



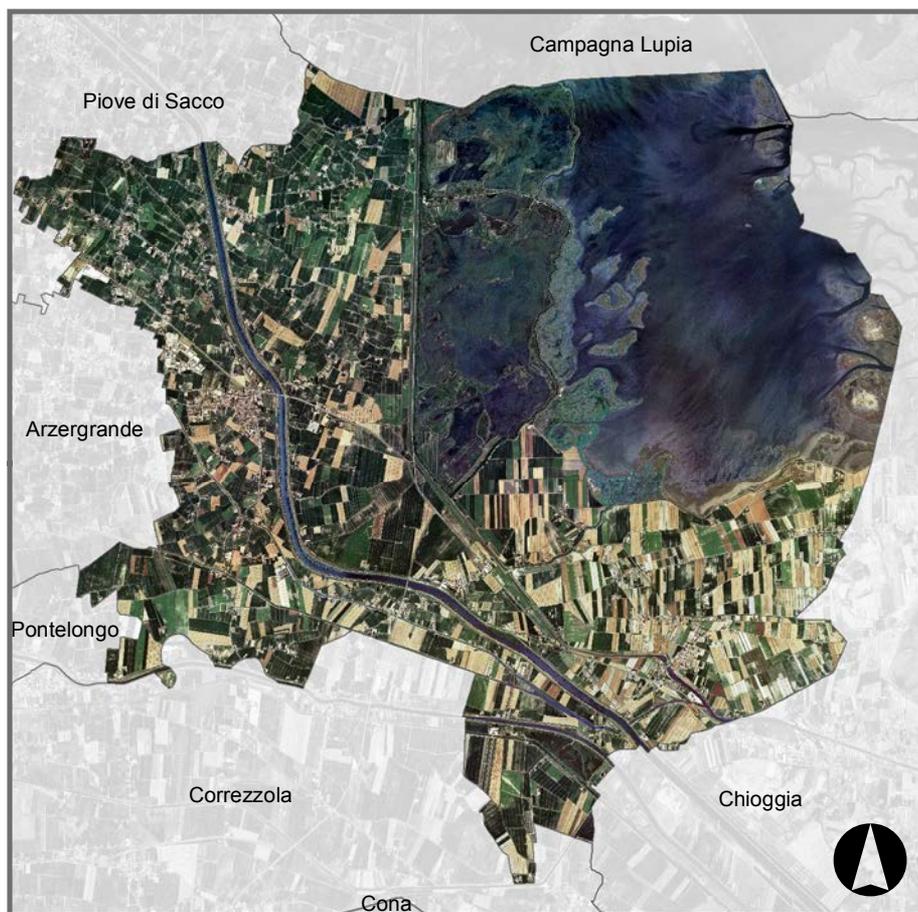
**COMUNE DI CODEVIGO**  
Provincia di Padova

**P.A.T.**

ELABORATO

**10**

# COMPATIBILTA' GEOLOGICA



REGIONE VENETO  
Direzione Urbanistica e paesaggio  
U.P. coordinamento commissioni  
VAS VINCA NUV

PROVINCIA DI PADOVA  
Settore Gestione del Territorio

COMUNE DI CODEVIGO  
Responsabile di settore

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



AGRI.TE.CO. s.c.  
dott. Alessandro Vendramini  
dott.urb. Alessandro Calzavara  
dott.urb. Federico Zoccarato  
dott. Roberta Rocco  
geom. Davide Folin  
ing. Loris Lovo  
dott. Francesca Pavanello  
dott. Angela Zanella  
dott. geol. Bruno Monopoli  
dott. agr. Mauro Davanzo  
arch. Paola Barbato  
SINDACO

SEGRETARIO



COMUNE DI CODEVIGO  
PROVINCIA DI PADOVA

Prot 090810/BMP/PD

DEL 09/08/2010

PAG. 1 DI 18

Area geologia e Cartografia Numerica

## COMUNE DI CODEVIGO

### STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T. DEL COMUNE DI CODEVIGO (PD)

Revisione	Data	Natura delle modifiche	
0	-		
<b>REDAZIONE</b>	SIGLA BMP	DATA 09/08/2010	FIRMA Bruno Monopoli
<b>VERIFICA</b>	SIGLA	DATA	FIRMA
<b>APPROVAZIONE</b>	SIGLA	DATA	FIRMA

DOCUMENTO DI PROPRIETA' DI LTS srl CHE SE NE RISERVA TUTTI I DIRITTI

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 2 DI 18</b>
	<b>Area geologia e cartografia numerica</b>		

