetto, le alluvioni quaternarie sono in una fase di normal consolidazione se non, nella parte superiore, in una fase di raggiungimento della normal consolidazione, specie ove superficialmente si sono rilevati depositi argillosi e limo argillosi a bassa permeabilità.



Schema strutturale generale & di dettaglio

GEOLOGIA

La città di Padova si sviluppa nel settore orientale della Pianura Padana, immediatamente a Nord-Est dei colli Euganei; è interessata dalla presenza di due corsi d'acqua: Il Bacchiglione che ne attraversa il centro, con direzione prevalente Est-Ovest, ed il Brenta che tocca il limite Nord orientale.

Il territorio del Comune di Padova rientra completamente in quella fascia della Pianura Padana definita come *bassa pianura*: tale fascia si trova a valle della linea delle risorgive, dove, all'aumento di sedimenti più fini si accompagna l'innalzamento della falda alla superficie topografica.

Questa fascia di pianura si è formata in seguito ad eventi alluvionali, posteriori all'arretramento dei ghiacciai, che risalgono al periodo tardiglaciale (Pleistocene). I principali fiumi che ne hanno contribuito alla formazione sono l'Adige, il Piave, il Tagliamento e in particolare il sistema Bacchiglione-Brenta per quanto concerne il territorio padovano. La parte più giovane della bassa pianura è di età olocenica e comprende sedimenti fluviali dei corsi d'acqua citati in precedenza.

L'assetto stratigrafico dell'area risulta fortemente condizionato da peculiari meccanismi deposizionali che danno origine a numerose eteropie di facies ed interdigitazioni dei materiali sedimentatisi.

La natura dei sedimenti è di due tipi: fluvio-glaciale e marina. I sedimenti marini intercalati a quelli continentali sono da mettere in relazione alle regressioni e trasgressioni occorse in seguito ad oscillazioni glacioeustatiche, e alla variazioni del rapporto tra apporto detritico e subsidenza, mentre quelli continentali sono dovuti all'azione deposizionale dei corsi d'acqua principali che solcano la Pianura Padano-veneta.

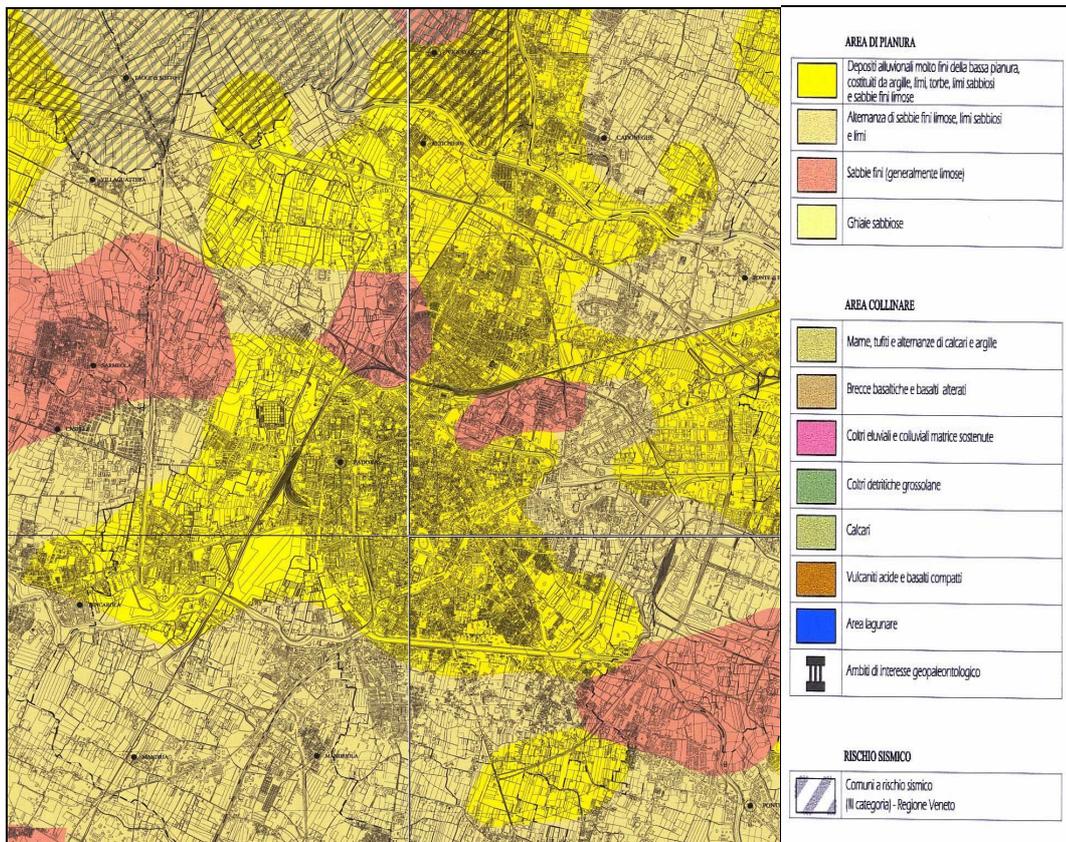
Dal punto di vista litologico la fascia di *bassa pianura* è costituita da un materasso costituito da depositi periglaciali e fluvioglaciali caratterizzati da granulometria medio-fine (raramente ghiaie, in prevalenza sabbie e limi) interdigitati con sedimenti molto più fini (limi argillosi ed argille)

I depositi più superficiali sono il risultato della deposizione dei fiumi (Brenta in primis per il territorio padovano) che in periodo post-glaciale (quaternario) assunsero un'importante capacità di trasporto e quindi deposizionale: in particolare allo sbocco delle valli alpine venivano depositati ingenti spessori di materiale ghiaioso, sabbioso talora intercalato da livelli più fini, mentre man mano che i corsi d'acqua si addentravano nella pianura perdevano parte della loro capacità di trasporto, depositando sedimenti via via più fini, da sabbie a limi ed argille.

In epoca più recente, storica, l'azione deposizionale dei fiumi verso la laguna di Venezia comportavano l'interramento della laguna stessa, motivo per cui furono improntati importanti interventi idraulici ad opera dei veneziani: tra cui il Taglio del Re ed il Canale Taglio del Sile alla fine del 600, e il canale del Limenella.

Come già accennato, per quanto concerne gli aspetti geolitologici, l'area di studio è costituita per lo più finì da terreni alluvionali, quindi limi ed argille, a medio-bassa permeabilità localmente intervallati da depositi più permeabili, caratterizzati da sabbie e limi sabbiosi, con coperture limoso-argillose formatesi per decantazione successiva a fenomeni di esondazione e piena, localizzabili nella maggior parte dei casi in corrispondenza di vecchi paleoalvei, testimonianza delle divagazioni del fiume Brenta.

Si riporta a seguito un estratto della Carta litologica del PTCP della provincia di Padova.



Estratto della carta litologica della provincia di Padova.

Le principali litologie evidenziate sono le seguenti:

➤ Suolo

I suoli presenti appartengono a due province dei suoli:

- **BA** Bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane alluvionali a depositi fini (Pleistocene).

Il materiale prevalente è costituito da sabbie e limi fortemente calcarei.

- **BR** Bassa pianura recente, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene).

Il materiale prevalente è costituito da limi fortemente calcarei.

Classi litologiche della carta litologica della provincia di Padova

- Depositi alluvionali molto fini della bassa pianura costituiti da argilla, limi, torbe, limi sabbiosi e sabbie fini limose.
- Alternanza di sabbie fini limose, limi sabbiosi e limi.
- Sabbie fini (generalmente limose)
- Ghiaie sabbiose.

GEOMORFOLOGIA

Il territorio patavino appartiene alla fascia di media pianura, caratterizzata da un'altitudine minima di 8 m s.l.m.m e massima di 21 m s.l.m.m per un'estensione globale di circa 92.85 Km².

La geomorfologia dell'area di studio è senza dubbio influenzata dalla sua storia idrografica. La città di Padova è stata interessata in passato dall'attraversamento diretto da parte del fiume Brenta: E. De Lucchi (1985) ha delineato due percorsi indipendenti, diretti da Ovest ad Est, grossolanamente paralleli e tra loro contemporanei (di età romana) attribuiti a due rami del Brenta, l'uno passante a Nord di Padova per Montà e Arcella, l'altro passante per il centro urbano. Morfologicamente l'area si può inserire in un contesto di bassa pianura alluvionale interessata da corsi d'acqua, che per le basse pendenze dell'alveo, sviluppano per lo più un andamento meandriforme (piana di divagazione a meandri). In particolare si possono distinguere anche aeree in cui il fiume Brenta, scorrendo pensile sulla pianura, ha sviluppato un modello di deposizione a dossi e depressioni (pianura modale e depressioni). si parlerà quindi di paleoalvei, antichi meandri, dossi fluviali.

Dossi fluviali e paleoalvei, sono riconoscibili da uno studio fotoaereo del territorio; la loro presenza è comunque riconoscibile da peculiari strutture geomorfologiche costituite da fasce allungate sopraelevate rispetto il terreno circostante. I paleoalvei, sono per lo più contraddistinti dalla presenza di lenti e depositi a granulometria media, generalmente sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, quindi da depositi che essendo caratterizzati da un basso grado di costipamento risultano sopraelevati rispetto i terreni circostanti che sono per lo più costituiti da terreni

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

argillosi, limo-argillosi, (depositati durante fasi di piena ed esondazione), caratterizzati da un elevato grado di costipamento. Queste tracce paleoidrografiche, oggetto di studio negli anni passati (Castiglioni 1982), mediante dati cronostratigrafici ricavati da sondaggi geognostici, sono stati dati e risultano essere non più attivi a partire da 7-5000 anni fa (Castiglioni, 1982a, 1982b, et alii).



Studio geomorfologico per le zone di Montà e Arcella, da Castiglioni, Girardi, Rodolfi (Castiglioni, 1987)

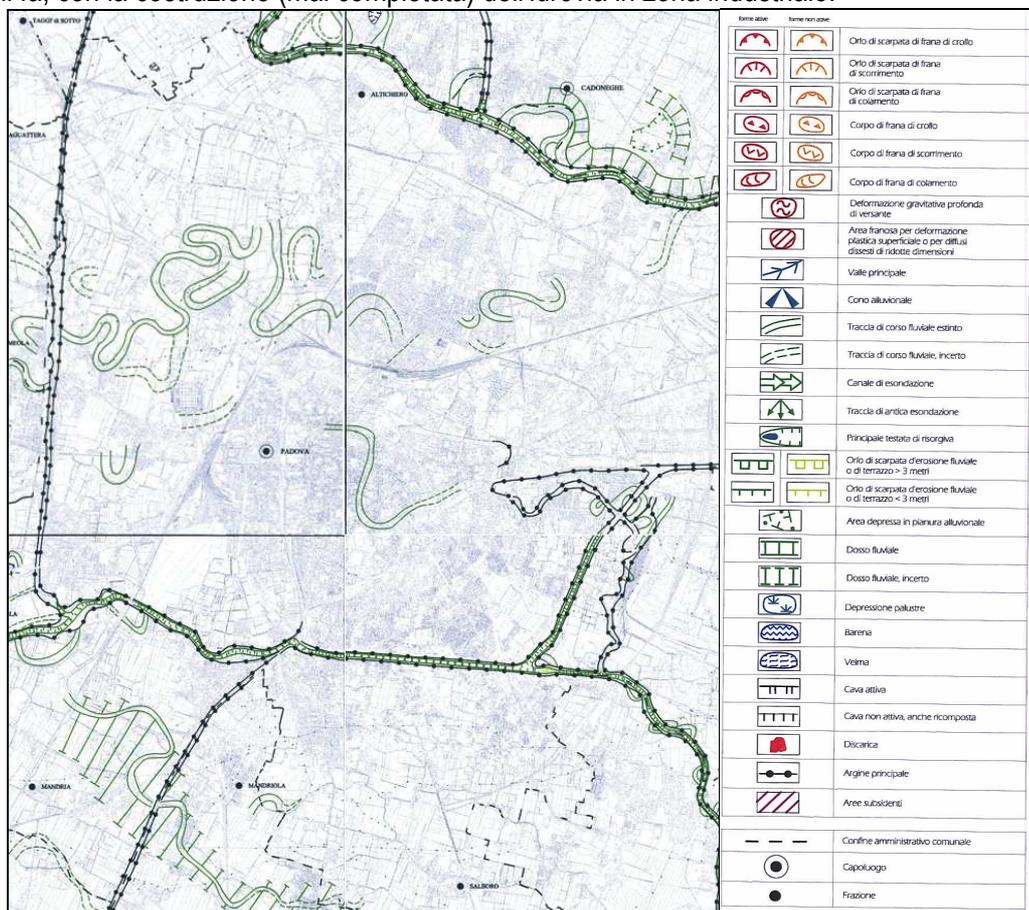
Il Brenta, circa 3000 anni fa scorreva lambendo Piazzola e Curtarolo e depositandovi ingenti spessori di sedimenti; proseguiva poi in direzione sud, verso Saonara, dove, tra la fine del I millennio e l'Alto Medioevo costruì un ampio dosso sabbioso. L'attuale decorso del Brenta tra Curtarolo, Vigodarzere e Cadoneghe, quindi al limite settentrionale del territorio comunale della città di Padova, risale all'età preromana. Questo sembra essere discordante con quanto testimoniato dalla tradizione archeologica, che vede nell'ampio paleo-meandro che cinge la città di Padova una traccia inconfondibile del Medoacus, nome romano del Brenta.

In base ad un ulteriore studio (Baggio et alii, 1992) tale meandro sembrerebbe appartenere ad un sistema di tracce di meandri, caratterizzati da parametri morfometrici diversi rispetto a quelli del Brenta, appartenete a quello del Becchiglione, corso d'acqua di risorgiva che collega Vicenza a Padova passando per il margine settentrionale dei Colli Euganei.

Un'altra ipotesi che avrebbe preso piede è quella che il Bacchiglione sia stato condizionato nel suo decorso verso il mare da vecchi alvei relitti del Brenta di cui farebbe parte anche il meandro in corrispondenza delle mura cinquecentesche che cingono Padova.

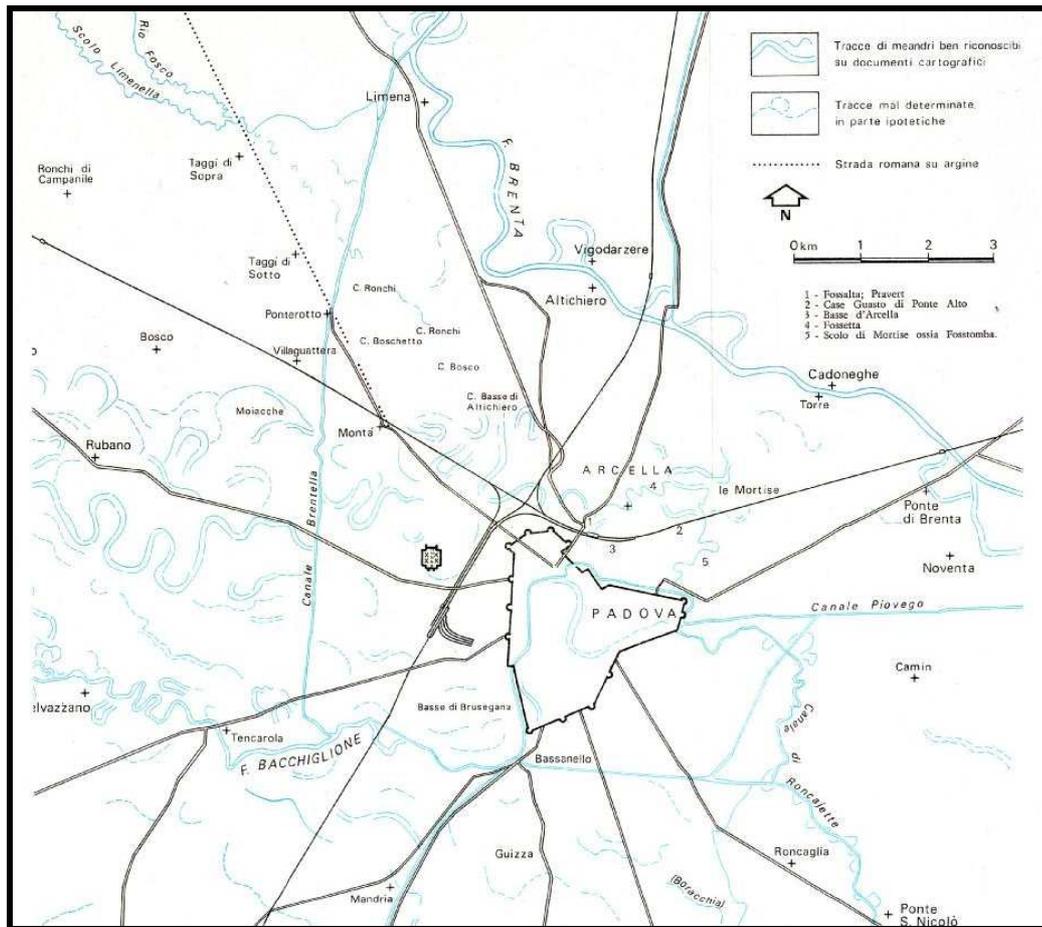
A tutt'oggi il Bacchiglione viene fatto defluire dalla città artificialmente, anche se in parte le sue acque continuano ad alimentare, mediante un sistema di chiuse, la rete di canali interni a Padova, nonché l'antico meandro, tombinato nel secondo dopoguerra.

L'opera umana nel controllo dell'idrografia si ricorda inoltre per quanto concerne il canale Limenella, canale costruito in epoca della repubblica veneziana per controllare il Brenta ed impedire l'interramento della laguna, che attualmente segna il confine occidentale del territorio comunale con andamento Nord-Sud, e in tempi più recenti, circa ventenni fa, con la costruzione (mai completata) dell'idrovia in zona industriale.



Estratto della carta morfologica della provincia di Padova.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



Visione dell'idrografia attuale e antica nei dintorni di Padova (Castiglioni, 1987)

IDROLOGIA:

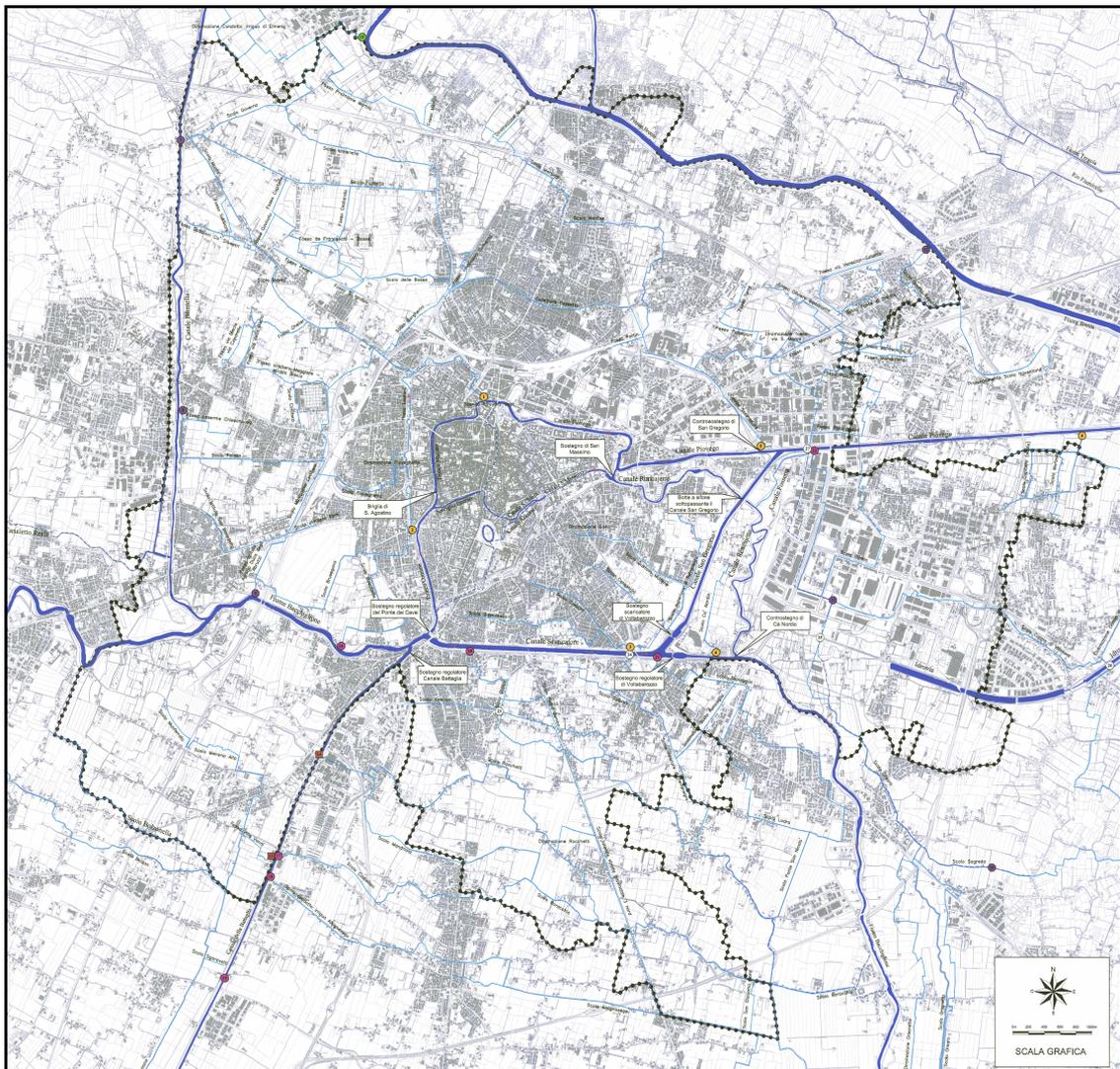
Il comune di Padova è attraversato come già detto da due principali corsi d'acqua; il Brenta e il Bacchiglione. Il Brenta arriva da Nord-Ovest e percorre il confine comunale Nord orientale, proseguendo poi verso il mare in direzione Sud-Est. Durante il suo percorso, accoglie nelle proprie acque, in destra idrografica, il Canale Brentella che a sua volta, toccando i margini occidentali comunali, alimenta le acque del Bacchiglione. Il Brenta riceve anche le acque del Canale Piovevo, il quale una volta lasciata Padova prosegue con il Naviglio Brenta verso la laguna veneziana.