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA OPERATIVA .....</b>	<b>3</b>
2.1	CONTENUTO INFORMATIVO.....	3
2.2	STRUTTURA DELLA BANCA DATI .....	3
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>4</b>
3.1	MORFOLOGIA .....	4
3.2	GEOLOGIA.....	4
3.3	IDROGEOLOGIA.....	7
<b>4</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO .....</b>	<b>8</b>
4.1	GEOGRAFIA E GOMORFOLOGIA .....	8
4.1.1	<i>Carta geolitologica</i> .....	10
4.1.2	<i>Carta geomorfologica</i> .....	10
4.2	IDROGEOLOGIA.....	11
4.2.1	<i>Carta idrogeologica</i> .....	12
<b>5</b>	<b>TAVOLE DI PROGETTO .....</b>	<b>12</b>
5.1	CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE .....	12
5.1.1	<i>Vincolo sismico</i> .....	12
5.1.2	<i>Rischio idraulico e idrogeologico</i> .....	13
5.2	CARTA DELLE FRAGILITÀ.....	13
5.2.1	<i>Aree idonee a condizione</i> .....	13
5.2.2	<i>Aree non idonee</i> .....	14
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>15</b>

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T</b>		
	<b>REVISIONE 0</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 3 DI 18</b>
	<b>Area topografia e cartografia numerica</b>		

## 1 - PREMESSA

L'LTS s.r.l. nella persona del dr. Geol. Bruno Monopoli è stata incaricata dal Comune di Codevigo (PD) di realizzare i tematismi di interesse geologico del P.A.T. comunale. La legge Regionale 11/2004 introduce nuove impostazioni metodologiche nella formazione ed acquisizione degli elementi conoscitivi necessari all'elaborazione delle scelte in materia di pianificazione urbanistica e territoriale. Questa prevede la realizzazione delle basi informative opportunamente organizzate e sistematizzate determinando così il "Quadro Conoscitivo" necessario ad una corretta definizione delle scelte dello strumento di pianificazione. Per il quadro conoscitivo del PAT le carte specialistiche e i relativi tematismi di pertinenza del geologo sono:

- o Carta litologica;
- o Carta geomorfologia;
- o Carta idrogeologica.

Per quanto riguarda il Progetto di PAT le cartografie e i relativi tematismi con contributo del geologo sono:

- o Carta dei vincoli;
- o Carta delle invarianti;
- o Carta delle fragilità.

In particolare, la carta delle fragilità individua prevalentemente la compatibilità geologica ai fini urbanistici dell'uso del territorio, in quanto viene ricavata dalla sovrapposizione delle principali penalità litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche. Essa rappresenta la sintesi delle cartografie del quadro conoscitivo, della carta dei vincoli e quella delle invarianti.

## 2 - METODOLOGIA OPERATIVA

Tenendo conto di quanto sopra esposto, le attività svolte per l'esecuzione dell'incarico hanno due scopi principali:

1. aggiornare ed integrare il contenuto informativo del materiale esistente;
2. organizzare le informazioni in strati informativi conformi a quanto previsto dalla Regione.

### 2.1 - Contenuto informativo

Sul materiale raccolto è stata eseguita un'analisi critica, aggiornando ed integrando i vari elementi che compongono il quadro conoscitivo e prestando particolare cura nella migrazione delle informazioni sulle nuove basi topografiche vettoriali.

Gli strumenti principali a supporto di tale attività sono stati: le ortofoto, le foto aeree, le basi vettoriali, i modelli numerici del terreno e del sottosuolo ed infine alcune verifiche sul terreno.

Lo studio, basato prevalentemente sull'analisi del materiale esistente, ha portato ad un grado di conoscenza del territorio sufficiente sia per quanto attiene la realizzazione del quadro conoscitivo sia per il progetto di P.A.T.. Un più elevato grado di risoluzione potrà essere raggiunto mediante ulteriori indagini dirette di campo, non oggetto del presente incarico.

### 2.2 -Struttura della banca dati

Oltre alla valutazione del contenuto informativo dell'analisi svolta, risulta parimenti importante l'organizzazione delle informazioni secondo quanto previsto dalla Regione.

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b>		
	<b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 4 DI 18</b>
<b>Area geologia e cartografia numerica</b>			

Nello specifico, la struttura della banca dati è stata progettata in modo da poter trasformare le informazioni raccolte (transcodifica, ecc...) in strati informativi (tematismi) che per struttura e codifica (informazioni alfanumeriche) siano tra quelli previsti nella Legge Regionale 11/2004 e successive modifiche.

Il sottoscritto ha curato sia la digitalizzazione delle primitive geometriche sia la struttura e la codifica delle informazioni ad esse associate per tutti i tematismi geologici del P.A.T., lasciando al progettista il compito di realizzare il layout definitivo delle tavole e l'organizzazione finale del data base cartografico.