Il Bacchiglione giunge nel comune padovano da Sud-Ovest proveniente da Vicenza. In località Bassanello, si dirama verso Sud nel Canale Battaglia, poco dopo accoglie il Bretella, e immettendosi nel Tronco Comune, all'altezza del ponte dei Cavai, fa il suo ingresso in città.

Il canale Scaricatore, rinominato nuovo Bacchiglione, è costituito dall'asta rettilinea che dal Bassanello prosegue verso Est. Nel comune di Voltabarozzo il Bacchiglione si divide in due rami, uno verso Est, che raggiunge il canale Rocajette Inferiore, l'altro verso Nord-Est si ricongiunge con il Piovevo.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

In centro città vi è una serie di canali secondari, in gran parte combinati. Il più importante è il Tronco Comune, poi Tronco maestro fino a Corso del Popolo e infine il Piovego. Da questo canale principale si diramano tutti in destra idrografica i canali che attraversano il centro abitato. Oltre alla rete idrografica del centro storico, esternamente è presente una fitta rete composta da scoli di bonifica, e defluenti con direzione prevalente verso Sud-Est.

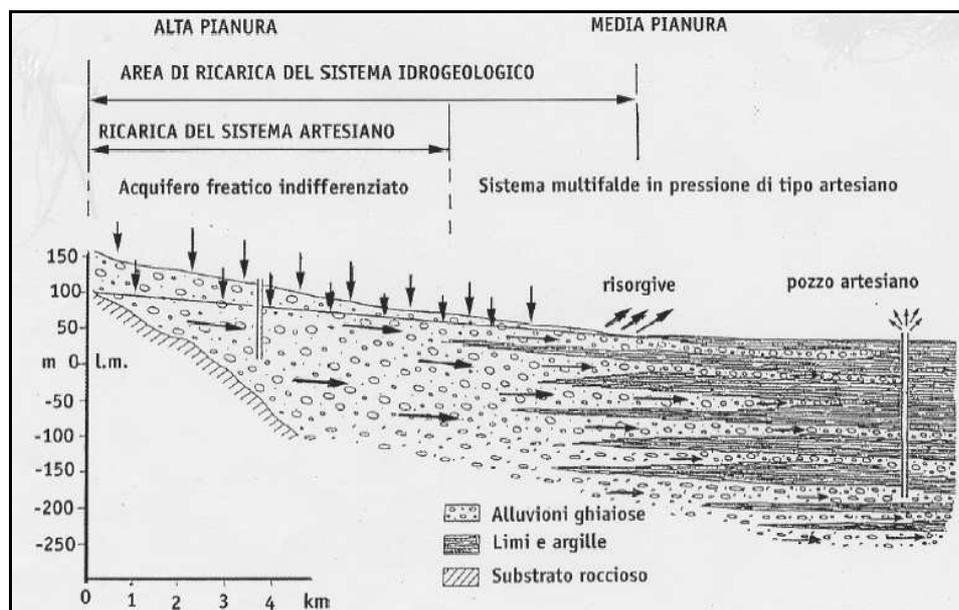


Estratto della carta Idrografia maggiore e minore. (P.R.G.)

IDROGEOLOGIA:

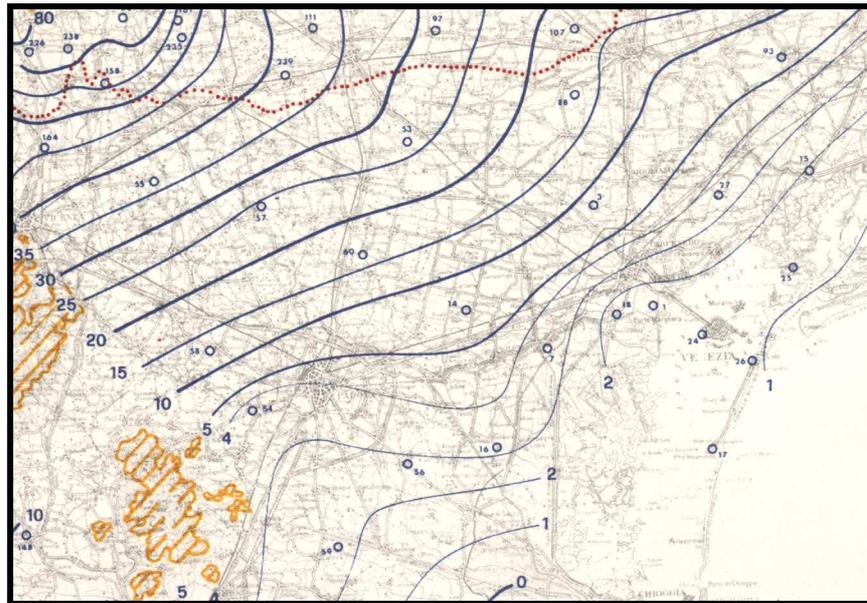
L'assetto generale della pianura Veneta vede un progressivo differenziamento del materasso alluvionale, passando dall'alta pianura, a ridosso dei rilievi collinari, alla bassa pianura. La coltre di sedimenti che costituisce il materasso alluvionale è costituito in prevalenza da ghiaie nell'alta pianura, con un progressivo impoverimento di materiali grossolani a favore di materiali fini verso la bassa pianura. In corrispondenza del passaggio tra alta e bassa pianura, c'è la fascia delle risorgive. In questa striscia larga dai 2 agli 8 Km, con andamento Est-Ovest l'acqua infiltratasi a monte viene a giorno creandole tipiche sorgenti di pianura e alimentando diversi fiumi, tra i quali il più importante è il Sile. La causa della venuta a giorno delle acque, è da ricercarsi nel cambio di pendenza della superficie topografica e dalla progressiva rastremazione superficiale dei materiali più permeabili.

Il sistema multifalde è proprio della bassa pianura veneta, dove si hanno intercalazioni continue di livelli sabbiosi permeabili, sedi delle falde in pressione, e livelli argillosi impermeabili.



Schema idrogeologico della Pianura Veneta

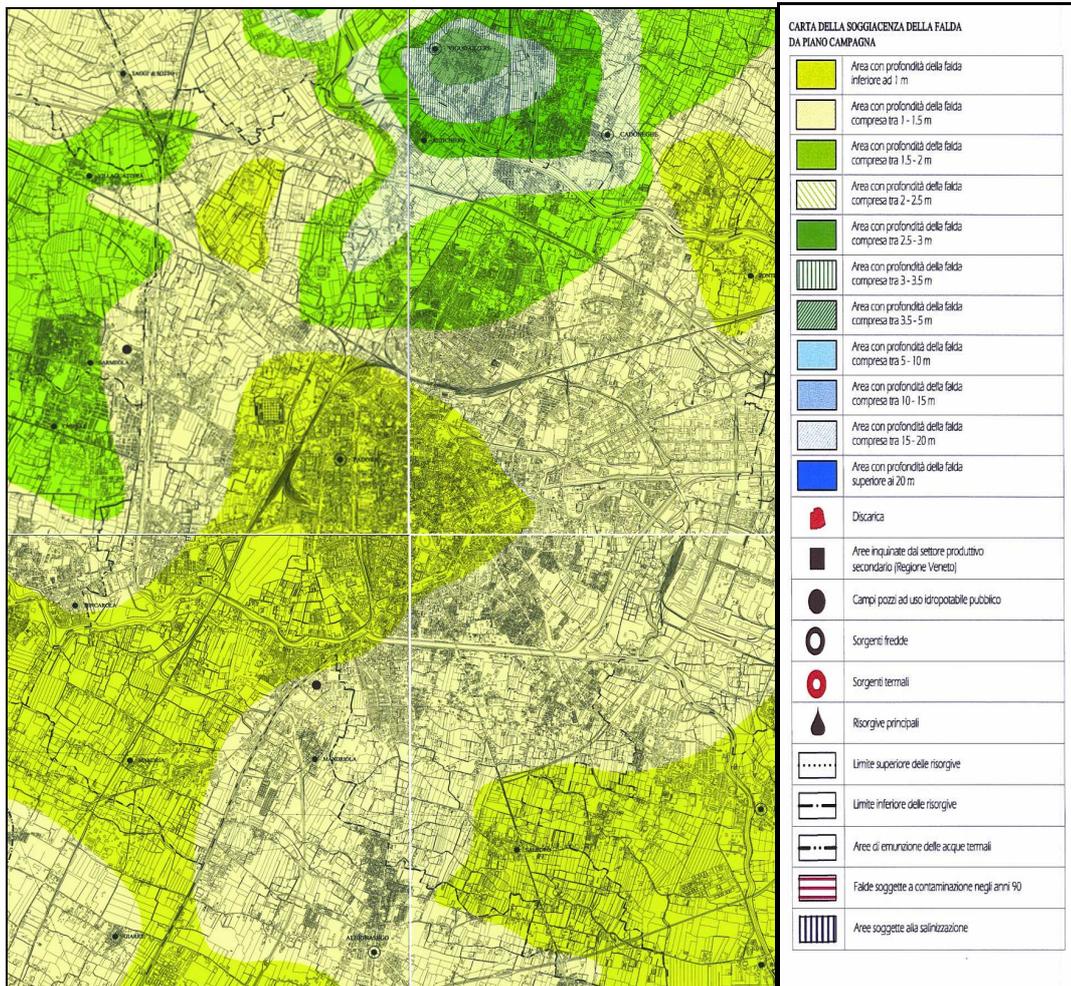
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



Andamento della superficie freatica a livello regionale

Il sottosuolo dell'area in oggetto si inserisce nel sistema multifalda della bassa pianura veneta, con un alternanza, talvolta spiccata di livelli permeabili e impermeabili. Si vengono perciò a formare acquiferi liberi, e acquiferi in pressione. In via generale si avrà una falda superficiale, poco profonda e di modesta portata, e direttamente interessata da possibili fattori inquinanti. Tale falda è ricaricata prevalentemente da acque meteoriche e indirettamente dagli apporti dei corsi d'acqua presenti nel territorio. Le falde sottostanti sono per lo più in pressione in acquiferi prevalentemente sabbiosi, separate da strati argillosi impermeabili.

Dall'estratto della carta idrogeologica della provincia di Padova si nota che la falda superficiale ha profondità media di 2,0m da p.c., con abbassamento della falda freatica da Sud verso Nord. Le oscillazioni medie della falda sono stimabili in ± 1 m nel corso delle variazioni annuali.



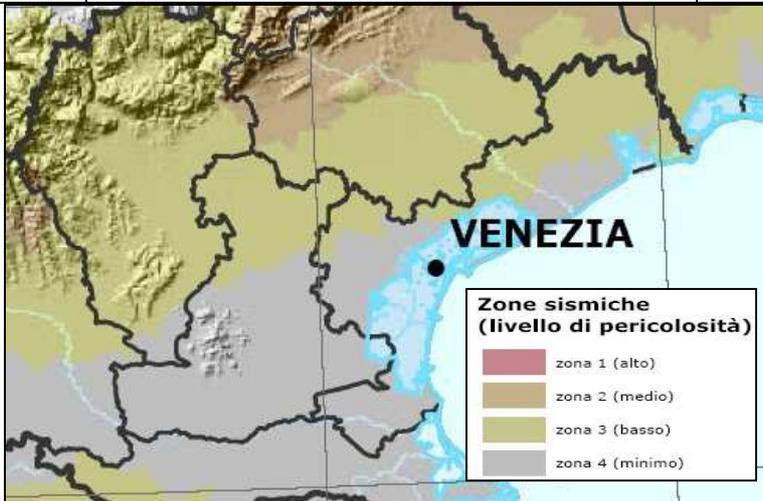
Estratto della carta idrogeologica della provincia di Padova.

CLASSIFICAZIONE SISMICA:

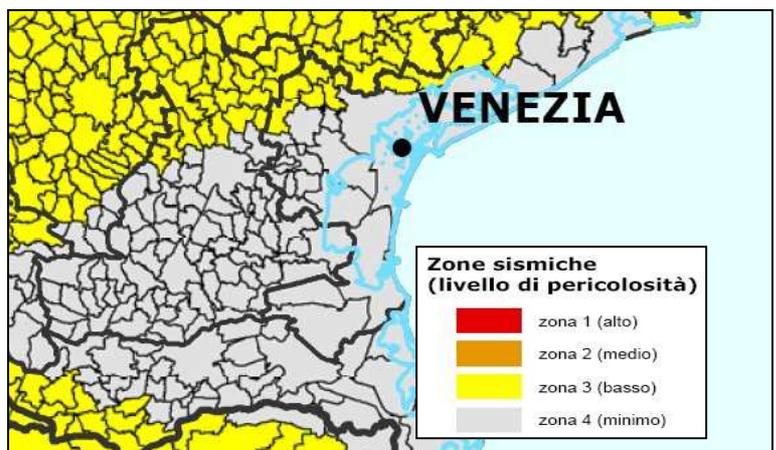
Dal punto di vista della tettonica l'area padovana non è direttamente interessata da particolari direttrici tettoniche: si ricorda comunque la Linea Schio-Vicenza con direzione NW-SE, e ulteriori direttrici con orientamento NE-SW ed E-W. A tali direttrici si deve infatti l'abbassamento della parte più orientale dei Colli Euganei fino al di sotto delle alluvioni della pianura circostante.

Per quanto riguarda l'aspetto sismo tettonico il comune di Padova non ricade in area considerata a rischio sismico: è classificata in classe 4 con quindi i seguenti parametri edificatori minimi.

zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (A_g/g)	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (A_g/g)
4	< 0.05	0.05



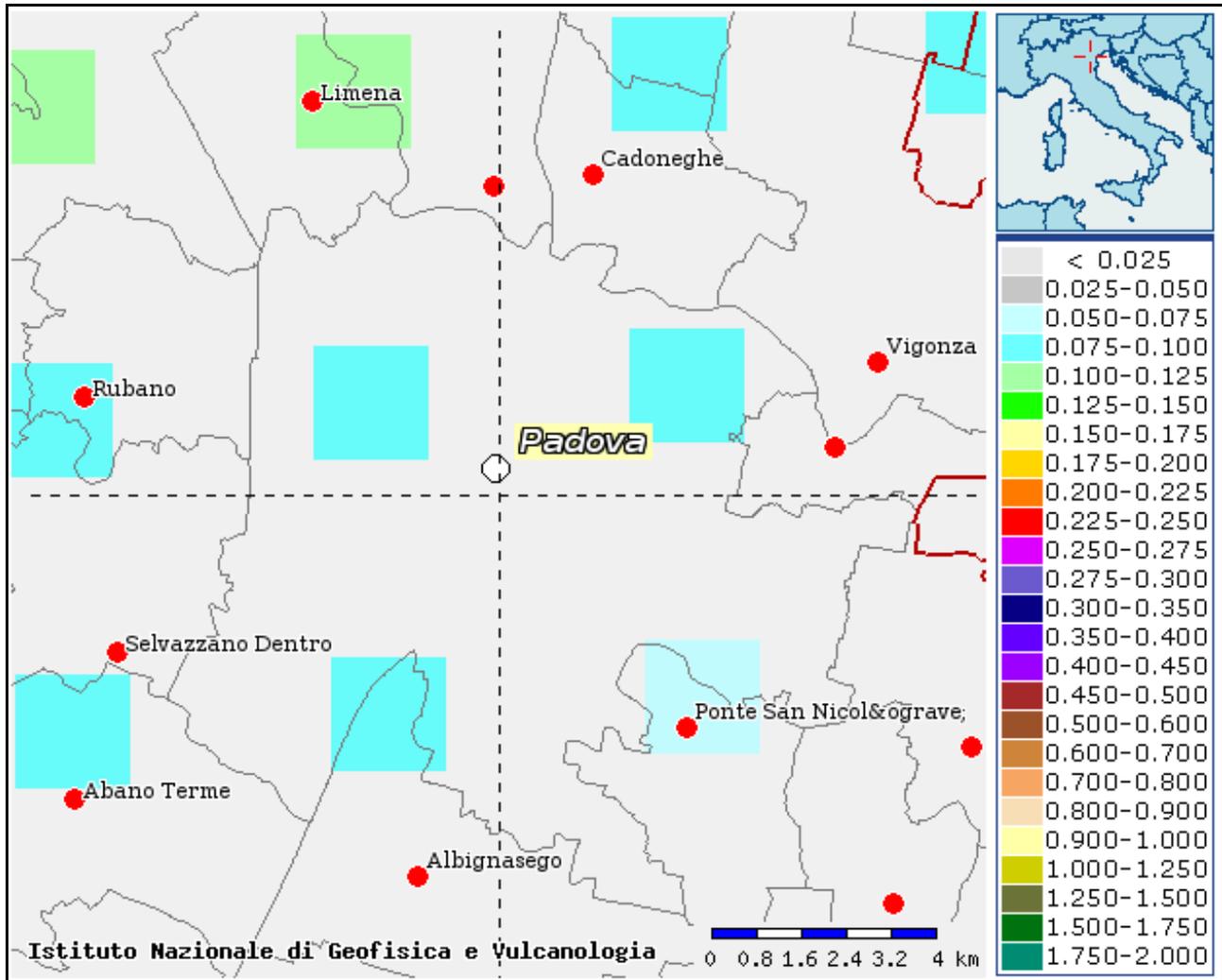
Classificazione sismica 2004: recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274



Classificazione sismica e obblighi di progettazione in zona 4: recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

Il territorio padovano si trova comunque al margine dell'area Veneto-Friulana, corrispondente all'avanfossa del Subalpino orientale, e in subordine all'area di svincolo Scledense la cui attività sismica è legata alla faglia trascorrente che è la linea Schio-Vicenza.



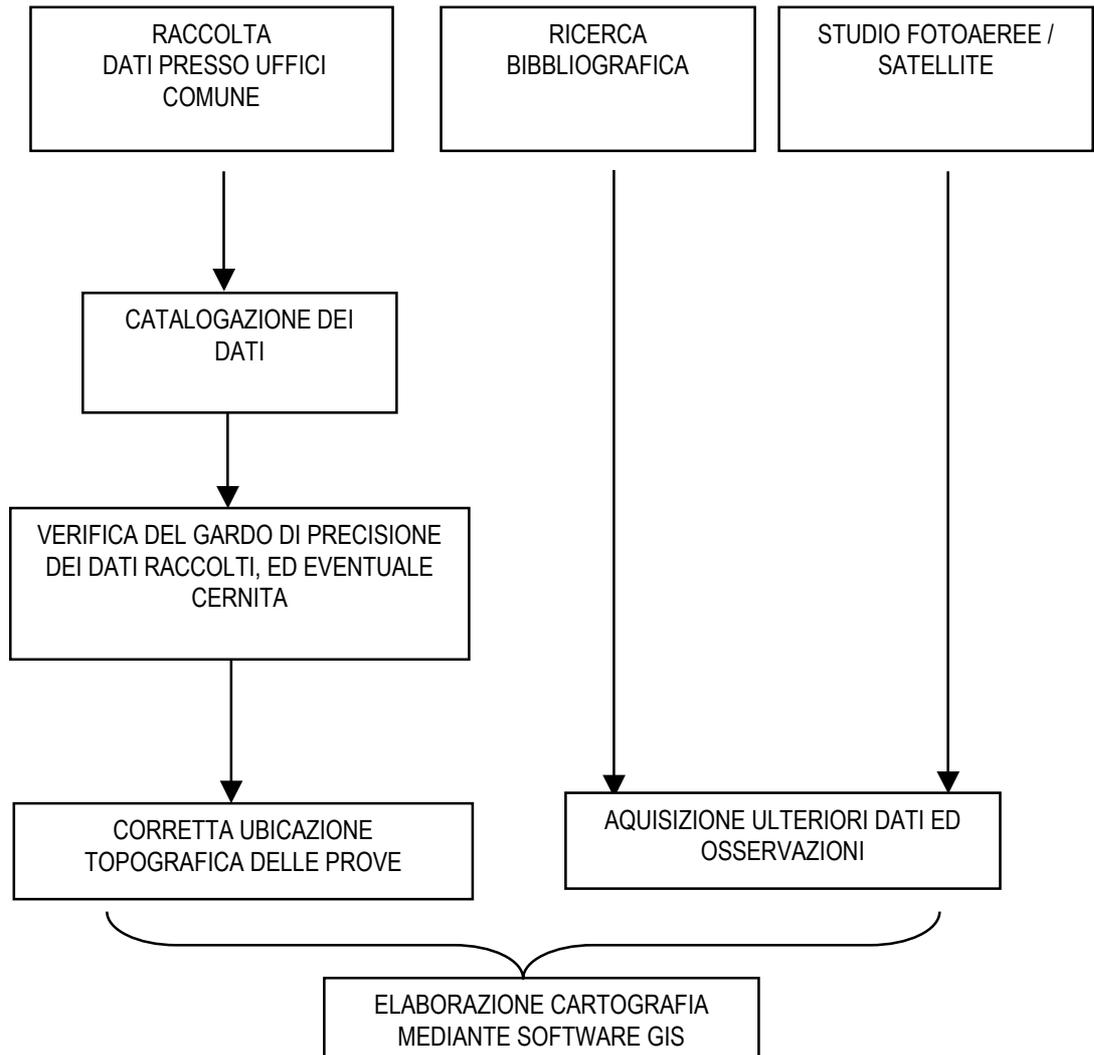
Secondo il CNR le accelerazioni attese (10% con tr 50 anni) sono prevalentemente (vedi estratto sopra riportato) comprese fra 0.075 e 0.1 di g, ovvero con parametri di accelerazioni superiori a quelli "legali"; si consiglia di prendere in considerazione quelli forniti dal CNR, anche per una maggiore cautela nel calcolare le strutture.

QUADRO CONOSCITIVO

1. METODOLOGIA:

Di seguito viene presentata la cartografia inerente il Quadro Conoscitivo (Carta Geologica, Geomorfologia, Idrogeologica) e la cartografia di Progetto (Carta delle Fragilità) del P.A.T. Padova. Le simbologie e gli elementi di maggiore rilevanza sono corredati da una breve descrizione.

La realizzazione delle cartografie ha previsto:



I dati per la realizzazione di tali cartografie sono stati reperiti presso il comune di Padova: settore ambiente, settore lavori pubblici e settore edilizia monumentale. Ulteriori informazioni sono state messe a disposizione dall'archivio dello studio Geologia Tecnica, incaricato per lo svolgimento della parte Geologica PAT Padova..

Tutti i dati recuperati sono stati catalogati e attentamente valutati per poter definirne e verificarne il grado di attendibilità e la loro reale utilità per la realizzazione della cartografia in oggetto.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

Non sono state tenute in considerazione le stratigrafie il cui grado di precisione, nel riconoscimento dei vari litotipi, risultava fortemente discutibile o di scarso dettaglio. Altresì i dati di dubbia origine e gli elaborati stratigrafici relativi a sondaggi geognostici privi di ubicazione, non sono stati tenuti in considerazione.

Importanza rilevante nella rielaborazione cartografica perviene da carotaggi correlati da stratigrafia, in quanto metodo di indagine diretto del sottosuolo.

Si riporta a seguito un esempio di stratigrafia relativa alla costruzione di un pozzo, la quale non è stata considerata a causa dello scarso dettaglio stratigrafico.

270/25		
0-32	Sabbie argillose	
32-34	Torba	
34-43	Sabbia media	
43-50	Sabbia fine	
50-70	Sabbia media e grossa	
70-71	Sabbia fine argillose	gas
71-75	Sabbia e torba	
75-78	Sabbie fini argillose	ca. m. 78 estensione differ.
78-80	Sabbie e ciottoli	
80-84	Sabbie in ciottoli (21-)	
84-86	Sabbie limose	
86-108	Alternanza di livelli sabbia e argillosi di diversa spessore	
108	Sabbie	superficie non potabile

I dati a cui si fa riferimento sono principalmente costituiti da stratigrafie relativi a sondaggi, trincee, scavi e prove geotecniche eseguiti nel territorio comunale.

A seguito un elenco relativo ai dati forniti dagli uffici tecnici del Comune, con specificato il nome del sito a cui si riferisce ogni singolo elaborato consultato e l'ufficio competente che lo ha fornito.

n	SITO DI INDAGINE	FORNITORE
1	Corso Argentina	Lavori Pubblici
2	Curva Boston	Lavori Pubblici
3	Padova Est	Lavori Pubblici
4	Ponterotto	Lavori Pubblici
5	Raccordo SE SS16-autostrada S	Lavori Pubblici
6	Raccordo SS16-autostrada PD sud	Lavori Pubblici
7	Tempio Internato Ignoto	Lavori Pubblici

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

8	via Ca Rasi	Lavori Pubblici
9	via Chioggia	Lavori Pubblici
10	Biblioteca Comunale Corso Garibaldi	Edilizia Monumentale
11	Cappella degli Scrovegni	Edilizia Monumentale
12	Museo degli Eremitani	Edilizia Monumentale
13	Palazzo della Ragione	Edilizia Monumentale
14	chiesa di San Gaetano	Edilizia Monumentale
15	via Po	Uff. Ambiente
16	via Duprè	Uff. Ambiente
17	via Fra Paolo Sarpi	Uff. Ambiente
18	Golfetto Spa	Uff. Ambiente
19	IFIP	Uff. Ambiente
20	Istituto Marconi	Uff. Ambiente
21	Istituto San Benedetto	Uff. Ambiente
22	La Cittalla via Da Porto	Uff. Ambiente
23	Limenella Sud	Uff. Ambiente
24	Parco Montà	Uff. Ambiente
25	Pontevigodarzere Carpe Diem Sas	Uff. Ambiente
26	Porta Savonarola	Uff. Ambiente
27	Piazza Salvemini	Uff. Ambiente
28	Scuola materna Angeli Custodi	Uff. Ambiente
29	via Tommaseo	Uff. Ambiente
30	Via 8 Febbraio Università	Uff. Ambiente
31	via Guido Reni	Uff. Ambiente
32	via Sorio	Uff. Ambiente
33	via 2 Palazzi	Uff. Ambiente
34	via Codalunga	Uff. Ambiente
35	via Digione	Uff. Ambiente
36	via Induco	Uff. Ambiente
37	via Dell'Industria-Piovego	Uff. Ambiente
38	via J. Avanzo	Uff. Ambiente
39	via Varottari	Uff. Ambiente
40	via Goito	Uff. Ambiente
41	via Pelosa	Uff. Ambiente
42	via Prosdocimi	Uff. Ambiente
43	Viale dell'Industrie	Uff. Ambiente
44	Altichiero	Geologia Tecnica
45	Bassanello	Geologia Tecnica
46	Cavalcavia Camerini	Geologia Tecnica
47	Corso Australia	Geologia Tecnica
48	Corso Stati Uniti	Geologia Tecnica
49	Padova Noalese	Geologia Tecnica
50	via del Plebiscito	Geologia Tecnica
51	Salboro	Geologia Tecnica
52	Salboro 2	Geologia Tecnica
53	via Bembo	Geologia Tecnica

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

54	via dell Palme	Geologia Tecnica
55	via Cataro	Geologia Tecnica
56	Molteplici siti	PTCP (Piano Territoriale Provinciale)

Nel complesso sono stati utilizzati 284 punti di indagine visualizzabili negli elaborati grafici in formato shape. Le indagini provenienti dagli uffici tecnici competenti sono state Georeferenziate in base alle informazioni acquisite.

La Cartografie sono state prodotte tramite l'utilizzo di software GIS (Geographic Information System), in particolare mediante l'utilizzo del programma ArcMap.

La scala di rappresentazione , così come richiesta per PAT/PATI, è 1:10.000

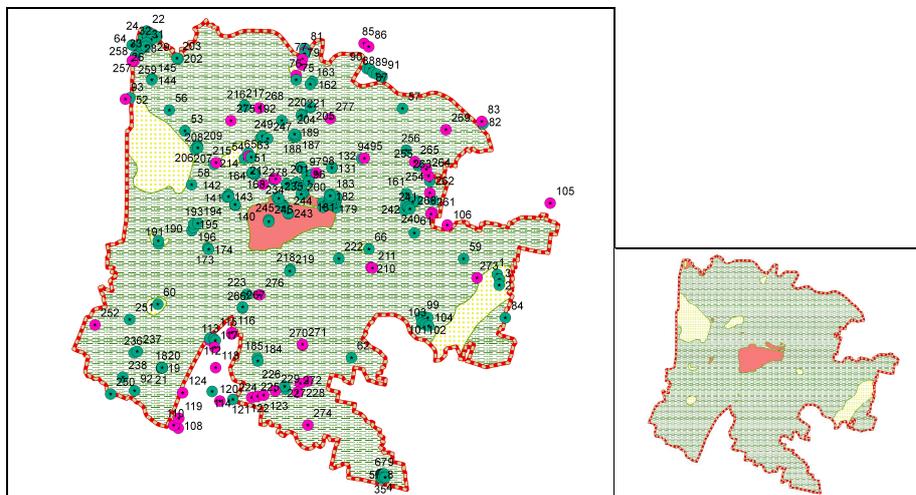
Le sezioni geologiche generali sono state realizzate mediante la tecnologia CAD e fornite in formato dwg.

2. CARTA GEOLITOLOGICA

La carta Geolitologica perviene dall'elaborazione di 284 stratigrafie fornite dal Settore Pianificazione Urbanistica, dallo studio e interpretazione foto aerea, da dati recuperati mediante ricerca bibliografica e su una campagna di 20 prove infiltrometriche condotta sul territorio comunale.

È consigliabile una più approfondita conoscenza del sottosuolo nell'area del Centro Storico e della Zona Industriale tramite prove geognostiche aggiuntive.

Qui di seguito viene rappresentata la Carta Geolitologica con in rilevanza le prove penetrometriche (pallini viola) ed i sondaggi (pallini verdi). La simbologia utilizzata non è quella ufficiale, questo per visualizzare in maniera semplice e istantanea le indagini geognostiche utilizzate.



*Carta geolitologica elaborata, con indicati i punti di indagine.
Per una migliore visione globale è stata omessa la base topografica*

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

Seguono esempi fotografici delle litologie presenti nell'immediato sottosuolo di Padova



Foto della cassetta catalogatrice del sondaggio S1 con le litologie da 0.0 a 5.0 m p.c.; area Cavalcavia Camerini



Foto della cassetta catalogatrice del sondaggio S5 con le litologie da 0.0 a 4.5 m p.c. ; area Cavalcavia Camerini



Litologie da 0.00-6.00 m p.c. del sondaggio S3; area Castello Carrarese

La carta Geolitologica rappresenta lo spessore di terreno compreso tra 0,5 m a 1,5 m da piano campagna. La scelta di escludere i primi centimetri di terreno (nella carta litologica) è legata al fatto che, da secoli, questi sono influenzati dall'azione antropica (tecniche agricole di aratura, coltivazione etc) e/o riporto di terreni alloctoni.

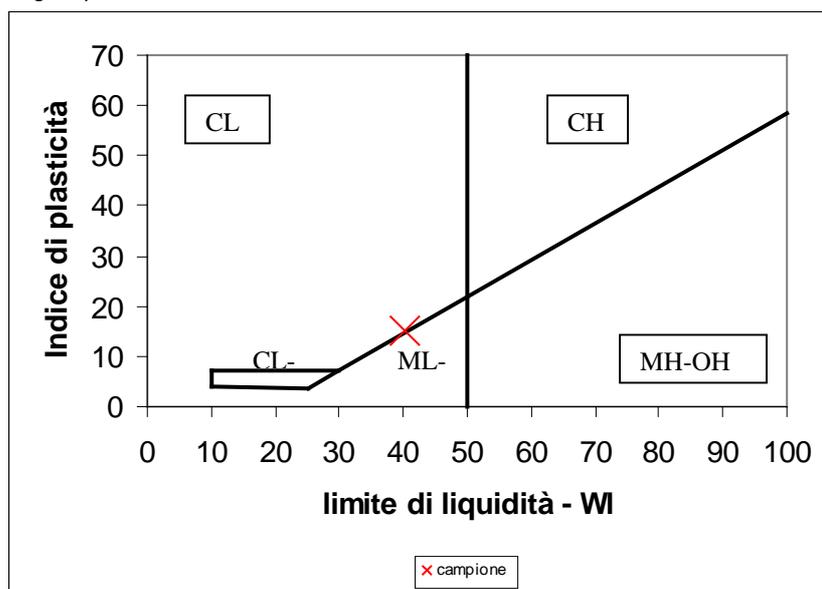


Esempio di infiltrometrica condotta su territorio comunale



Esecuzione infiltrometrica; in alto in evidenza la litologia testata

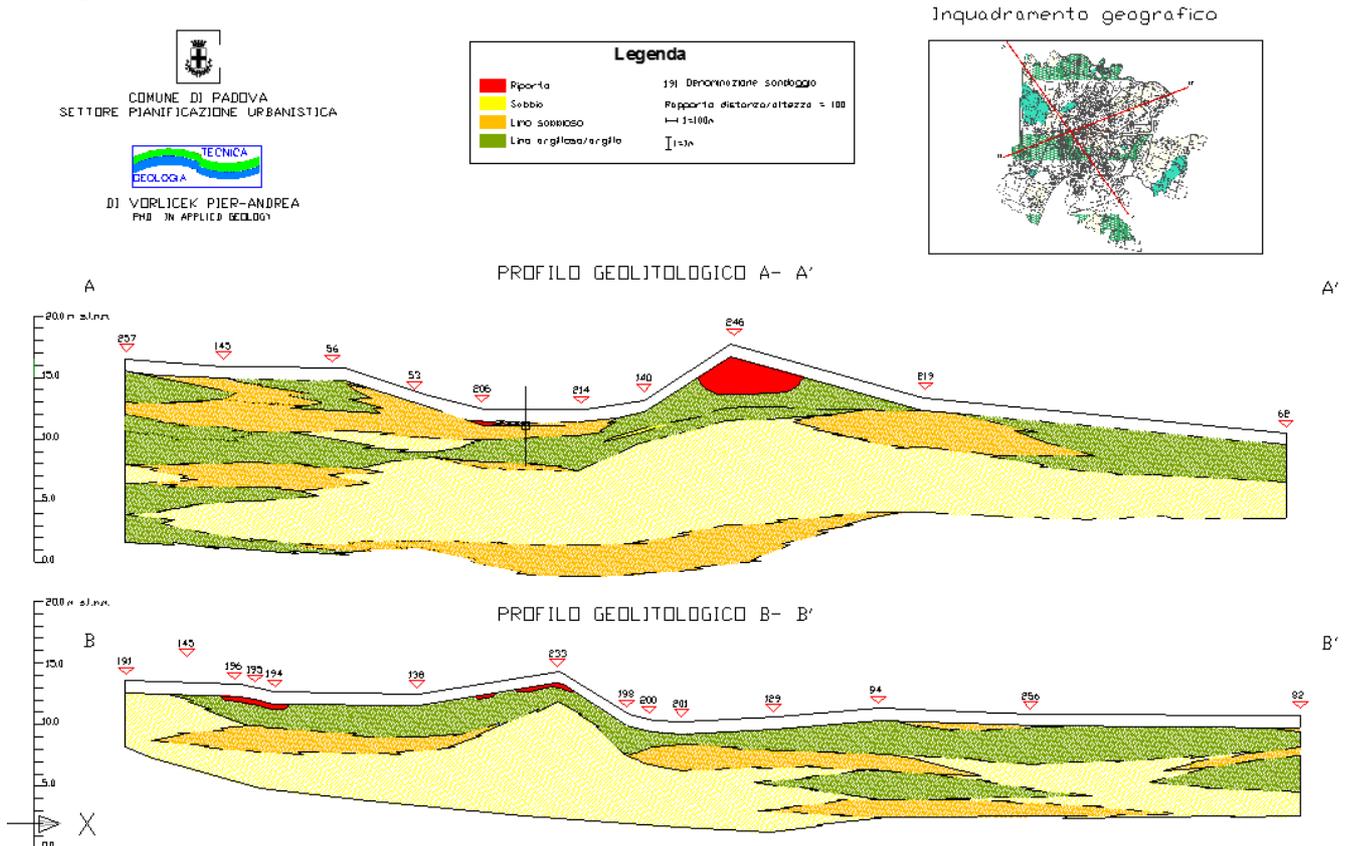
Diversamente è la necessità di conoscere la tessitura superficiale per valutarne la permeabilità (infiltrabilità) alle piogge. Infatti la scelta di effettuare una campagna infiltrometrica nasce dal fatto di verificare la permeabilità dei primi 80 cm di suolo da p.c.,. All'interno del territorio comunale sono state condotte oltre una ventina di prove infiltrometriche (vedi allegato).



Carta (diagramma) di Plasticità di Casagrande per alcuni campioni raccolti durante le prove infiltrometriche.

È evidente che la cartografia ha valore significativo alla scala a cui è stata realizzata, 1:10.000; risulta quindi possibile apportare continui miglioramenti ed integrazioni in termini di dettaglio ad una scala minore. Sono state inoltre elaborate due sezioni stratigrafiche basate sulle stratigrafie relative a sondaggi geognostici (carotaggio).

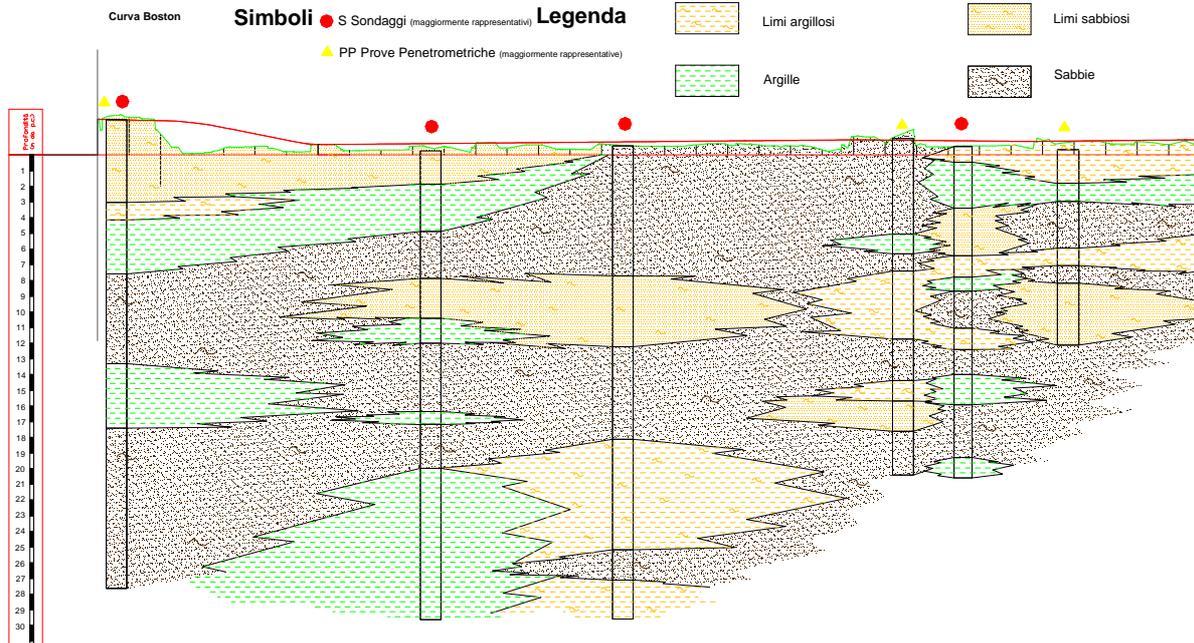
In allegato sono prodotti due profili trasversali al comune di Padova



Sezioni geolittologiche del comune di Padova (vedi allegato)

Naturalmente alla scala di dettaglio le informazioni aggiuntive possono far variare notevolmente l'eteropia laterale e verticale (i rapporti) delle litologie. A titolo di esempio si riporta un profili di dettaglio dell'area della curva Boston

Profilo stratigrafico schematico Curva Boston - Autostrada A4: Padova Sud



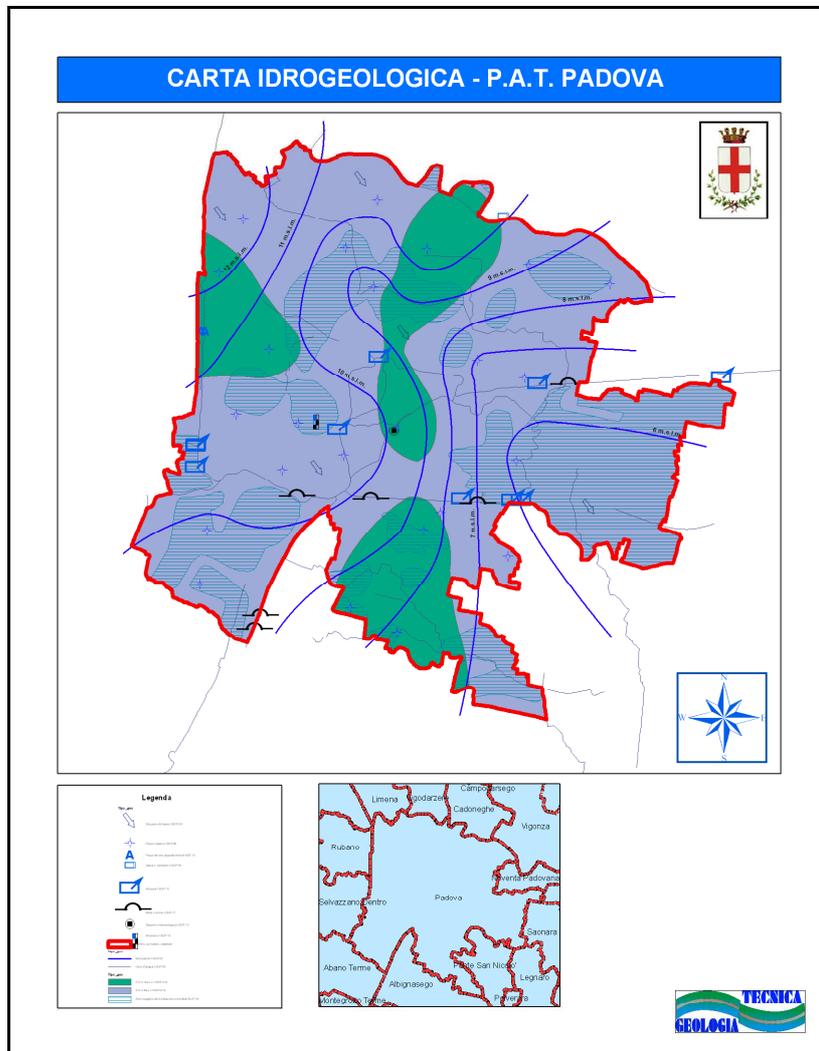
3. CARTA GEOMORFOLOGICA

L'elaborazione di questo tipo di cartografia si è basata essenzialmente sullo studio fotoaereo. Sono state inoltre tenute d'acconto le osservazioni indicate da Castiglioni, Girardi e Rodolfini nel loro studio geomorfologico "Le tracce degli antichi percorsi del Brenta per Montà e Arcella nei pressi di Padova: studio geomorfologico", luglio 1987; e la tavola geomorfologia elaborata nel PTCP della provincia di Padova.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

acquiferi in pressione. In via generale si avrà una falda superficiale, poco profonda e di modesta “portata”, direttamente interessata da possibili fattori inquinanti. Tale falda è ricaricata prevalentemente da acque meteoriche e indirettamente dagli apporti dei corsi d’acqua presenti nel territorio. Le falde sottostanti sono per lo più in pressione, alloggiate in acquiferi prevalentemente sabbiosi, separate da strati argillosi impermeabili.