### **3 - INQUADRAMENTO GENERALE**

#### **3.1 – Morfologia**

L'unità geografica della pianura veneta è un'ampia fascia di territorio che si estende dai piedi dei rilievi prealpini fino alla laguna di Venezia, limitata a Est dal fiume Piave e a Ovest dal fiume Brenta. L'escursione altimetrica va dai circa 120-130 m s.l.m. degli apici dei conoidi di Bassano e Montebelluna fino a livello del mare.

La pianura veneta può essere differenziata, principalmente in funzione delle sue caratteristiche geologiche e idrogeologiche, in tre fasce con sviluppo est-ovest, identificabili come Alta, Media e Bassa pianura.

Il deflusso superficiale in quest'area avviene tramite una complessa e ramificata rete idrografica, con direttrice sud orientale, ad eccezione del fiume Sile che inizialmente ha una direzione est-ovest e si allinea solo per la parte terminale agli altri corsi d'acqua. La rete idrografica è sostanzialmente suddivisa dalla fascia delle risorgive in due settori di caratteristiche opposte:

- - L'alta pianura, dove sono prevalenti i fenomeni di infiltrazione, è contraddistinta dalla presenza di un esteso e capillare sistema di canali irrigui ad uso agricolo.
- - La bassa pianura, dove sono preponderanti i processi di drenaggio, il territorio è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua originati nei sistemi di risorgiva della zona di media pianura.

La fascia delle risorgive, coincidente con la media pianura, si presenta con uno sviluppo sinuoso da sud-ovest a nord-est, e separa l'alta dalla bassa pianura, con una larghezza variabile di qualche chilometro.

#### **3.2 – Geologia**

La Pianura Veneta è costituita da una coltre di depositi alluvionali Quaternari, senza soluzione di continuità, di origine essenzialmente fluviale - fluvioglaciale, poggianti sopra il substrato roccioso.

L'evoluzione tettonica della regione è caratterizzata dalla progressiva convergenza della placca adriatica con la placca europea che ha determinato nel Neogene e nel Quaternario il sollevamento di vasti settori del Sud Alpino con formazione di pieghe, sovrascorrimenti e bacini sedimentari, lungo il fronte dei principali assi di deformazione.

Dal punto di vista geostrutturale essa si trova fra le propaggini meridionali delle falde del Sudalpino (costituente la porzione a vergenza africana della catena Alpina a doppia vergenza) e l'avampaese della catena stessa, che coincide anche con l'avanfossa del fronte appenninico settentrionale a vergenza europea.

Durante tutto il Quaternario, questa depressione strutturale subsidente è stata colmata dai sedimenti alluvionali costituenti ora la Pianura Veneta, un esteso materasso sedimentario strutturata in conoidi coalescenti (Fig. 1) che cresce rapidamente dai piedi delle formazioni terziarie dei rilievi, fino a raggiungere una potenza di un migliaio di metri in prossimità della costa (Pozzo Assunta 1. AGIP, 1972).

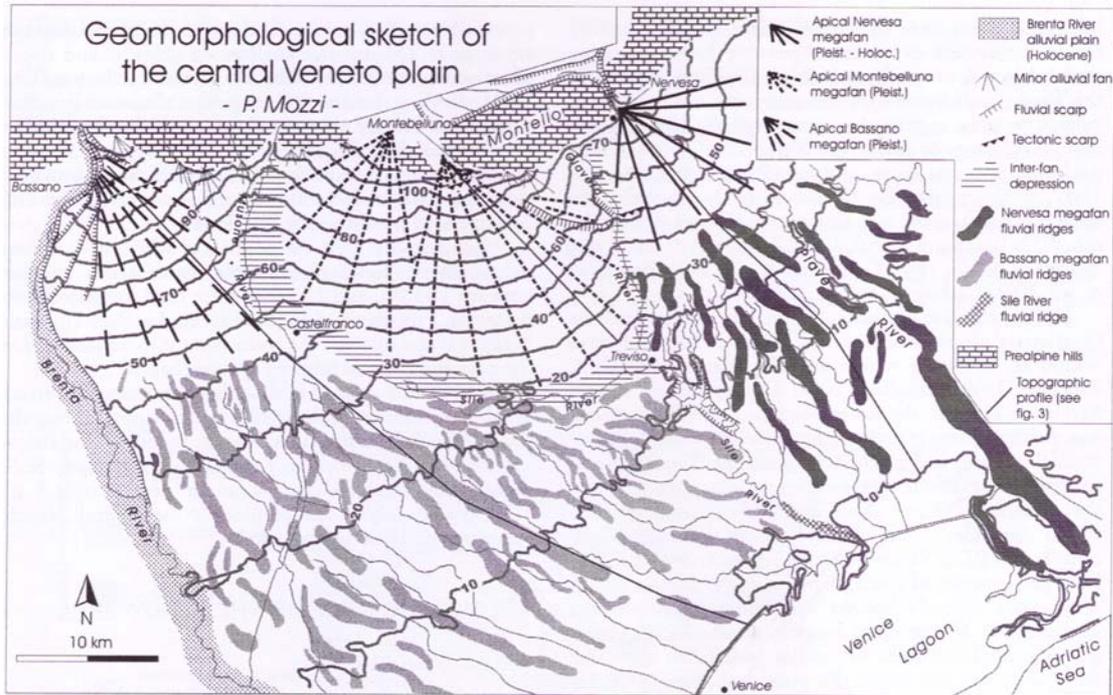


Fig. 1 - Schema geomorfologico della pianura veneta centrale, da P. Mozzi (2005)