Dall’estratto della carta idrogeologica del comune di Padova si nota che la maggior parte del territorio comunale ha falda superficiale con profondità media tra i 2 e i 5 metri da p.c., con innalzamento della falda freatica con la risultanza di livelli di subsidenza compresi tra 0 e 2 metri da p.c. in aree localizzate; secondo la campagna censimento pozzi durante periodo 21-26 novembre 2007 risulta che il livello di falda da p.c. nel suddetto periodo non risulta minore di 1,2 metri da p.c.



Carta Idrogeologica del territorio PAT Padova

COMUNE	VIA	POZZO NUM.		
Padova	Silvestri	1		

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

POINT Y	POINT X	ALT		
5034812,51230772	1721600,94168747	13,4556153794602		
Profondità da p.c.	Diametro	H bocca pozzo da p.c.		
3,70	0,90	1,05		
Livello da p.c. (1)	Data (1)			
1,28	21-nov-07			
temperatura	conducibilità			
11,5	955			

Esempio di scheda relativa ad un pozzo misurato durante le campagne di monitoraggio



Foto relativa al pozzo freatico N° 1.

La costruzione della Carta Idrogeologica del presente Piano si basa su un censimento di 25 stazioni di riferimento (rappresentati da piezometri e pozzi privati), che ha permesso di determinare il livello medio della falda. La direzione di flusso risulta essere NNW-SSE come mostrato nello stralcio della Carta Idrogeologica sopra riportata.

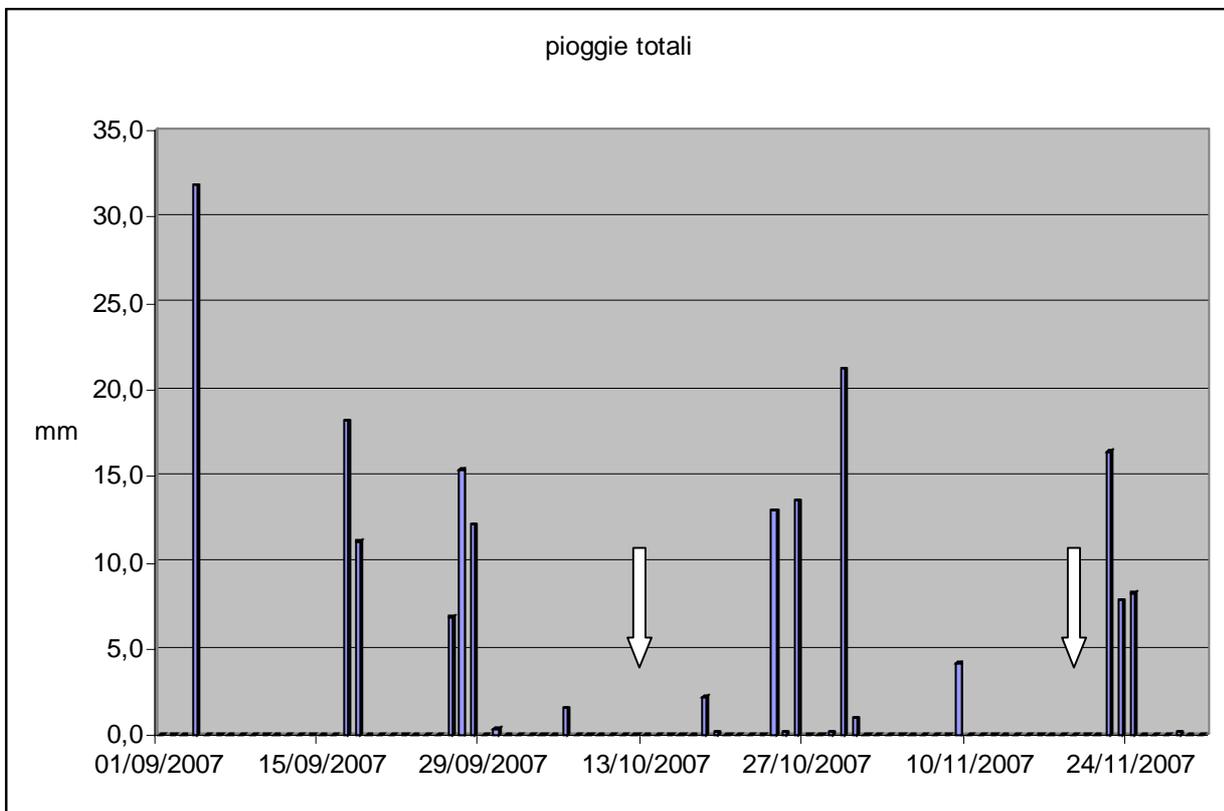
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

I dati misurati durante la campagna pozzi sono stati principalmente la soggiacenza della tavola d'acqua, la temperatura e la conducibilità.

Durante la raccolta dei dati si è evinto come non esista un modello univoco che relazioni la falda idrica, le litologie presenti e gli alvei fluviali attuali; questo fatto è dovuto principalmente all'alta variabilità litologica del sottosuolo che crea nelle varie zone, dei domini idrici con caratteristiche particolari per ogni caso.

Condizioni di afflussi nel periodo di misura

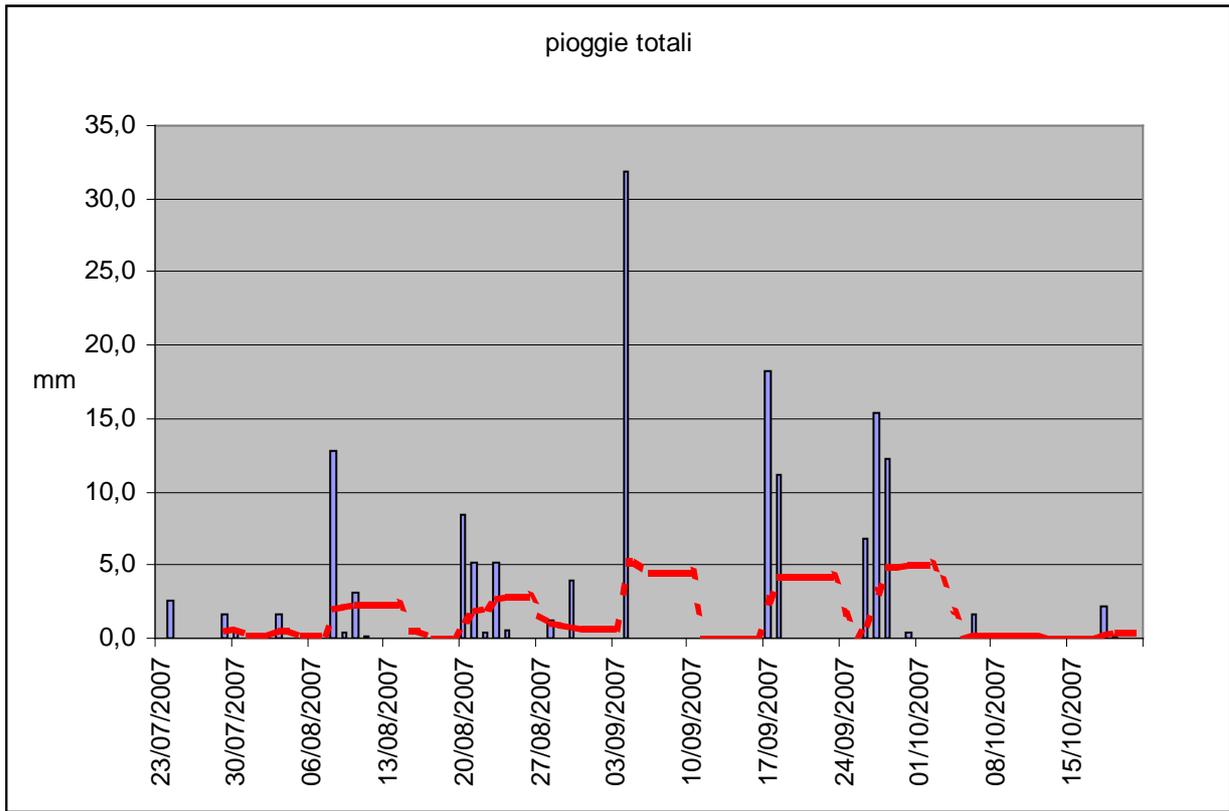
Di seguito si riporta un diagramma riassuntivo degli afflussi meteorici in Padova durante il periodo di monitoraggio. Volutamente le campagne sono state condotte in condizioni di non alimentazione, onde poter determinare dei livelli statici abbastanza precisi; le misurazioni sono state condotte (quando possibile) nell'arco della stessa giornata.



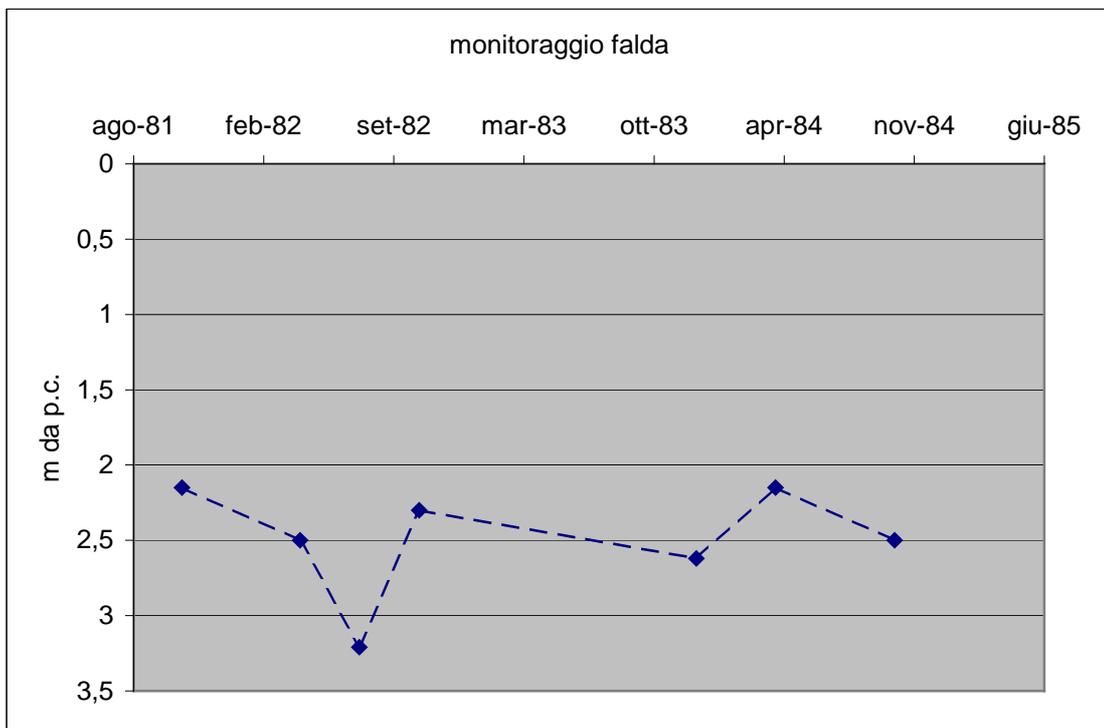
Afflussi meteorici totali; con le frecce sono indicate le campagne di misurazione

Complessivamente il periodo è da considerarsi abbastanza povero di fenomeni; il grafico che segue prende un periodo più lungo e viene espressa anche la piovosità media su 7 giorni. Si nota che gli afflussi settimanali massimi si attestano su valori inferiori ai 5 mm, spesso mantenendo valori pari a 0.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



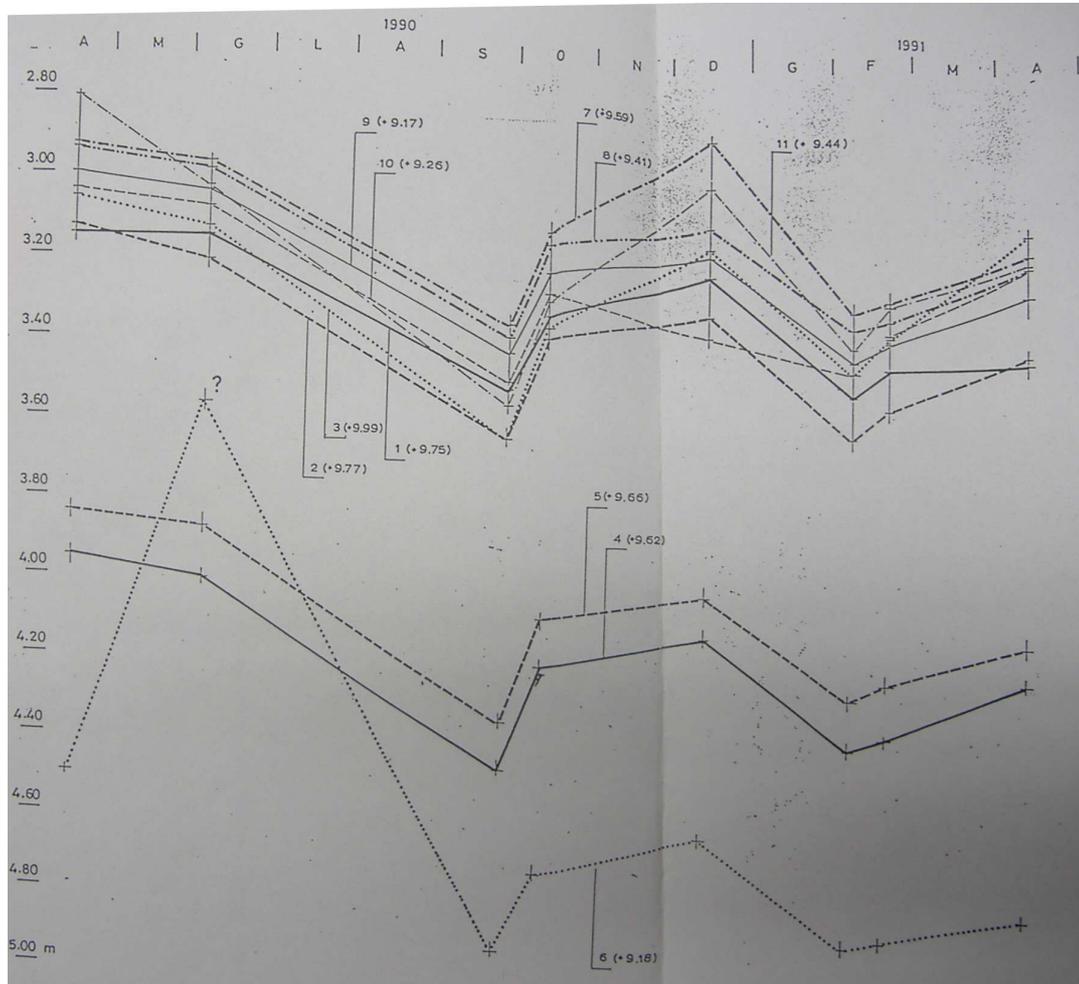
Risulta difficile reperire dati storici sull'oscillazione delle falde (onde estrapolare l'andamento delle misure attuali). Quello che segue è un vecchio monitoraggio presso il pozzo 72 della Regione del Veneto (al confine con Legnago)



PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

Questo monitoraggio sembra mostrare che la misura di novembre sia in periodo “medio” fra fasi di magra e di piena.

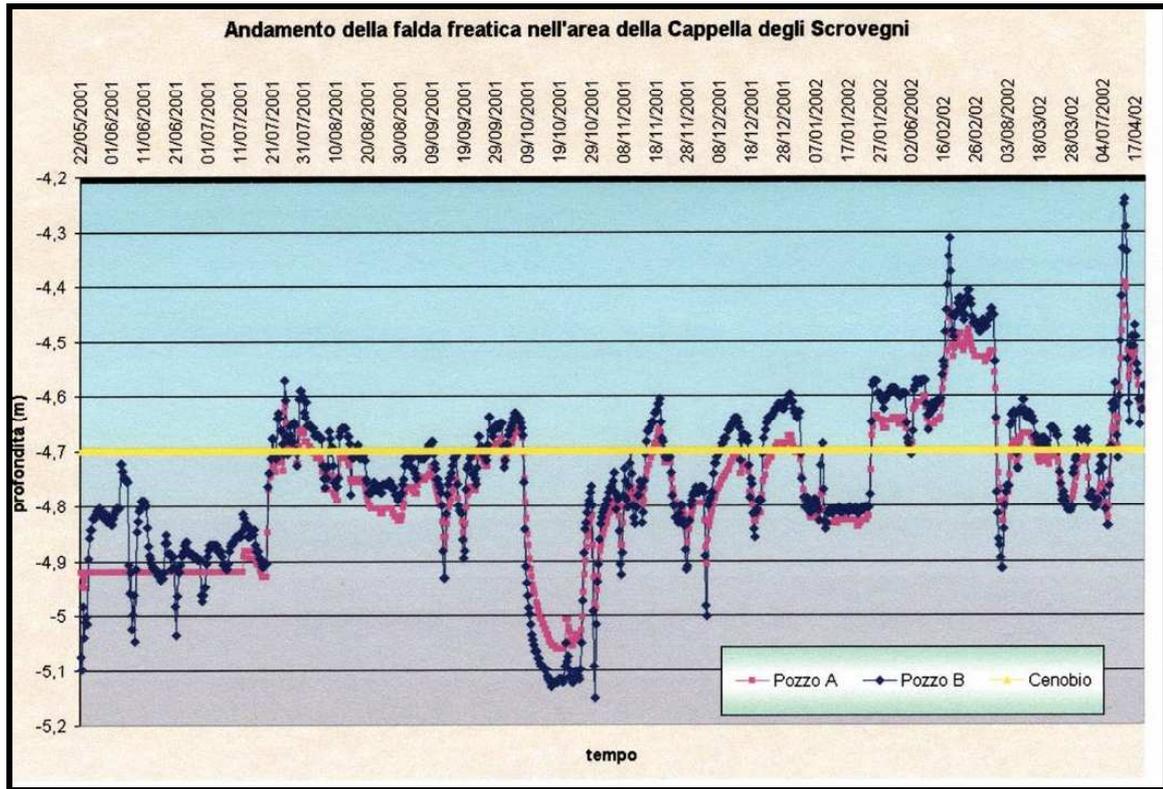
Un altro monitoraggio reperito (monitoraggio per la realizzazione della piastra ipogea del Museo degli Eremitani (1990-1991) assegna a novembre un livello di “alta” ma non di piena.



Monitoraggio Eremitani (1990-1991)

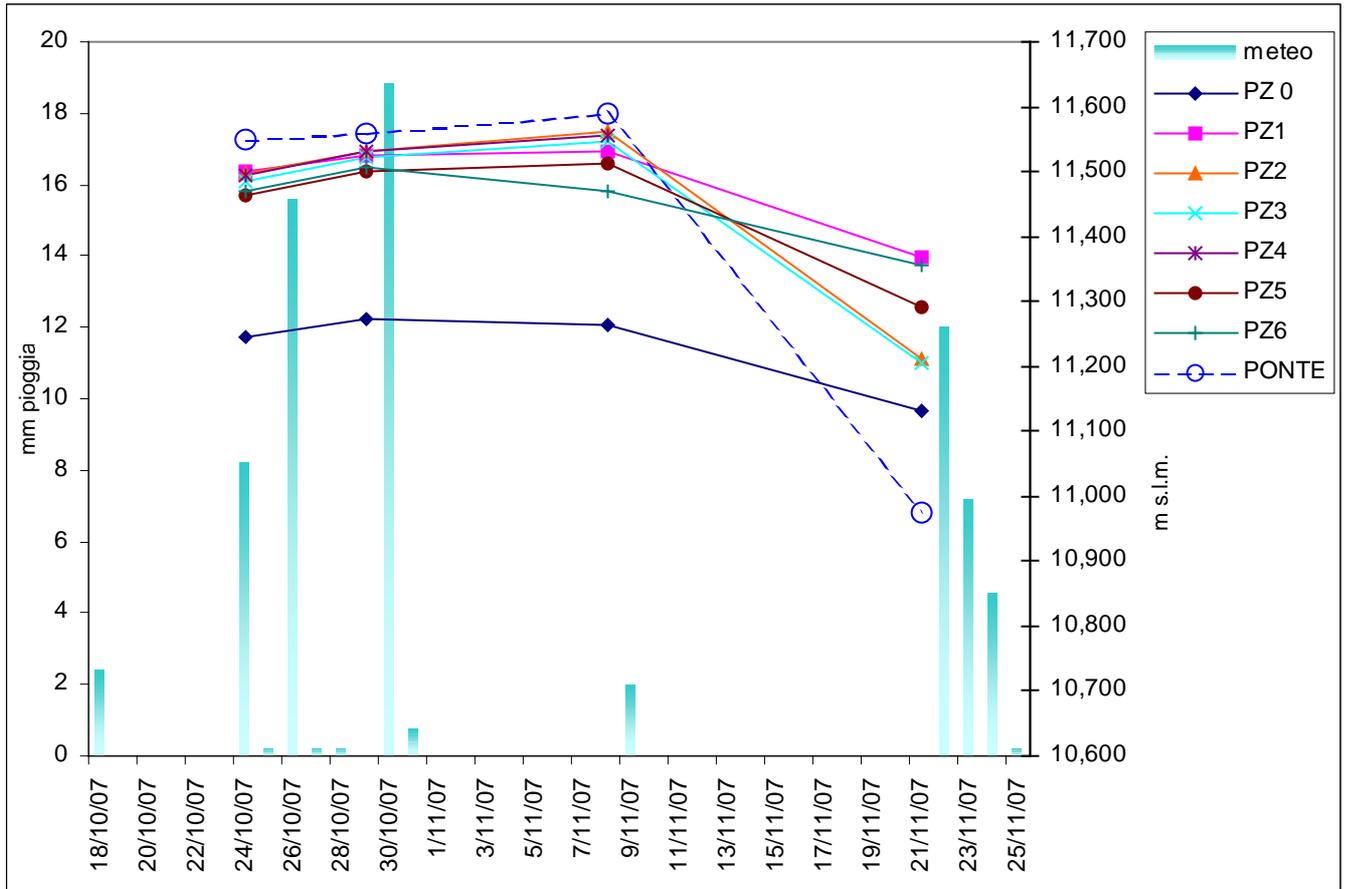
Un altro monitoraggio reperito (Cappella degli Scrovegni maggio 2001 – aprile 2002) sembra indicare anch'esso un periodo “medio” del livello della falda (ma in questo caso l'oscillazione dei piezometri sono molto probabilmente collegabili all'andamento del Piovego ad essi limitrofo).

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

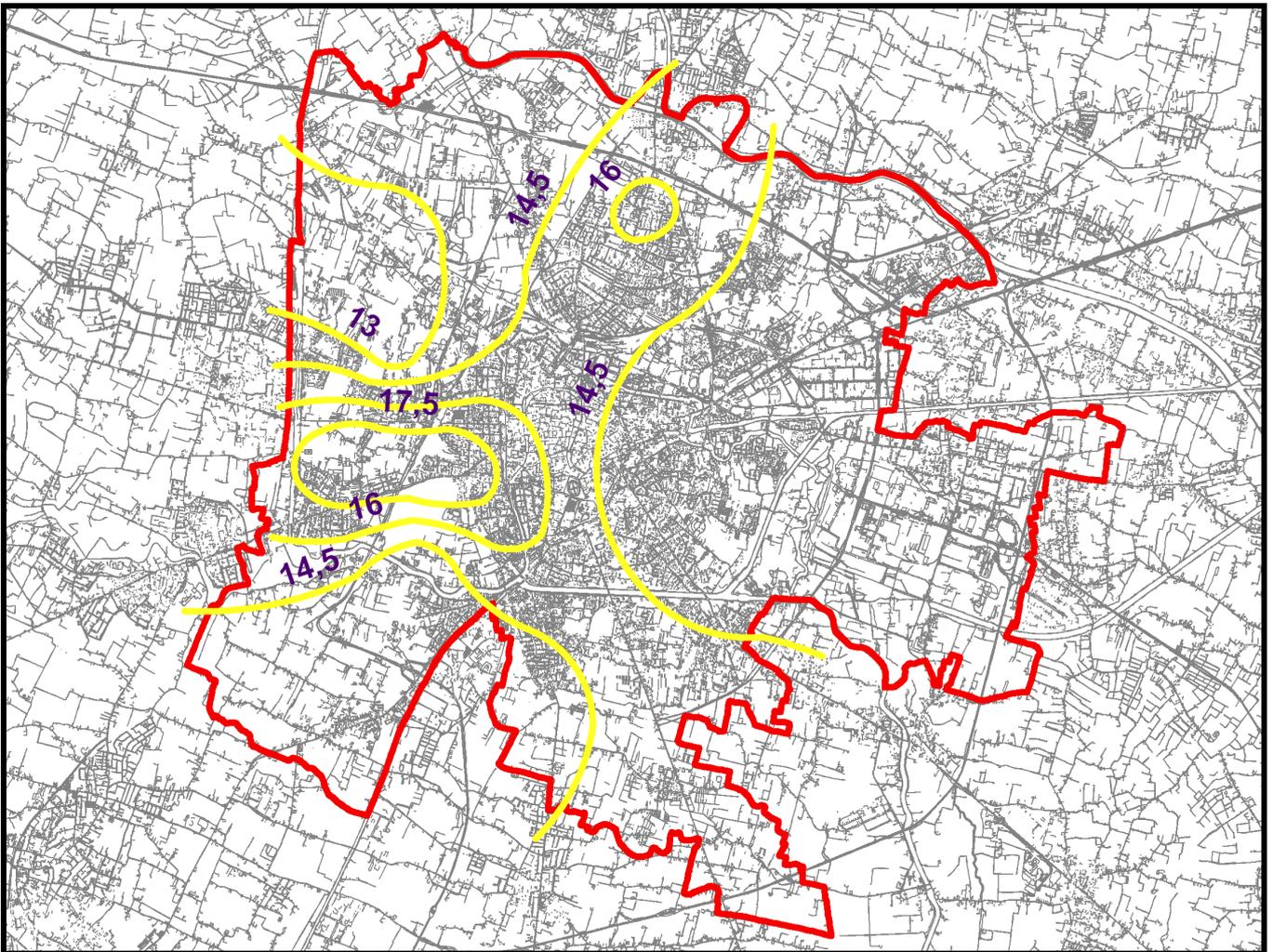


Un ulteriore monitoraggio (di breve periodo) condotto al Castello Carrarese (anche questo influenzato dalla presenza del Piovego) sembra indicare che la misura di Novembre (coincidente con il periodo di monitoraggio) sia un periodo non di piena.

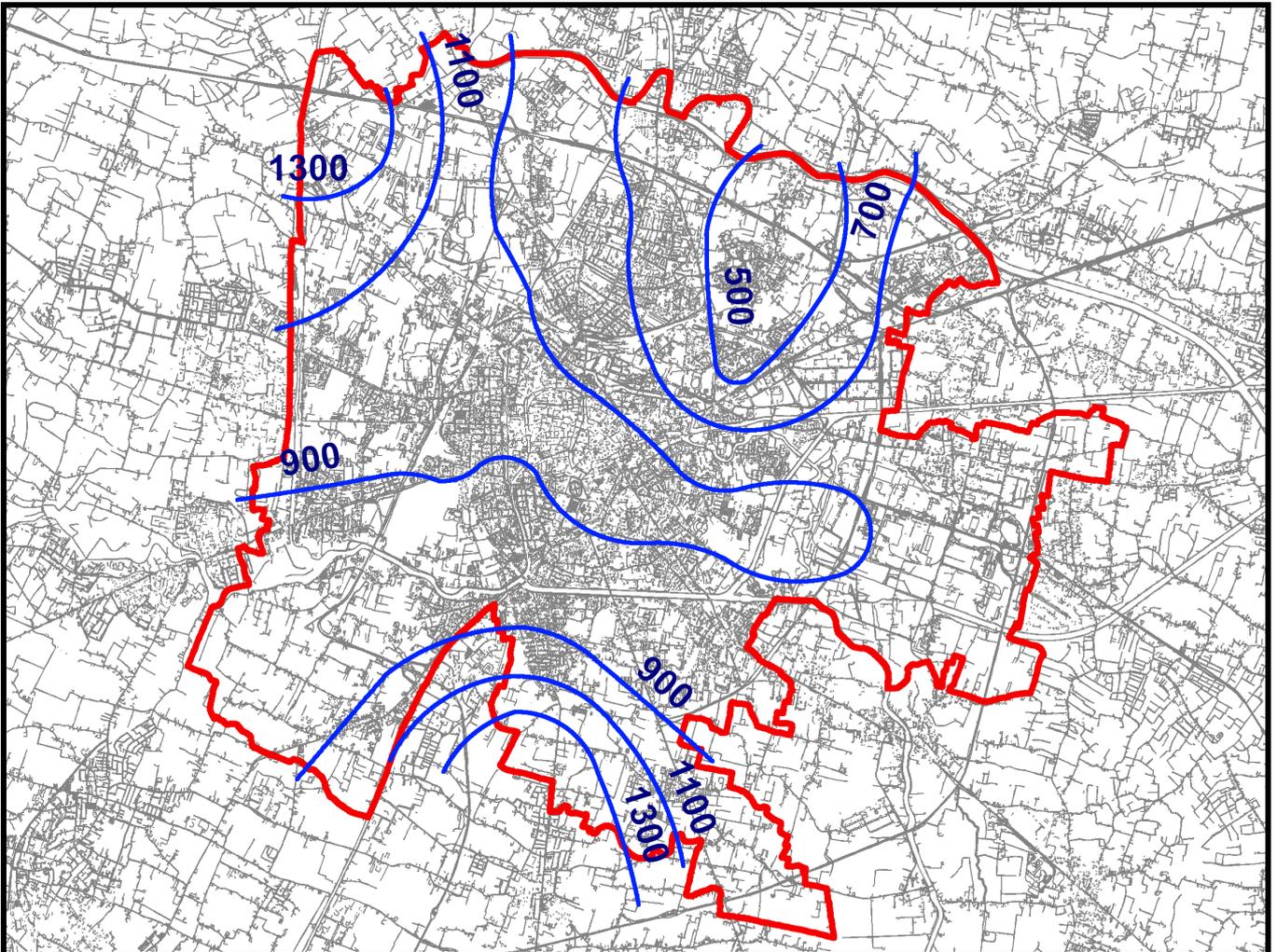
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



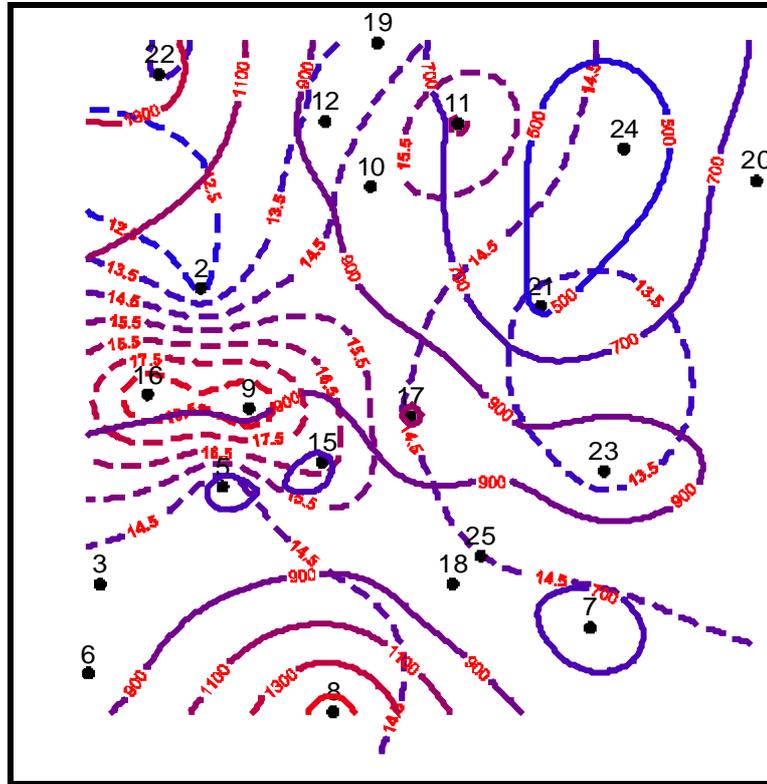
Ulteriore monitoraggio (specifico) Castello Carrarese (ottobre-novembre 2007)



Andamento delle temperature delle acque sotterranee (pozzi di monitoraggio) novembre 2007



Andamento della conducibilità delle acque sotterranee (pozzetti di monitoraggio) novembre 2007



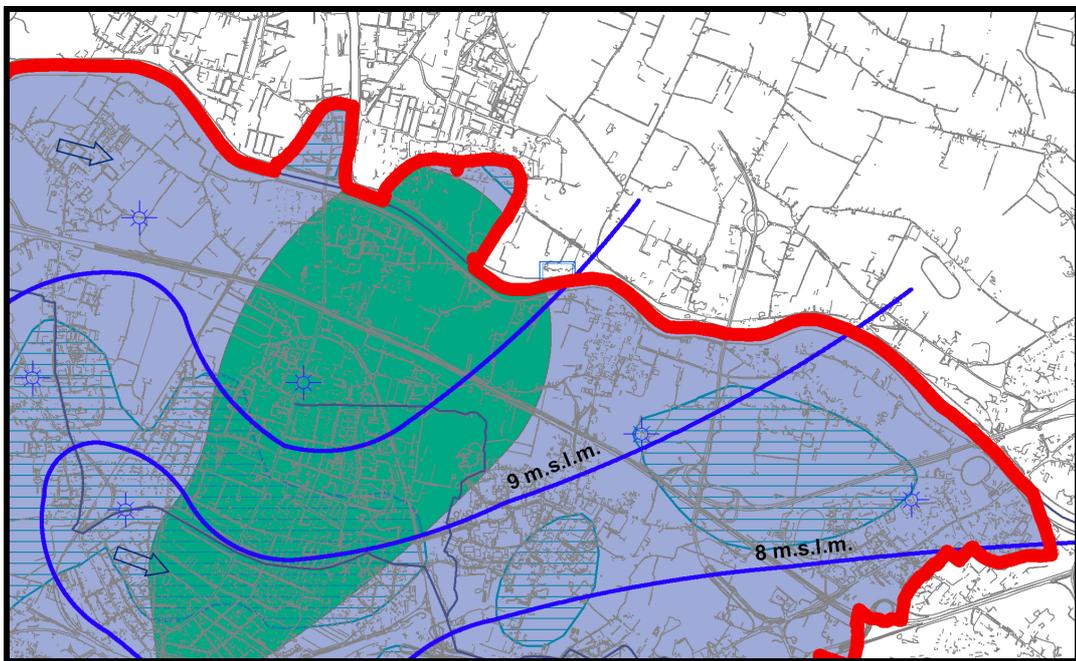
Sovrapposizione delle isolinee (in tratteggio le temperature) dei dati di falda rilevati in novembre 2007

Dallo studio di alcuni parametri fisici della falda (studio affetto da molte limitazioni, quali il numero dei pozzi monitorati, le loro condizioni di aerazione/ossigenazione, l'utilizzo dei pozzi stessi etc..) si possono dedurre alcuni lineamenti di carattere idrogeologico ambientale.

Le temperature delle acque sotterranee di gran parte del territorio è inclusa fra i 13 e i 14.5° C. Aumentano in aree urbanizzate e nell'area presso l'aeroporto.

La conducibilità (legata al carico salino) sembra variare in un spettro più ampio (da 500 a 1300 microsimens/cm) Incrociando le due analisi sembra che vi sia un'alimentazione di acque dolci da parte del F.me Brenta in corrispondenza di Alticchiero.

Questa informazione sembra in parte confermata dall'andamento delle isofreatiche nella zona. Si suggerisce di approfondire il tema del rapporto fra il Fiume Brenta e la falda mediante monitoraggi specifici, anche in fase di eventuali P.I. nell'area di Alticchiero e limitrofi.





SCOPO DELLE CARTOGRAFIE ELABORATE

Le cartografie elaborate, vanno a integrare e/o a sostituire le Tav. 10.1 Geomorfologica, la Tav. 10.2 Geolitologica, e la Tav. 10.4 Idrogeologica del Piano Regolatore Generale (PRG) e risulteranno un utile punto di partenza per la realizzazione e stesura del PAT (Piano di Assetto del Territorio).

Il PRG è stato previsto dalla Legge 1150 del 1942 e nel Veneto i contenuti del PRG sono stati regolati dalla Legge Regionale n. 61 del 1985. Attualmente il PRG viene sostituito dal Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) secondo quanto previsto dalla più recente legge regionale del Veneto n. 11 del 23/04/2004.

Le cartografie elaborate nascono come utile strumento per la conoscenza del territorio, e ai fini urbanistici risultano essere un importante aiuto per garantire un ordinato sviluppo sociale-economico del territorio, peraltro regolato dalle normative vigenti. Queste daranno utili informazioni in fase di progettazione di qualsiasi opera pubblica o privata: si pensi alla profondità della falda e alle sue oscillazioni, come può influire sui metodi e le tipologie di edificazione e soprattutto sui tempi di realizzazione di un fabbricato, sulla stabilità dei fronti di scavo, etc.

Inoltre, utilizzando la Carta Geolitologica unitamente a quella Idrogeologica risulterà facile identificare quelle aree del territorio ove il ristagno d'acqua sarà più prolungato nel tempo a seguito di precipitazioni più o meno intense e/o prolungate (un esempio sono stati le inondazioni/ristagni del 2005 in zona Montà, Arcella, etc...), o viceversa quelle aree più ricettive, cioè più permeabili e quindi in grado di assorbire le acque piovane più velocemente, quelle aree quindi dove si potrebbero realizzare dei pseudo-bacini per accumulo/infiltrazione, opportunamente dimensionati, per un più veloce smaltimento e deflusso delle acque superficiali.

La carta geolitologica mette in evidenza inoltre quei litotipi che per le loro caratteristiche granulometriche risultano più o meno permeabili o impermeabili, e questo è di fondamentale importanza non solo per meglio identificare le vie preferenziali di deflusso delle acque superficiali, ma anche per capire quali sono le aree più sensibili dal punto di vista della contaminazione delle falde: ed è quindi possibile indicare quelle aree dove uno sviluppo industriale sia più o meno consigliato, quali aree vanno preservate e controllate per il rischio di contaminazione, etc

CARTA DELLE FRAGILITA'

Il principale strumento per l'individuazione delle aree critiche si basa sulla suddivisione del territorio in tre classi:

- aree idonee;
- aree non idonee;
- aree idonee sotto condizione.

che si traducono in termini di pianificazione territoriale in una differente destinazione d'uso.

L'unico sovrassetto presente nella carta delle Fragilità indica:

- area esondabile o a ristagno idrico

Quest'ultimo punto comprende sia le aree esondabili periodicamente (delineate nella carta Idrogeologica) e le aree a rischio esondazione e/o a ristagno idrico.

Per eseguire la ripartizione del territorio dell'area PAT Padova in queste tre classi sono stati considerati quattro fattori penalizzanti:

- aree esondabili (o a rischio di esondazione - indicate con la sigla ES);
- soggiacenza della falda compresa tra 0 e -1 m da piano campagna (sigla ID);
- unificazione delle carte delle penalità ai fini edificatori – tenendo conto delle classi pessima e scadente (sigla 5P);
- permeabilità inferiore a $1 \cdot 10^{-8}$ m/s (sigla PE);
- aree su cui sussiste una Fascia di Rispetto idrogeologica 100 metri da piede argine (sigla FR);

Nella carta si è voluto segnalare (a livello simbolico) anche i siti contaminati o oggetto di processo di bonifica, onde porre attenzione, anche a livello urbanistico, alla difesa del suolo (e delle acque sotterranee) da contaminazioni antropiche. Quelli segnalati sono naturalmente dei punti in cui, in realtà, la problematica (ambientale) è in fase di risoluzione, ma la loro presenza sta a significare il rischio (talora la certezza) della presenza di ulteriori aree contaminate e quindi la scelta di porre in carta e farne risaltare la problematica. Ogni sito ha una numerazione di riferimento (descritto nella tabella shape), la stessa numerazione è utilizzata dall'Ufficio Settore Ambiente del Comune di Padova a cui si rimanda per approfondimenti maggiori in merito.