Oltre all'assetto tettonico sono di fondamentale importanza, per l'assetto geologico dell'area, anche le variazioni ambientali che si sono succedute nel corso del Pleistocene superiore e dell'Olocene. I fattori principali sono stati, durante il Pleistocene finale, la formazione di ghiacciai nell'area montana e l'innalzamento eustatico del livello marino, durante l'Olocene.

La deposizione dei materiali sciolti che costituiscono la pianura si deve all'attività dei fiumi che nel tempo ne hanno interessato il territorio (F. Piave, F. Brenta, ecc...). L'azione esplicata da questi corsi d'acqua inizia contemporaneamente alle prime fasi orogeniche alpine e si materializza nel tempo con la deposizione e la redistribuzione a ventaglio di un enorme volume di materiali alluvionali.

Questi "conoidi" presentano una marcata differenziazione interna in senso longitudinale (Fig. 2). Nel complesso, le prime decine di chilometri del loro sviluppo, dallo sbocco vallivo dei corsi d'acqua fino alla fascia delle risorgive, sono ghiaiose e hanno pendenze comprese tra 7 e 3‰, corrispondenti alla cosiddetta "alta pianura".

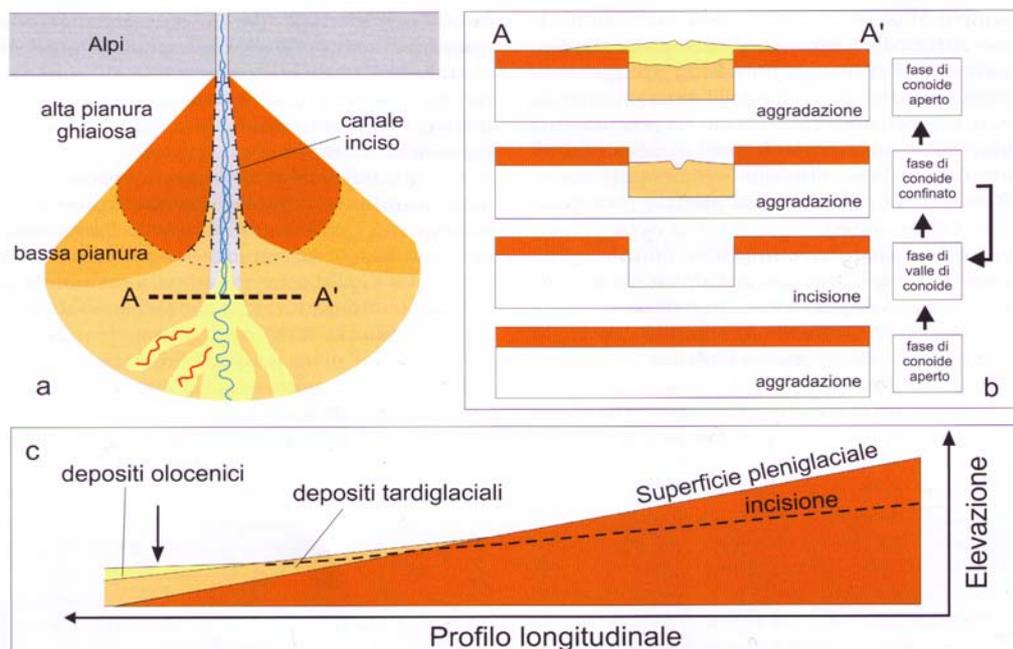


Fig.2 - Schema semplificato dell'evoluzione dei megafan alluvionali polifasici, da A. Bondesan et alii (2004)

Allontanandosi dal margine alpino, la diminuzione della capacità di trasporto dei corsi d'acqua, ha impedito loro di veicolare sedimenti grossolani, consentendo il moto verso valle di sedimenti progressivamente sempre più fini, che vanno a formare la "bassa pianura" costituita da depositi di esondazione limoso-argillosi e da corpi di canale sabbiosi.