I siti potenzialmente inquinati sono stati divisi in quattro categorie:

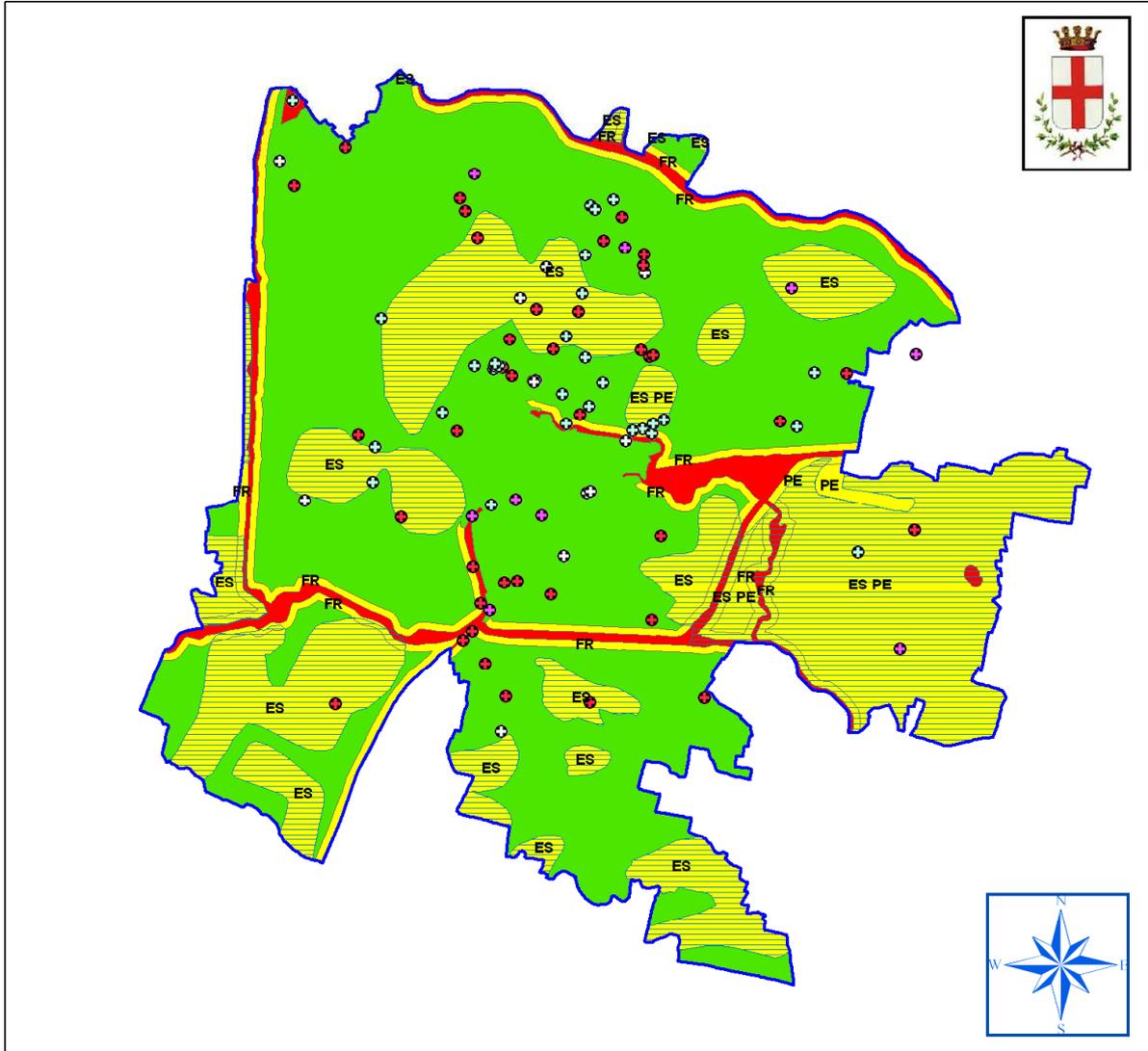
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

- I. Area industriale: si tratta di siti nei quali si svolgevano o si svolgono tutt'ora attività di carattere industriale o commerciale, nonché la produzione, stoccaggio o utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti e/o rifiuti. Rientrano in questa categoria anche le discariche comunali.
- II. Impianti di stoccaggio e distribuzione carburante: rientrano in questa categoria quelle aree che ospitano impianti di stoccaggio e distribuzione carburante sia stradale che privati.
- III. Sversamenti accidentali o dolosi di sostanze: fanno parte di questa categoria i siti in cui è stato riscontrato un inquinamento verificatosi in maniera accidentale o dolosa, la cui fonte non è collegata prettamente al sito stesso, per esempio gli sversamenti da mezzo di trasporto o rotture accidentali di tubazioni con conseguente sversamento in un corso idrico.
- IV. Altro: in questa categoria rientrano tutti quei siti che non sono riconducibili alle categorie di cui sopra, come ad esempio di casi di perdita di gasolio da impianti di riscaldamento.

La ripartizione nelle tre classi (Idonea, Idonea sotto Condizione, Non Idonea) è avvenuta attraverso lo studio comparato dei 4 fattori penalizzanti: quando in un'area coesistono 4 fattori penalizzanti essa viene definita non idonea, quando nell'area coesistono da 1 a 3 fattori penalizzanti l'area si definisce idonea sotto condizione rispetto a quel parametro critico sussistente sull'area presa in considerazione, mentre le aree idonee non presentano alcun fattore penalizzante.

Allo scopo di giustificare l'attendibilità dei dati forniti si consideri come i dati riferiti alle aree esondabili siano stati reperiti da diversi enti e che poi sono stati verificati in concertazione con i tecnici del comune di Padova. La cartografia risulta in questo modo attuale alla situazione idraulica del territorio e alle migliorie che sono state effettuate successivamente ai dati di partenza in nostro possesso.

CARTA DELLE FRAGILITA' - P.A.T. PADOVA



Legenda

- <all other values>
- IDONEA
- IDONEA SOTTO CONDIZIONE
- NON IDONEA
- b0302011_Dissistoldrogeol FINALE
- + Altro
- + Area industriale
- + Impianto di stoccaggio e adduzione carburante
- + Sversamento accidentale o doloso di sostanze
- 010401_pd_comuni



Carta delle Fragilità del territorio PAT Padova

GEOTERMIA

Nel campo della difesa del suolo ricade anche la possibilità di sfruttamento dell'energia geotermica dei terreni presenti in profondità.

Per energia geotermica si intende lo sfruttamento del calore naturale del terreno, che sotto i primi metri influenzati dalla temperatura dell'aria, si trova ad una temperatura costante per tutto il tempo dell'anno, compresa mediamente fra 10 e 15°C.

Questo avviene in zone a cosiddetto "gradiente geotermico standard", ovvero in aree dove non vi sono anomalie geotermiche generate da fenomeni di tipo geologico profondo (ad es. vulcanesimo) oppure da circolazioni idriche a grande profondità (circa 4.000 m) come avviene per il termalismo euganeo.

Per gradiente standard si intende un incremento della temperatura pari a 3°C per ogni 100 m di profondità.

L'ambito territoriale di Padova è da considerare appunto una zona a gradiente geotermico standard in cui si inserisce però una sorta di contaminazione termica derivante dal termalismo euganeo. Questa contaminazione potrebbe interessare gran parte del settore SO del comune.

Il modello geologico di quest'area di pianura si presta decisamente allo sfruttamento geotermico essenzialmente per la presenza di terreni saturi a partire da debole profondità dal piano campagna (la presenza di acqua favorisce lo scambio termico) e perché i terreni presenti sono costituiti ovunque da alluvioni fini facilmente perforabili. Dovrà esserci cura nella realizzazione degli impianti a non mettere in comunicazione falde presenti a diverse profondità ed isolate da setti impermeabili.

Il calore naturale della terra viene sfruttato inserendo nel terreno degli "scambiatori di calore" rappresentati dalle sonde geotermiche, che possono essere a sviluppo verticale o orizzontale. L'utilizzo delle prime viene solitamente preferito, poichè le sonde geotermiche verticali (SGV) vengono alloggiare in profondità (80-100 m) e non risentono delle variazioni di temperatura dei terreni più superficiali, oltre a non richiedere ampi spazi per la messa in opera, come nel caso delle sonde orizzontali.

Il grande vantaggio di questa tecnologia, attualmente trascurata nel nostro Paese (molto utilizzata invece in altri paesi europei come Germania, Francia, Svezia e Svizzera), è quello di poter essere applicata in qualsiasi zona e con qualsiasi tipo di terreno. Non è quindi necessaria una zona a gradiente geotermico anomalo, come ad esempio una zona termale, come solitamente si crede.

L'energia recuperata dal terreno per mezzo della sonda geotermica viene messa a disposizione dell'impianto di utilizzazione della struttura da riscaldare o raffreddare attraverso una pompa di calore.

La pompa di calore è una macchina, molto simile ad un frigorifero, in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un corpo a temperatura più alta. Nel fare questo lavoro la pompa di calore consuma energia elettrica, però con un elevato rendimento, pari mediamente ad un fattore 4. Si ha quindi che mediamente per 1 KW elettrico impiegato si producono 4 KW termici a disposizione dell'impianto.

Le pompe di calore sfruttano l'inerzia termica del terreno, il quale oltre 10 m di profondità mantiene una temperatura costante di circa 12-14 °C.

Dal punto di vista ambientale l'utilizzo della geotermia risulta vantaggioso per i seguenti motivi:

- non vi sono emissioni dirette in atmosfera;
- elevato rendimento del sistema;
- nel bilancio annuale inverno/estate l'energia prelevata è molto prossima a quella reimpressa;

Per quanto riguarda invece la realizzazione degli impianti è bene, per minimizzare l'impatto sul ambiente, che siano osservate alcune norme elementari:

- utilizzare sistemi di posa delle sonde geotermiche che garantiscano un adeguato isolamento delle falde acquifere presenti (ad es. rivestimento provvisorio di tutta la perforazione);
- assicurarsi che la cementazione delle sonde sia eseguita a regola d'arte ed in modo adeguato;
- dimensionare gli impianti in modo tale da poter utilizzare soltanto acqua come fluido vettore all'interno delle sonde, in modo da evitare fenomeni di inquinamento in caso di perdita del sistema.

Di seguito si riportano alcune note (per completezza) sul termalismo euganeo

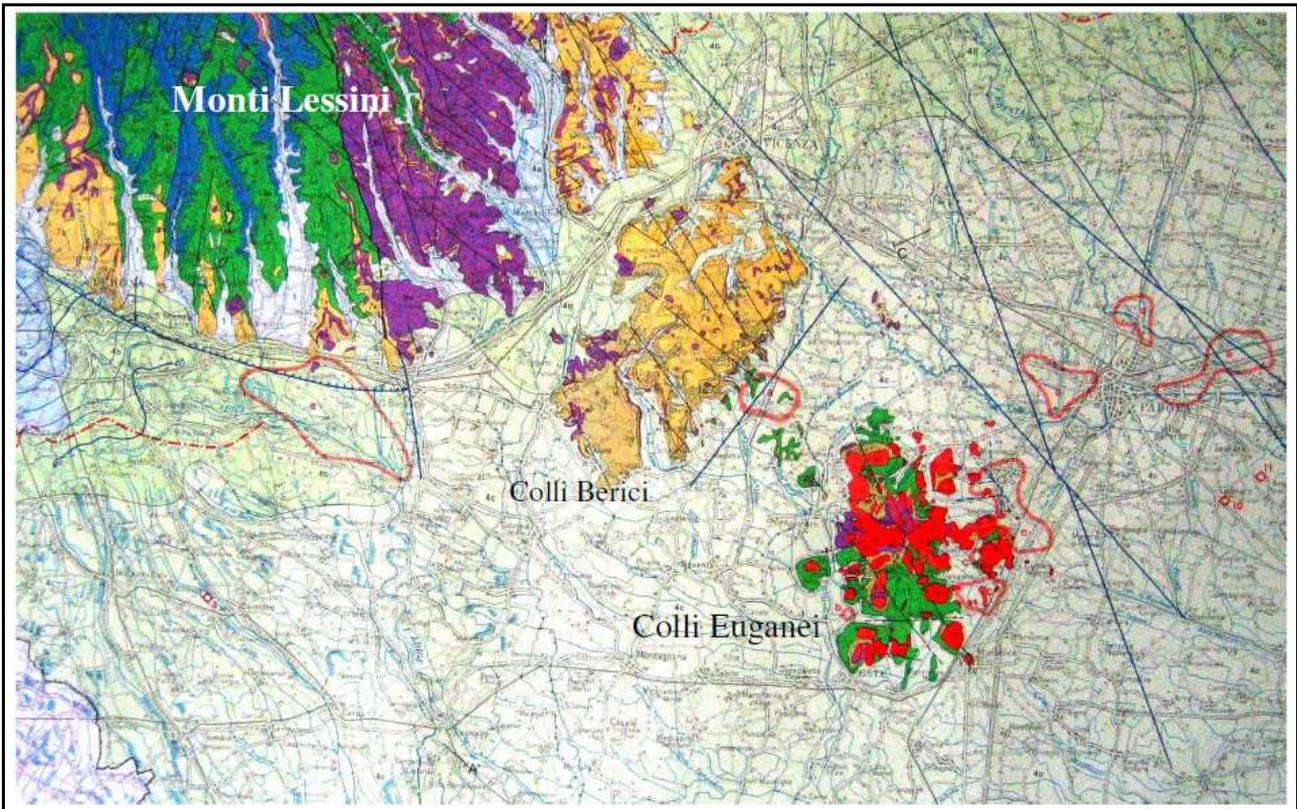
La Geologia dell'area Euganea e fenomeni termali della stessa

L'area all'interno della quale si sono concentrate la maggior parte delle ricerche inerenti il termalismo si estende per circa 150 Km, comprendendo zone rilevate e di pianura che marginano ad E a W il complesso collinare. I Colli Euganei presentano caratteri geologici e morfologici che li differenziano notevolmente dai vicini Colli Berici e Monti Lessini.

Le rocce eruttive sono prevalenti; nel corso di due cicli magmatici eocenico ed oligocenico hanno dato origine ad apparati vulcanici (M.Venda, M.Vendevolo, M. Ceva, ecc.) e subvulcanici (M. Rua, M. Madonna, M.Grande, ecc.).

Le due fasi eruttive hanno dato luogo a prodotti diversificati: la prima fase, collocabile nell'Eocene sup. ha generato breccie, lave e ialoclastiti basaltiche; la seconda fase, più recente, attribuibile all' Oligocene (Borsi et. al., 1969) è caratterizzata da magmi di tipo acido, prevalentemente rioliti, trachiti e latiti, unico esempio nell'ambito della provincia magmatica terziaria veneta. Queste lave hanno dato origine a filoni, duomi, laccoliti.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



L'assetto geologico e strutturale della zona è in gran parte risultato di dati diretti ottenuti dalle perforazioni dei pozzi di produzione e, in misura minore, da quelli indiretti derivati dalle campagne di indagini geofisiche di tipo geoelettrico, gravimetrico e geomagnetico svolte sul territorio (PICCOLI, SEDEA et al., 1976; DAL PIAZ et al., 1994).

I risultati ottenuti evidenziano che il substrato roccioso, entro il quale vengono estratti i fluidi termali, si presenta sovrastato da una coltre alluvionale costituita da materiali sciolti limoso-argillosi, con intercalati localmente prodotti a composizione limoso-torbosa e sabbiosa, in lenti o livelli più o meno continui, a spessore variabile da pochi decimetri ad oltre duecento metri.

In particolare: nella zona di Abano Terme la potenza dei materiali alluvionali varia mediamente tra i 100 ed i 200 metri; nell'area di Montegrotto Terme, ove localmente il substrato roccioso si presenta subaffiorante, lo spessore della copertura oscilla tra gli 80 ed i 100 metri. Nella zona di Battaglia T. e Galzignano T. la profondità dei materiali sciolti varia mediamente da 0 a poche decine di metri.

L'evoluzione paleoambientale dell'area a partire dalla fine del mesozoico ha visto una progressiva trasformazione da un ambiente tipicamente marino ad uno deltizio-costiero, passando poi ad habitat prettamente lacustri, mantenutisi fino a tempi recenti.

Sulla base dei numerosi dati ottenuti da prospezioni e perforazioni, è stata tracciata una carta della profondità dell'interfaccia materasso alluvionale – substrato roccioso.

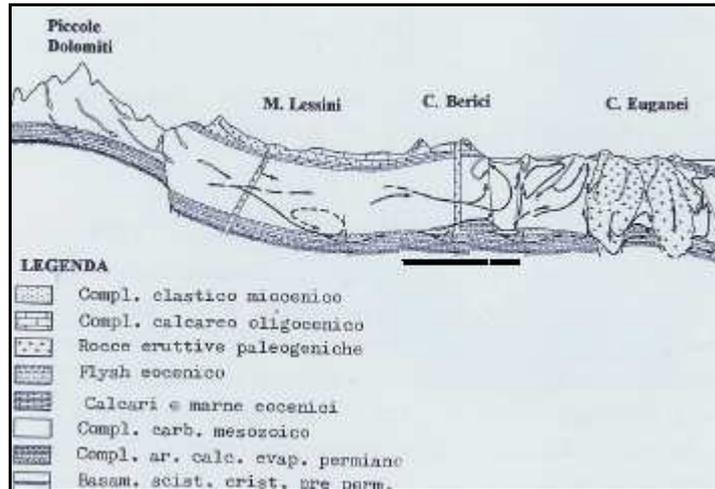
La morfologia del substrato sepolto, pre-quadernario, è data da piccoli rilievi intervallati da avvallamenti e depressioni ramificate e profonde, che risultano determinate dall'azione di processi erosivi, analoghi agli attuali, ma che operarono quando il livello della pianura era più basso di almeno 300 metri.

Su tale substrato roccioso si depositarono i materiali alluvionali quadernari con le caratteristiche composizionali già citate.

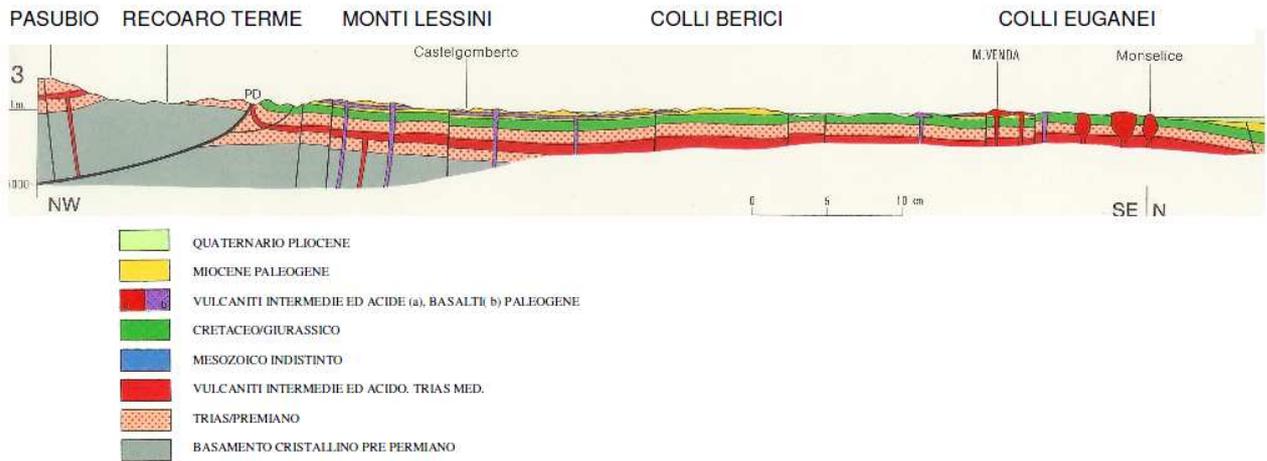
Nel sottosuolo sono presenti le formazioni geologiche affioranti in parte anche sul rilievo; un sondaggio a carotaggio continuo, spinto sino a 1814 m. dal piano campagna nei pressi di Arquà Petrarca, ha potuto evidenziare la successione stratigrafica presente nel territorio, confrontabile con la successione tipo presente nel settore prealpino veneto.

Il lavoro di PICCOLI et al., utilizzando anche quanto già evidenziato da studi radiometrici effettuati (BORSI et al., 1969) propose un valido esempio di circuito idrotermale in grado di giustificare genesi e dinamica dei fluidi Euganei (fig. 1).

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA



Schema del circuito idrotermale Euganeo-Berico (da Piccoli et. al. 1976)



Tale modello individua una zona di alimentazione, posta nell'area delle Piccole Dolomiti, dove le acque meteoriche, infiltrandosi, raggiungono profondità di 3000-4000 metri, si riscaldano per gradiente geotermico normale e circolano in direzione SE all'interno del complesso euganeo-berico-lessineo. Il limite inferiore del sistema di circolazione idrica è rappresentato dal basamento scistoso-cristallino permiano ed è condizionato dall'assetto strutturale regionale. Nell'area termale euganea le particolari condizioni strutturali portano ad una rapida risalita dei fluidi e ad un fenomeno di omogeneizzazione delle temperature, legate alla presenza di moti convettivi. A favorire la risalita si sommano altri fattori, quali, ad esempio, la chiusura laterale del sistema ad opera di sedimenti a bassa permeabilità ed il carico idraulico generato dalle falde fredde d'infiltrazione superficiale nel complesso collinare.

Sulla base di analisi geochimiche e geochimico-isotopiche è stato possibile ipotizzare che il sistema geotermico regionale e perenne abbia origine unica tanto per le modeste emergenze della zona dei berici quanto per il ricco bacino euganeo, suddivisibile in un ramo di Abano ed in uno di Battaglia-Galzignano, considerando quello di Montegrotto come una zona di miscelazione tra le due precedenti.