Vi è, dunque, una netta soglia sedimentaria (SCHUMM, 1977) che limita le aree di deposizione delle diverse classi granulometriche. A questi settori corrispondono inoltre differenti tipi di alveo e di facies sedimentarie, con una dinamica di *feed-back* in cui la variazione di ogni parametro influenza gli altri. La notevole estensione di tali sistemi deposizionali, i bassi gradienti topografici nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da ghiaie passano a sabbie, limi e argille nelle porzioni distali, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali.

In senso stretto, il termine "conoide" descrive bene le porzioni prossimali di "alta pianura", ma è ambiguo nel definire l'intera struttura, pare invece più adeguato il raffronto con i cosiddetti *megafan* alluvionali, descritti originariamente nell'area pede-himalayana.

I vari *megafan* dell'Italia nord-orientale sono stati oggetto di fasi di aggradazione e di erosione e in essi si riconoscono generalmente più sottosistemi che nel complesso formano *megafan* composti o polifasici.

In genere, si può identificare una superficie principale corrispondente alla sedimentazione pleniglaciale, talvolta incisa nel suo tratto superiore e ricoperta, in quella inferiore, da corpi deposizionali più recenti e di minori dimensioni. Nel settore costiero, la risposta dei sistemi fluviali alla trasgressione marina olocenica e alla conseguente evoluzione delle zone lagunari ha favorito la sedimentazione su vaste aree causando la progradazione dei sistemi deltizi.

Nella pianura veneta, i sedimenti degli ultimi 30-50 m sono stati depositi principalmente durante il Pleistocene superiore per l'azione della notevole sedimentazione fluvio-glaciale e fluviale, durante l'Ultimo Massimo Glaciale (*Last Glacial Maximum*, LGM), periodo compreso in Italia settentrionale tra 25.000 e 15.000 anni a <sup>14</sup>C BP (OROMBELLI & RAVAZZI, 1996).

In tale periodo i bacini dei maggiori sistemi fluviali dell'arco alpino ospitavano grandi ghiacciai che giungevano fino in pianura o quasi. Dalle loro fronti si originavano degli scaricatori glaciali caratterizzati da una portata liquida e solida notevole. Nell'alta pianura la loro attività ha creato una stratigrafia davvero omogenea, data dall'alternanza di ghiaie e ghiaie-sabbiose. Nella bassa pianura, invece, la presenza anche di sedimenti fini ha generato una stratigrafia più complessa. Durante l'LGM, nonostante la fase di

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b>		
	<b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T</b>		
	<b>REVISIONE 0</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 7 DI 18</b>
<b>Area topografia e cartografia numerica</b>			

stazionamento basso del mare, la pianura subì un'intensa fase d'aggradazione per effetto della grande quantità di sedimenti resi disponibili dai processi glaciali. La notevole differenziazione tessiturale che distingue l'alta pianura da quella bassa si delineò proprio durante l'LGM, quando gli scaricatori glaciali deponevano le ghiaie a poche decine di chilometri dalle fronti glaciali, limitandole all'attuale alta pianura.

Tra i processi più importanti verificatisi tra la fine del Pleniglaciale e l'inizio dell'Olocene vi fu la disattivazione di estesi settori di conoidi e megafan alluvionali per incisione del loro apice. Questa tendenza è stata riconosciuta lungo tutto il margine alpino e portò alla stabilizzazione morfologica di buona parte dell'alta pianura. L'attività fluviale subì così un confinamento e un aumento della capacità di trasporto delle acque che comportò la migrazione delle aree deposizionali di alcune decine di chilometri più a valle (megafan polifasici).

Dall'inizio dell'Olocene le condizioni climatiche si sono mantenute simili alle attuali, con lievi fluttuazioni della temperatura e della piovosità. In generale la porzione dei vari megafan interessata dall'evoluzione olocenica è stata più ridotta rispetto a quella pleistocenica, essa ha però la particolarità di essere stata influenzata direttamente anche dall'attività marina nei settori prossimi al mare o alle lagune. Di conseguenza, mentre durante il Pleistocene finale i sistemi fluviali sono stati condizionati quasi esclusivamente dai loro bacini alpini, con l'Olocene si è verificata anche una forte influenza da parte del mare.

L'evoluzione della pianura nel corso degli ultimi mille anni ha subito profonde influenze da parte dell'attività umana soprattutto a causa della deviazione e arginatura di numerosi corsi d'acqua; non meno importanti sono stati gli estesi disboscamenti condotti nelle aree montane che hanno verosimilmente aumentato l'erosione dei versanti e quindi la quantità di sedimenti disponibile.

### 3.3 Idrogeologia

L'esistenza del sistema idrogeologico veneto è da ricondursi alla struttura geologica del sottosuolo, alle proprietà idrauliche degli acquiferi e quindi alla circolazione sotterranea associata. La presenza di una struttura idrogeologica è una condizione necessaria, ma non sufficiente, all'esistenza di una circolazione idrica sotterranea. Occorre infatti che la struttura possa essere efficacemente alimentata dalla superficie: l'acquifero deve poter ricevere direttamente e/o indirettamente la ricarica da parte delle acque superficiali.