Un importante gruppo di ricerca facente capo agli Istituti di Geologia, Idraulica e Geotecnica, Fisica Terrestre e Fisica Tecnica dell'Università degli Studi di Padova riprese gli studi nel periodo compreso tra il 1986 ed il 1994, redigendo successivamente (Dal Piaz et. al., 1994) una relazione finale che, oltre ad aggiungere nuove conoscenze sul sottosuolo, confermò la presenza di un circuito idrotermale a carattere regionale.

In seguito le ricerche sul Bacino Termale Euganeo si sono sviluppate attraverso una serie di lavori a carattere specialistico che hanno approfondito ulteriormente tematiche a carattere idrogeologico e idrochimico.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNE DI PADOVA

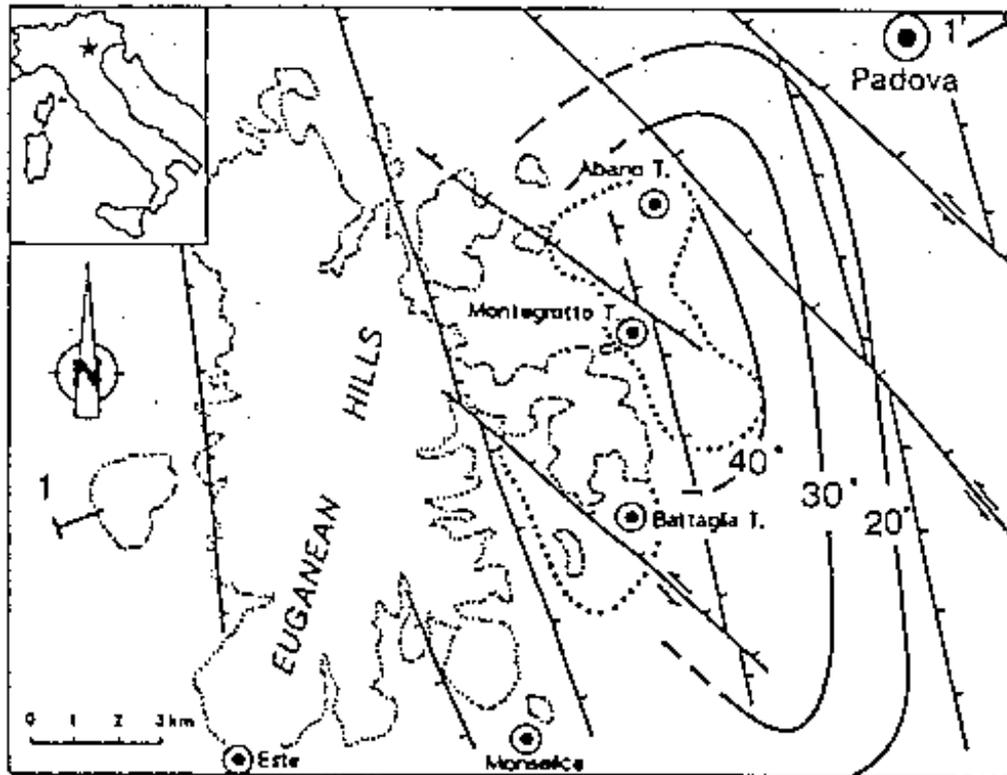


Figure 1 - Tectonics map and hydroisothermal (depth 150 m) map.

Temperature attese nell'area Collinare e di pianura a O dei Colli a -150 m di profondità

Lo sfruttamento dell'energia geotermica mediante circuito chiuso, risulta favorevole dal punto di vista legislativo (al momento attuale, ottobre 2008) perché non configura un utilizzo "minerario" né idrotermale.

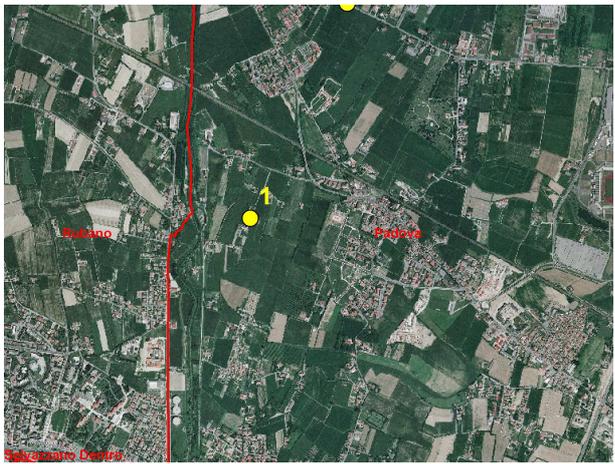
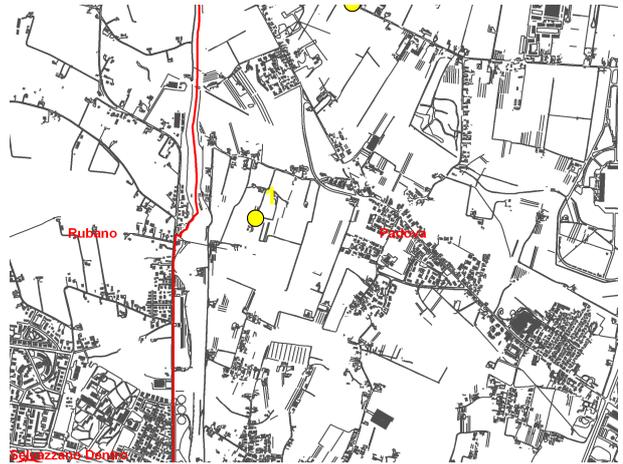
Al momento attuale non esiste una normativa regionale (il 152/2006 demanda alla regioni la legiferazione sull'argomento) che regolamenti lo sfruttamento dell'energia geotermica tramite scambiatori di calore.

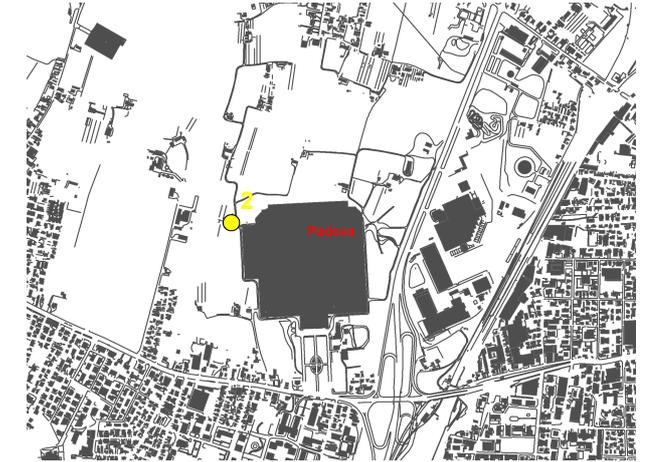
Gli unici adempimenti (in teoria) sono una notifica preliminare ad ARPAV (per via del cantiere e dell'utilizzo di fanghi di perforazione, nonché di attraversamento di falde idriche) e post operam all'ex APAT (servizio geologico) per fornire i dati della terebrazione.

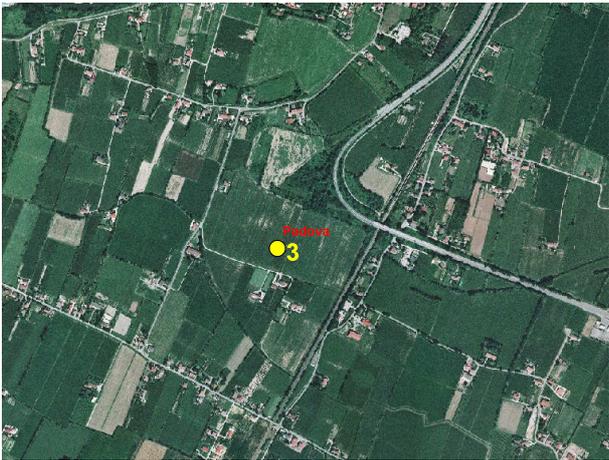
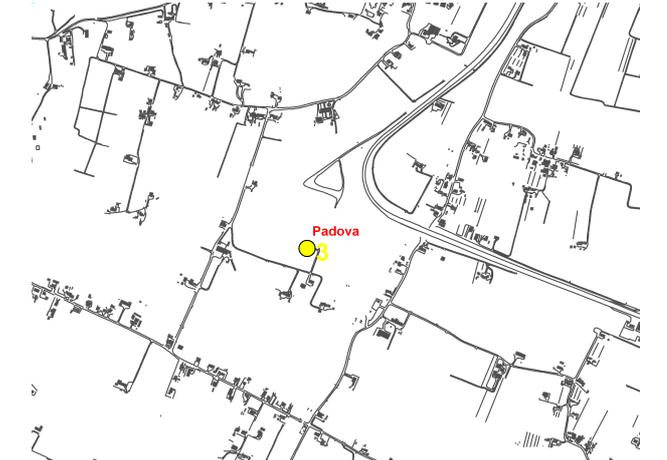
In realtà si dovrà procedere ad una richiesta/informativa presso la Provincia, competente in materia ambientale.

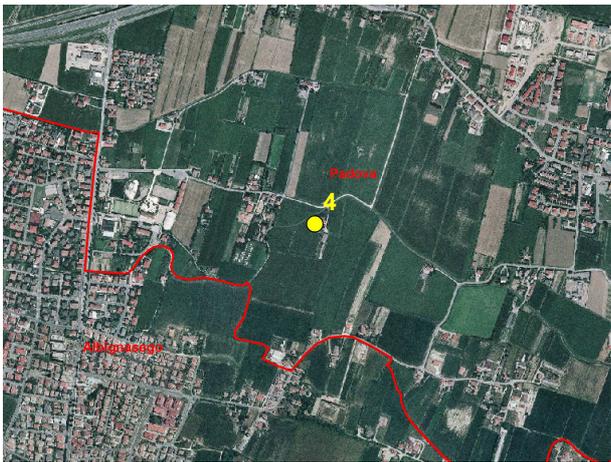
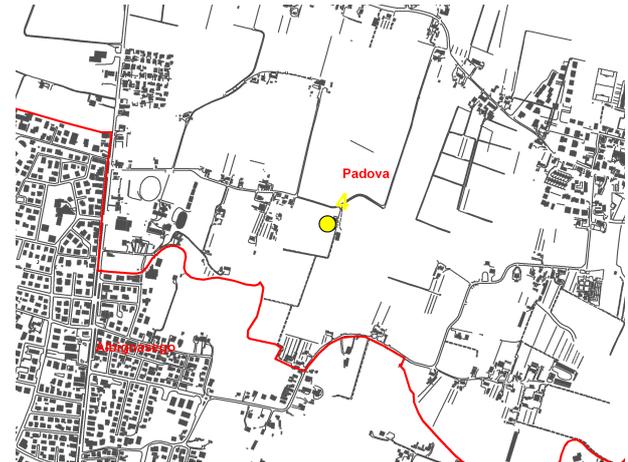
Dal punto di vista ambientale l'unico rischio è insito in una cattiva cementazione del pozzo/i di sfruttamento dell'energia geotermale. Infatti una cattiva cementazione permetterebbe la comunicazione di falde fra loro isolate con possibile contaminazione di risorse idropotabili o comunque in un peggioramento dell'assetto idrochimico.

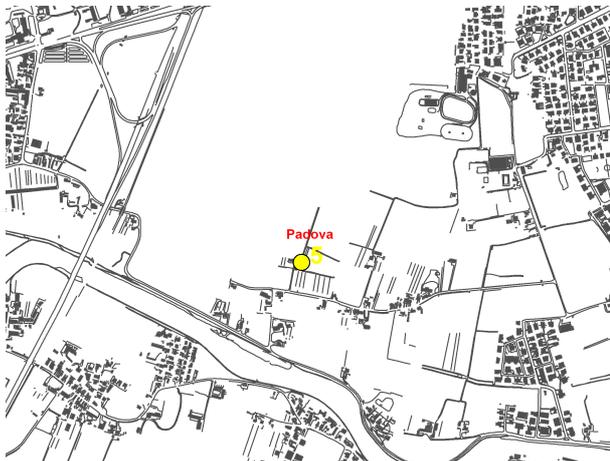
Dal punto di vista tecnologico bisogna ricordare che le acque calde "eruganee" si presentano piuttosto aggressive, per cui andranno utilizzati materiali idonei e comunque valutata il tempo di vita degli stessi.

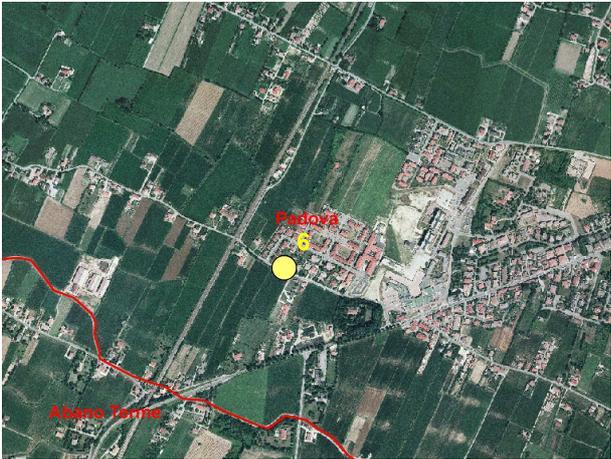
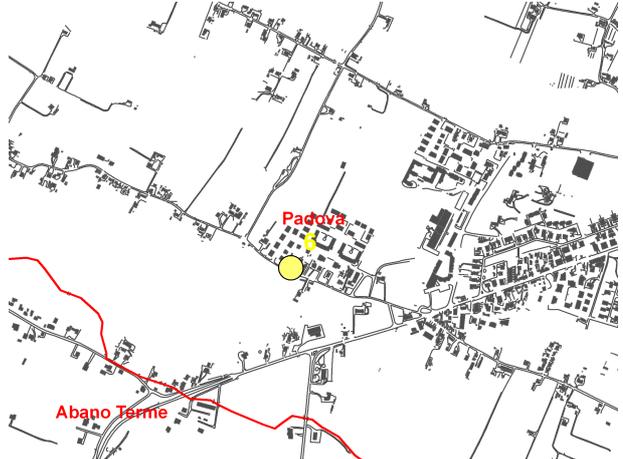
SCHEDE POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 1	FOTO
POINT X: 1721600.942	
POINT Y: 5034812.512	
UBICAZIONE: via Silvestri N° 17	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1940	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 2,65 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 1,05 m	
DIAMETRO: 0,90 m	
TEMPERATURA: 11,5 °C	
CONDUCIBILITA': // // // // μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,28 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

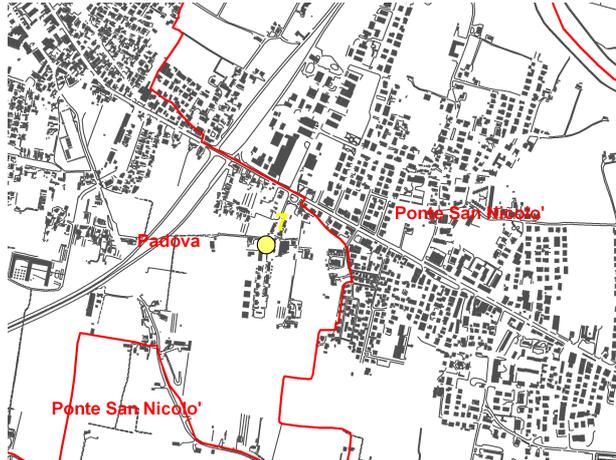
SCHEDE POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 2	FOTO
POINT X: 1722703,731	
POINT Y: 5033106,444	
UBICAZIONE: via Cimitero N° 3	
ANNO DI COSTRUZIONE: /	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 2,91m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,84 m	
DIAMETRO: 0,80 m	
TEMPERATURA: 12,3 °C	
CONDUCIBILITA': 955 μ S/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,61 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

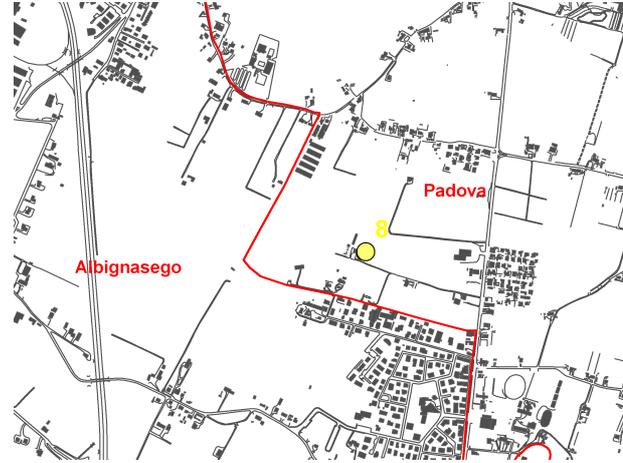
SCHEDA POZZI P.A.T.PADOVA	
NUMERO POZZO: 3	FOTO
POINT X: 1721342,580	
POINT Y: 5029074,416	
UBICAZIONE: via Monferrato N° 9	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1850	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,25m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,75 m	
DIAMETRO: 0,90 m	
TEMPERATURA: 13,80 °C	
CONDUCIBILITA': 774 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,85 m	
DATA: 26/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

SCHEDE POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 4	FOTO
POINT X: 1725526,354	
POINT Y: 5026796,126	
UBICAZIONE: via Bosco Papadopuli N° 60	
ANNO DI COSTRUZIONE:	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,35 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,91 m	
DIAMETRO: 1,00 m	
TEMPERATURA: 14,90 °C	
CONDUCIBILITA': $11111 \mu\text{S}/\text{cm}$	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,20 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

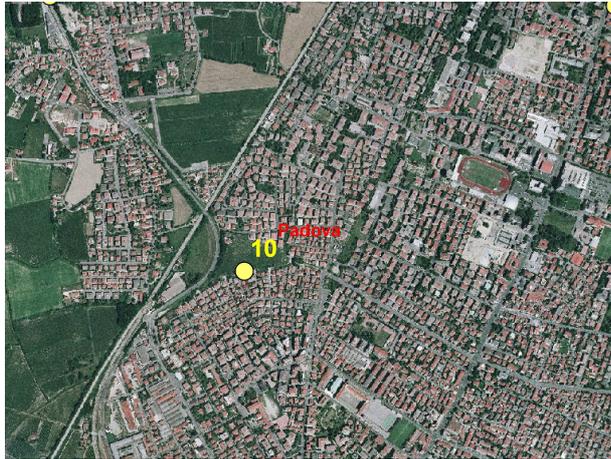
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 5	FOTO
POINT X: 1722999,482	
POINT Y: 5030408,876	
UBICAZIONE: via Bainsizza N° 1	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1900	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,92 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,91 m	
DIAMETRO: 0,87 m	
TEMPERATURA: 13,50 °C	
CONDUCIBILITA': 668 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,51 m	
DATA: 26/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

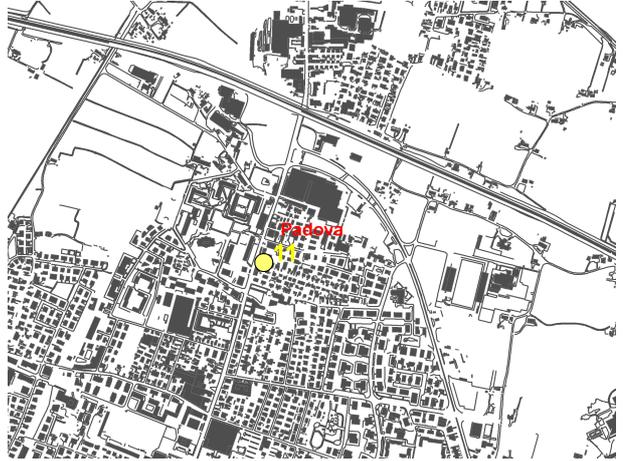
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 6	FOTO
POINT X: 1721182,524	
POINT Y: 5027865,311	
UBICAZIONE: via Chioggia N° 8	
ANNO DI COSTRUZIONE:	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 3,74 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,96 m	
DIAMETRO: 0,74 m	
TEMPERATURA: 14,20 °C	
CONDUCIBILITA': 772 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,19 m	
DATA: 23/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

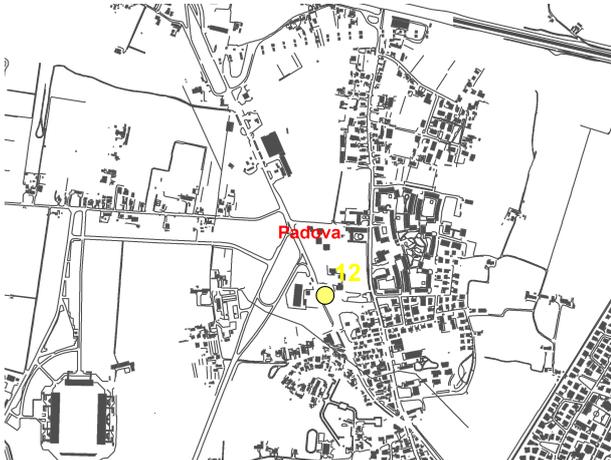
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 7	FOTO
POINT X: 1727970,603	
POINT Y: 5028486,888	
UBICAZIONE: via Pizzamano N° 26	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1915	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,37 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,76m	
DIAMETRO: 0,90 m	
TEMPERATURA: 14,90 °C	
CONDUCIBILITA': 599 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 3,49 m	
DATA: 23/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