La grande consistenza di questa risorsa deriva principalmente dalla coincidenza di due fattori:

- 1) L'assetto geologico-strutturale particolarmente favorevole che determina l'esistenza di estesi e potenti acquiferi, i più importanti dei quali sono rappresentati dai materassi alluvionali dell'alta pianura, area di ricarica degli acquiferi e dell'acquifero indifferenziato, che alimentano poi le falde artesiane profonde della Media Pianura e Bassa Pianura Veneta;
- 2) Gli strettissimi rapporti di interdipendenza tra acque superficiali e sotterranee, che consentono efficaci azioni di alimentazione e ricarica.

I processi che regolano l'equilibrio del sistema idrogeologico possono essere così schematizzati:

- Gli afflussi determinati dal concorso della dispersione in alveo dei corsi d'acqua costituenti la rete idrografica principale, delle infiltrazioni dirette delle precipitazioni (precipitazioni efficaci), della dispersione capillare operata dalla rete di canali d'irrigazione non rivestiti assieme alle portate infiltrate nelle pratiche irrigue a scorrimento, dagli apporti indiretti del ruscellamento superficiale dai rilievi e infine degli apporti profondi di tipo carsico dei rilievi pedemontani (es. Montello, Massiccio del Grappa);
- Una circolazione sotterranea a varia profondità e complessità;
- I deflussi, rappresentati sia dallo scorrimento superficiale della rete idrografica, sia dall'affioramento delle falde freatiche che dà luogo alle risorgive e sia, più in profondità, dalla circolazione che determina il deflusso sotterraneo. Quest'ultima voce comprende la circolazione sotterranea a maggior profondità che garantisce l'alimentazione al ricchissimo sistema multi-falदे in pressione (artesiane) che caratterizza la Media e Bassa Pianura Veneta. Completa la voce dei deflussi un termine artificiale assai rilevante rappresentato dalla derivazione di enormi volumi di acqua da falde a varia profondità ad opera dei numerosissimi pozzi ad uso industriale, irriguo e idropotabile.

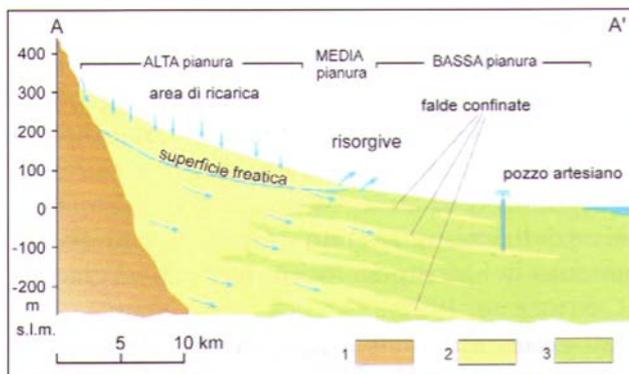
La pianura pedemontana è caratterizzata da un potente acquifero freatico indifferenziato costituito da ghiaie di origine essenzialmente fluviale e fluvio-glaciale e contraddistinto da una notevole continuità laterale. È questa la parte di territorio di pianura più vulnerabile dove avviene la massima infiltrazione dalla superficie e per questo definita “area di ricarica degli acquiferi”. Per tali caratteristiche tutta questa fascia di pianura è stata tutelata dal Piano Regionale di Risanamento Acque fin dal 1989 attraverso specifici vincoli di salvaguardia.

L'acquifero indifferenziato evolve verso sud in un sistema multistrato costituito da una serie di falde a diversa profondità alle quali si sovrappone una falda freatica di modesto spessore e potenzialità.

La zona di separazione tra i due elementi sopra descritti coincide con la media pianura dove si verifica, lungo una fascia di larghezza variabile tra i 2 e i 10 km, la venuta a giorno della falda freatica.

Questa fascia, nota come fascia delle risorgive, è individuata da un limite superiore e uno inferiore e separa l'alta pianura ghiaiosa, quasi priva di drenaggio superficiale, da quella bassa limoso-argillosa, ricca di acque superficiali (Fig. 3). Gli orizzonti argillosi impermeabili costringono parte della falda freatica a emergere in superficie, mentre la porzione rimanente continua il suo moto verso valle nel sottosuolo creando un sistema di falde confinate sovrapposte.

Il limite superiore delle risorgive (l.s.) corrisponde all'intersezione della superficie freatica con quella del terreno, mentre il limite inferiore (l.i.) è identificato dall'affioramento, più verso monte, dei corpi argillosi impermeabili. Mentre quest'ultimo può considerarsi relativamente fisso, il l.s. può variare considerevolmente in quanto risente delle oscillazioni della superficie piezometrica della falda.



*Fig.3 - Sezione geologica e idrogeologica schematica della pianura veneta; 1) prealpi e substrato roccioso profondo; 2) ghiaia dell'alta pianura passanti a sabbie e sabbie ghiaiose nel sottosuolo della bassa pianura; 3) limi e argille impermeabili della bassa pianura, da A. Fontana (2003a).*

In generale il regime freatico nell'estesa fascia pedemontana, in un anno idrogeologico medio, è caratterizzato da una fase di piena tardo estiva (agosto-settembre) e una fase di magra invernale (febbraio-marzo) con una escursione piezometrica che generalmente diminuisce dalla zona dei rilievi verso sud-est e radialmente dagli assi di alimentazione e in particolare dal Piave. Il regime della bassa pianura è invece caratterizzato da escursioni assai meno marcate in cui è preponderante l'azione di alimentazione operata dalle precipitazioni e dall'irrigazione.

Per concludere l'inquadramento idrogeologico generale, si ricorda che da anni è in corso un lento ma progressivo abbassamento piezometrico dell'acquifero indifferenziato, indotto da un generale depauperamento delle riserve idriche.

## **4 – QUADRO CONOSCITIVO**

### **4.1 – Geologia e geomorfologia**

Il comune di Codevigo ricade nella parte di pianura olocenica che ha avuto origine dai sedimenti portati dal Brenta e da apporti significativi da parte del Bacchiglione e dei sistemi deposizionali di Adige e Po.

I sedimenti presenti sono prevalentemente, di origine alluvionale nella parte emersa e di origine marina nell'area lagunare. Sul margine costiero, sono presenti aree con sedimenti di origine deltizia che raccordano i depositi alluvionali con quelli marini (Fig.5).

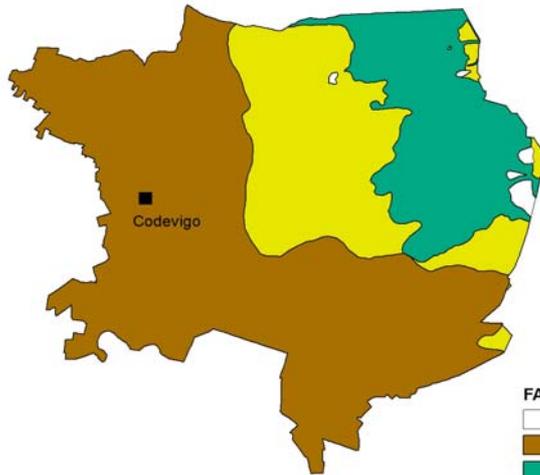
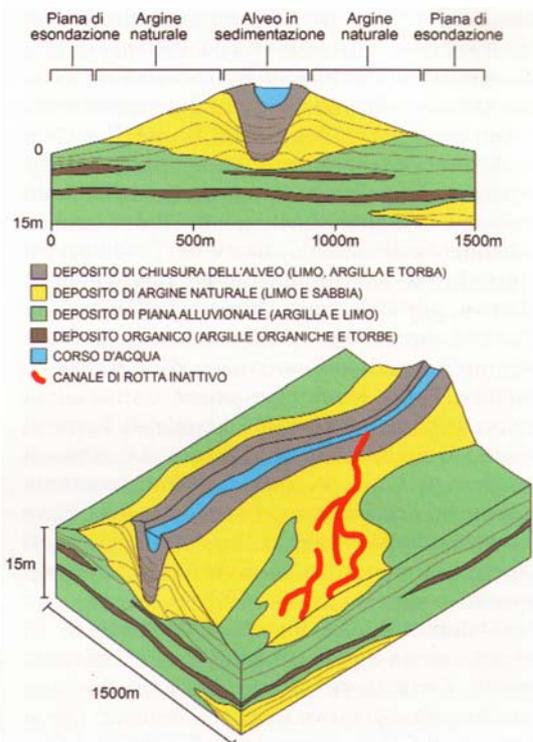


Fig.4 - Schema delle facies deposizionali presenti nel Comune di Codevigo.



I dossi fluviali



I dossi fluviali si sono formati dalle divagazioni tardo-pleistoceniche del Po e dell'Adige con contributi del Bacchiglione prima della canalizzazione antropica (elementi M-FLU-35 della carta geomorfologica), si tratta di strutture piuttosto ampie, con larghezze mediamente comprese tra 500 e 1000 m, altezze, rispetto alla pianura circostante, normalmente inferiori a 2 m. In senso longitudinale si sviluppano su distanze diverse, da un minimo di 1-1,5 km fino a diversi km ed in genere hanno andamento generale ONO-ESE. I dossi sono costituiti al centro da sabbie, deposte in ambiente di canale attivo, e lateralmente da limi, interpretabili come depositi di argine naturale (Fig. 5); spesso le ultime fasi di attività dei dossi hanno comportato la deposizione di sedimenti limosi, che quindi ricoprono completamente le sabbie.