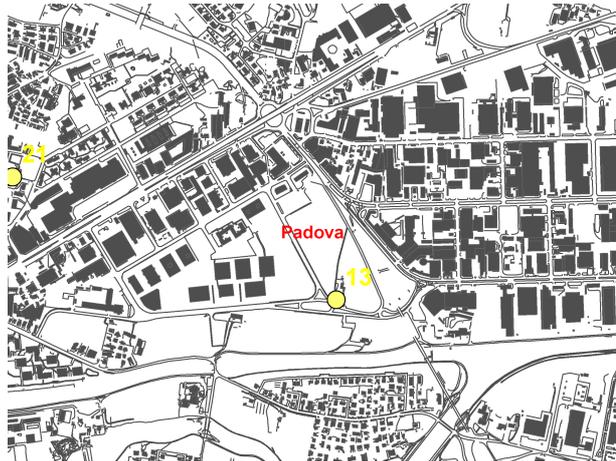
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 8	FOTO
POINT X: 1724492,965	
POINT Y: 5027340,664	
UBICAZIONE: via Guizza N° 398	
ANNO DI COSTRUZIONE:	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 3,28 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,85m	
DIAMETRO: 0,90 m	
TEMPERATURA: 13,60 °C	
CONDUCIBILITA': 1603 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,95 m	
DATA: 23/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

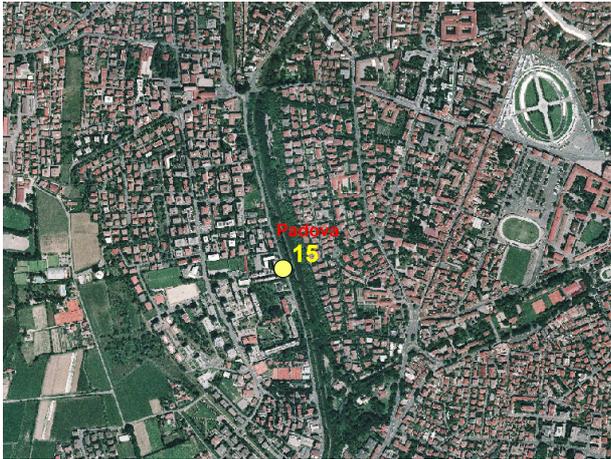
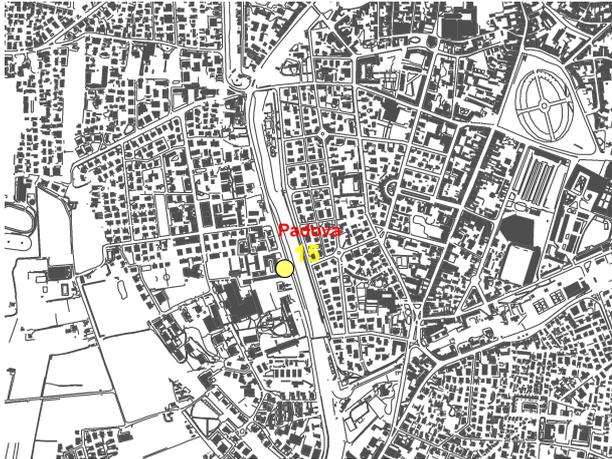
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 9	FOTO
POINT X: 1723353,644	
POINT Y: 5031473,728	
UBICAZIONE: via Sorio distributore Esso	
ANNO DI COSTRUZIONE: 2000	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 6,17 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,08m	
DIAMETRO: 0,09 m	
TEMPERATURA: 13,60 °C	
CONDUCIBILITA': 1603 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,95 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

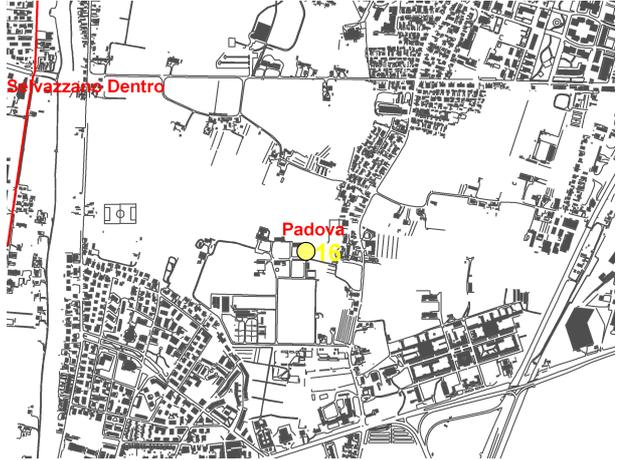
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 10	FOTO
POINT X: 1725002,814	
POINT Y: 5034496,957	
UBICAZIONE: via Arbe	
ANNO DI COSTRUZIONE: 2006	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 5,02 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,33m	
DIAMETRO: 0,05 m	
TEMPERATURA: 15,20 °C	
CONDUCIBILITA': 864 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,11 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

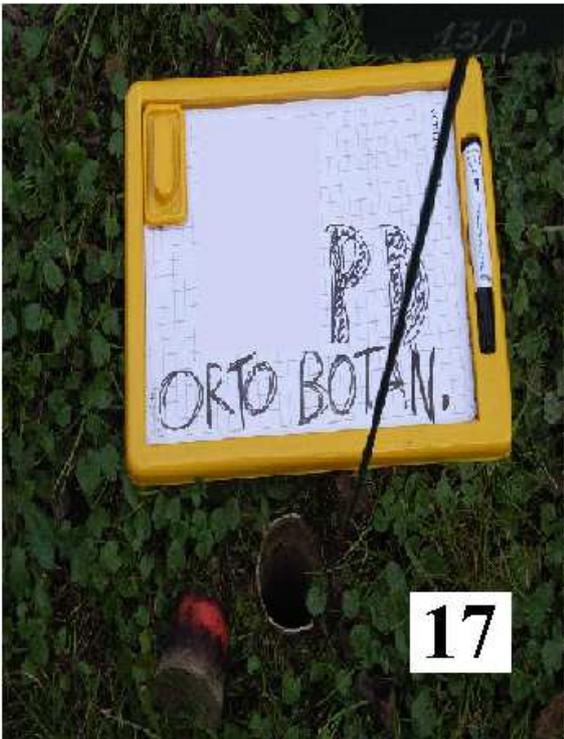
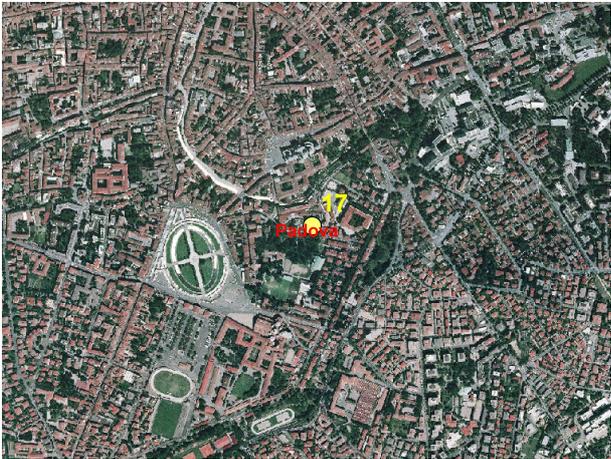
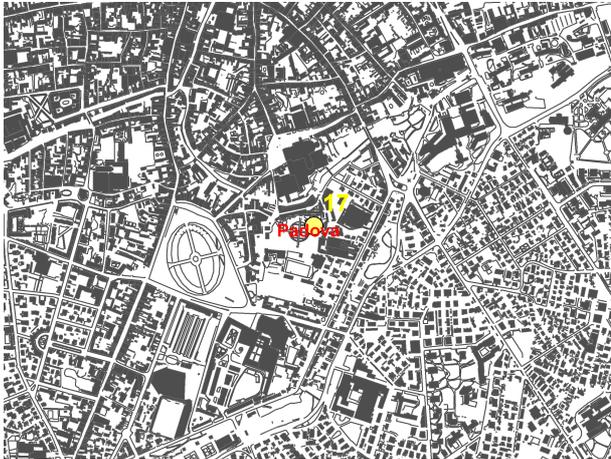
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 11	FOTO
POINT X: 1726180,715	
POINT Y: 5035344,811	
UBICAZIONE: via G.Reni distributore Esso	
ANNO DI COSTRUZIONE: 2002	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 3,20 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,00m	
DIAMETRO: 0,05 m	
TEMPERATURA: 16,70 °C	
CONDUCIBILITA': 686 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,24 m	
DATA: 21/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

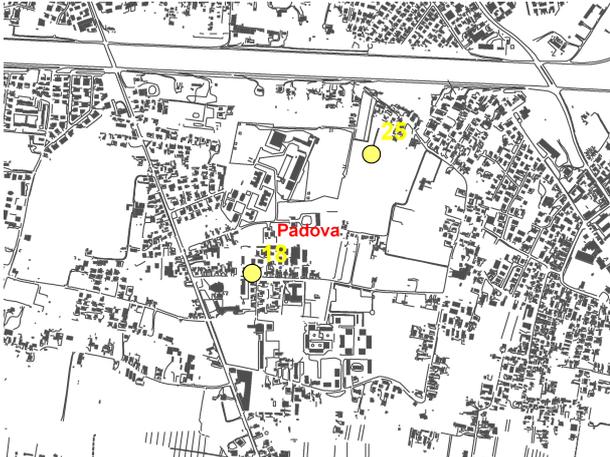
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 12	FOTO
POINT X: 1724386,094	
POINT Y: 5035377,397	
UBICAZIONE: via Po distributore Agip	
ANNO DI COSTRUZIONE: 2004	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 6,21 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: -0,26m	
DIAMETRO: 0,10 m	
TEMPERATURA: 13,70°C	
CONDUCIBILITA': 811 μ S/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 4,31 m	
DATA: 23/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

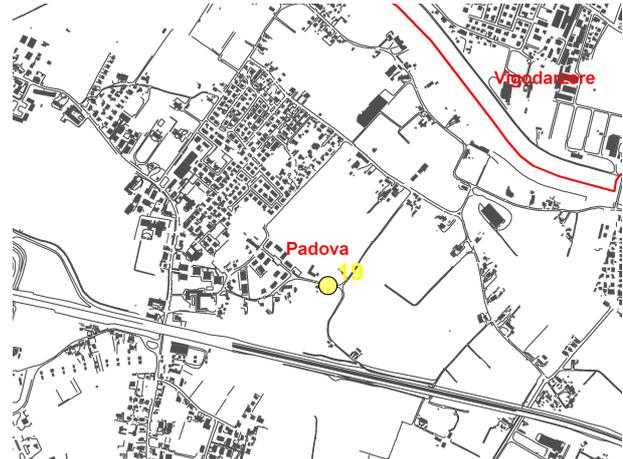
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 13	FOTO
POINT X: 1728326,788	
POINT Y: 5032469,22	
UBICAZIONE: via Longhin N° 191	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1900	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,35 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,95m	
DIAMETRO: //// m	
TEMPERATURA: //// °C	
CONDUCIBILITA': //// μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: //// m	
DATA: ////	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

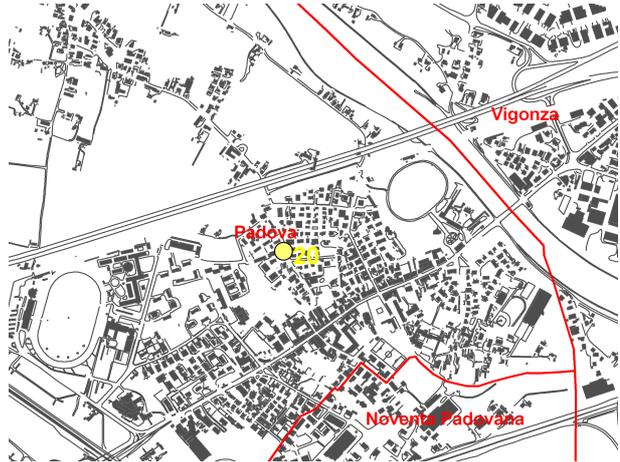
<p>SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA</p> <p>NUMERO POZZO: 15</p> <p>POINT X: 1724344,084</p> <p>POINT Y: 5030738,818</p> <p>UBICAZIONE: via Goito Distributore Api</p> <p>ANNO DI COSTRUZIONE: 2000</p> <p>PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 7,26 m</p> <p>ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: - 0,06 m</p> <p>DIAMETRO: 0,10 m</p> <p>TEMPERATURA: 16,9 °C</p> <p>CONDUCIBILITA': 658 µs/cm</p> <p>LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 4,36 m</p> <p>DATA: 21/11/07</p>	<p>FOTO</p> 
<p>VISTA AEREA</p> 	<p>UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA</p> 

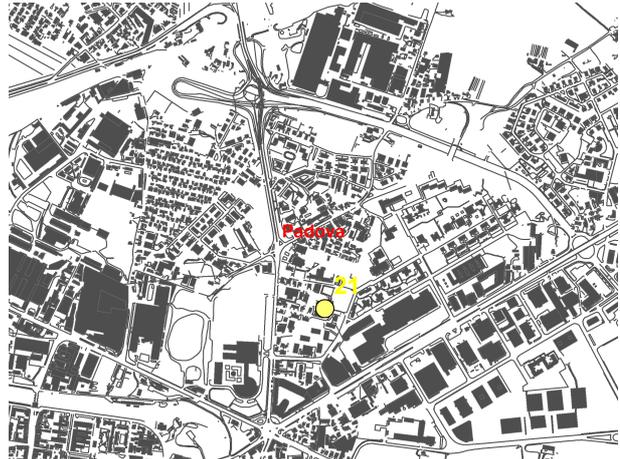
<p>SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA</p>	
<p>NUMERO POZZO: 16</p>	<p>FOTO</p>
<p>POINT X: 1721982,903</p>	
<p>POINT Y: 5031662,011</p>	
<p>UBICAZIONE: Istituto San Benedetto da Norcia</p>	
<p>ANNO DI COSTRUZIONE: ////</p>	
<p>PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,77 m</p>	
<p>ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,18m</p>	
<p>DIAMETRO: 0,06 m</p>	
<p>TEMPERATURA: 19,6 °C</p>	
<p>CONDUCIBILITA': 953 $\mu S/cm$</p>	
<p>LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,52 m</p>	
<p>DATA: 21/11/07</p>	
<p>VISTA AEREA</p>	<p>UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA</p>
	

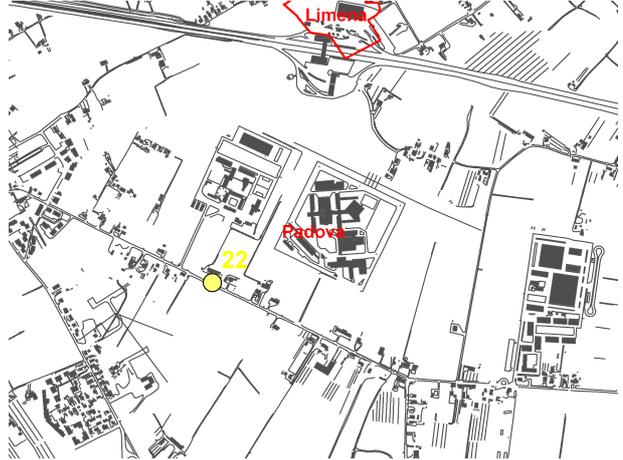
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 17	FOTO
POINT X: 1725540,626	
POINT Y: 5031364,756	
UBICAZIONE: Orto botanico	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1996	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 2,00 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,00m	
DIAMETRO: 0,07 m	
TEMPERATURA: 14,2 °C	
CONDUCIBILITA': 1135 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,25 m	
DATA: 22/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

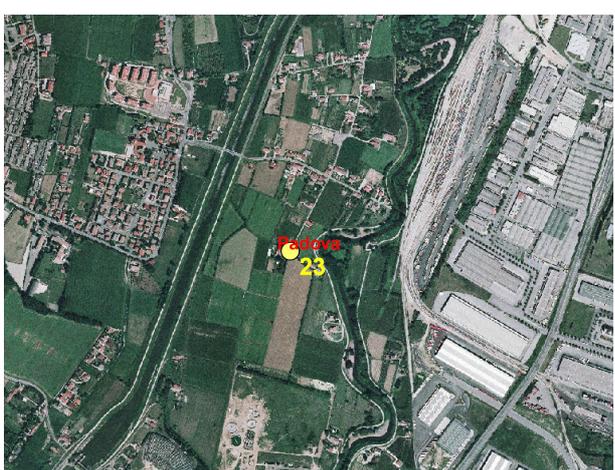
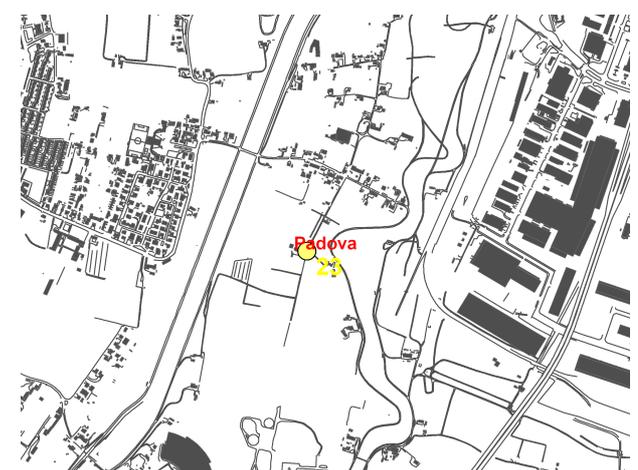
SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 18	FOTO
POINT X: 1726109,047	
POINT Y: 5029082,744	
UBICAZIONE: Via del Commissario N° 33	
ANNO DI COSTRUZIONE: ////	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 3,53 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,97m	
DIAMETRO: 0,82 m	
TEMPERATURA: 14,8 °C	
CONDUCIBILITA': 697 μS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 1,23 m	
DATA: 22/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 19	FOTO
POINT X: 1725094,533	
POINT Y: 5036448,181	
UBICAZIONE: Via Timavo N° 8	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1900	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,10 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,90 m	
DIAMETRO: 0,75 m	
TEMPERATURA: 13,6 °C	
CONDUCIBILITA': 748 µS/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,75 m	
DATA: 22/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

<p>SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA</p> <p>NUMERO POZZO: 20</p> <p>POINT X: 1730215,170</p> <p>POINT Y: 5034562,684</p> <p>UBICAZIONE: Via Delle Ceramiche N° 61</p> <p>ANNO DI COSTRUZIONE: 1950</p> <p>PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,30 m</p> <p>ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,90 m</p> <p>DIAMETRO: 0,80 m</p> <p>TEMPERATURA: 14,4 °C</p> <p>CONDUCIBILITA': 883 μS/cm</p> <p>LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 3,08 m</p> <p>DATA: 22/11/07</p>	<p>FOTO</p> 
<p>VISTA AEREA</p> 	<p>UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA</p> 

<p>SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA</p> <p>NUMERO POZZO: 21</p> <p>POINT X: 1727301,800</p> <p>POINT Y: 5032861,583</p> <p>UBICAZIONE: Via L. Anelli N° 33</p> <p>ANNO DI COSTRUZIONE: 1939</p> <p>PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,00 m</p> <p>ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 1,00 m</p> <p>DIAMETRO: 0,80 m</p> <p>TEMPERATURA: 13,2 °C</p> <p>CONDUCIBILITA': 464 μS/cm</p> <p>LIVELLO FALDA FREATICA DA P.C.: - 3,02 m</p> <p>DATA: 22/11/07</p>	<p>FOTO</p> 
<p>VISTA AEREA</p> 	<p>UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA</p> 

SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 22	FOTO
POINT X: 1722140,578	
POINT Y: 5036018,252	
UBICAZIONE: Via Due Palazzi N° 27	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1770	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 5,30 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,90 m	
DIAMETRO: 1,00 m	
TEMPERATURA: 13,6 °C	
CONDUCIBILITA': 1390 μ S/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,75 m	
DATA: 23/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	

<p>SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA</p> <p>NUMERO POZZO: 23</p> <p>POINT X: 1728154,313</p> <p>POINT Y: 5030617,335</p> <p>UBICAZIONE: Via F. Benin N° 36</p> <p>ANNO DI COSTRUZIONE: 1850</p> <p>PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 4,40 m</p> <p>ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,95 m</p> <p>DIAMETRO: 0,90 m</p> <p>TEMPERATURA: 13,3 °C</p> <p>CONDUCIBILITA': 1049 μS/cm</p> <p>LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 3,50 m</p> <p>DATA: 26/11/07</p>	<p>FOTO</p> 
<p>VISTA AEREA</p> 	<p>UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA</p> 

SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 24	FOTO
POINT X: 1728426,246	
POINT Y: 5035003,121	
UBICAZIONE: Via Don G. Minzoni N° 3	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1900	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 3,20 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: 0,90 m	
DIAMETRO: 0,90 m	
TEMPERATURA: 13,7 °C	
CONDUCIBILITA': 315 μ S/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,32 m	
DATA: 26/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA

SCHEDA POZZI P.A.T. PADOVA	
NUMERO POZZO: 25	FOTO
POINT X: 1726487,209	
POINT Y: 5029463,515	
UBICAZIONE: Via Venier N° 30	
ANNO DI COSTRUZIONE: 1961	
PROFONDITA' DEL POZZO DA P. C.: - 2,65 m	
ALTEZZA BOCCA POZZO DA P. C.: - 0,85 m	
DIAMETRO: 0,80 m	
TEMPERATURA: 14,5 °C	
CONDUCIBILITA': 751 μ S/cm	
LIVELLO FALDA FREATICA DA P. C.: - 2,15 m	
DATA: 26/11/07	
VISTA AEREA	UBICAZIONE CARTA TOPOGRAFICA
	