La sedimentazione fluviale ha portato a una continua aggradazione verticale della pianura, i corsi d'acqua erano pensili, e presumibilmente soggetti a ricorrenti avulsioni. Il dosso che si formava ad opera di un ramo del paleo-fiume, una volta disattivatosi, veniva ricoperto dai depositi di esondazione provenienti da contigui canali attivi.

Fig. 5 - Sezione trasversale di un dosso fluviale in bassa pianura, da A. Bondesan (2003).

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b>		
	<b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 10 DI 18</b>
<b>Area geologia e cartografia numerica</b>			

#### Le aree di interdosso

I fianchi a bassa pendenza dei dossi fluviali sfumano lateralmente nelle piane di interdosso. Queste aree, che occupano larga parte della pianura, sono caratterizzate da morfologie blandamente ondulate, senza concavità o convessità di rilievo e sono costituite prevalentemente da limi con percentuali variabili di argilla.

#### Laguna di Venezia

Una vasta area del comune è occupata dalla laguna di Venezia in cui affiorano le tipiche forme di questo ambiente di passaggio tra la terra ferma e il mare come le barene, le velme e i canali lagunari.

*Le barene:* sono spesso rilevate rispetto al fondo lagunare contraddistinte sempre da un bordo rialzato e da una zona centrale più depressa. Vengono sommerse soltanto durante le alte maree sizigiali e da quelle eccezionali. Sono aree soggette a continuo mutamento areale pertanto non si possono considerare con limiti definiti e stabili nel tempo.

*Le velme:* sono aree intertidali lagunari normalmente sommerse, emergenti sono durante le basse maree sizigiali. Sono prive di vegetazione e caratterizzate da terreni molli.

*I canali lagunari:* a ogni bocca di porto fa capo una complessa rete a sviluppo dendritico di canali lagunari sommersi. L'ingressione dell'acqua marina dalle bocche, durante l'alta marea, forma una corrente che scava canali ampi e ramificati da mare verso terra. Questa corrente marina riesce a penetrare, percorrendo i canali, anche in zone lagunari molto interne, trasportando masse d'acqua che poi, con la bassa marea, seguono il percorso inverso. Gli spostamenti di acqua in ingresso e in uscita assicurano un elevato ricambio in ampie aree lagunari. Tanto le acque di origine fluviale quanto quelle provenienti dal mare trasportano sedimenti, che tendono a distribuirsi e depositarsi sui bassi fondali ai margini dei canali.

#### **4.1.1 - Carta litologica**

La carta litologica realizzata per la caratterizzazione del territorio comunale di Codevigo è stata redatta a partire dalla carta geologica del foglio 148 "Chioggia" in scala 1:50000 e dalla carta Geomorfologica della Provincia di Venezia. I dati sono stati implementati con l'analisi delle prove geotecniche messe a disposizione dalla Provincia di Padova.

La classificazione più importante del territorio è quella tra terre emerse e sommerse in quanto, gran parte del comune è costituito dalla laguna di Venezia.

Il territorio è risultato prevalentemente costituito da limi (L-ALL-05) che, senza soluzione di continuità, passano a zone più sabbiose (L-ALL-06) nelle zone di dosso e più argillose (A-ALL-05a) nelle aree depresse e di bonifica.

In carta sono anche evidenziati i depositi palustri a tessitura fine e le torbiere (A-ALL-09) presenti sul fondale della laguna e nelle aree emerse bonificate.

Le indagini geognostiche, in particolare i sondaggi, di cui si ha a disposizione il dato sono stati inseriti nel *dataset* del PAT con codice L-IND-02.

#### **4.1.2 - Carta Geomorfologica**

L'analisi della bibliografia e lo studio delle foto aeree del comune ha permesso di evidenziare i principali elementi costituenti la geomorfologia del territorio.

Le componenti essenziali della geomorfologia sono forme di origine lagunare e forme di pianura alluvionale. Dallo studio del modello digitale del terreno è stato possibile individuare, le aree depresse (M-FLU-33) e le aree in rilievo rispetto al piano campagna. Esse corrispondono a grandi linee, rispettivamente, alle aree di bonifica e ai dossi fluviali (M-FLU-35). I dossi principali presenti nell'area comunale sono tre. A nord sono presenti le propaggini meridionali di uno dei dossi del Brenta, l'area centrale è interessata dalla biforcazione dei dossi di un ramo del Brenta attivo in età pre-romana e romana, mentre a sud affiorano le propaggini settentrionali dei dossi originati da Po e Adige (Fig. 6).

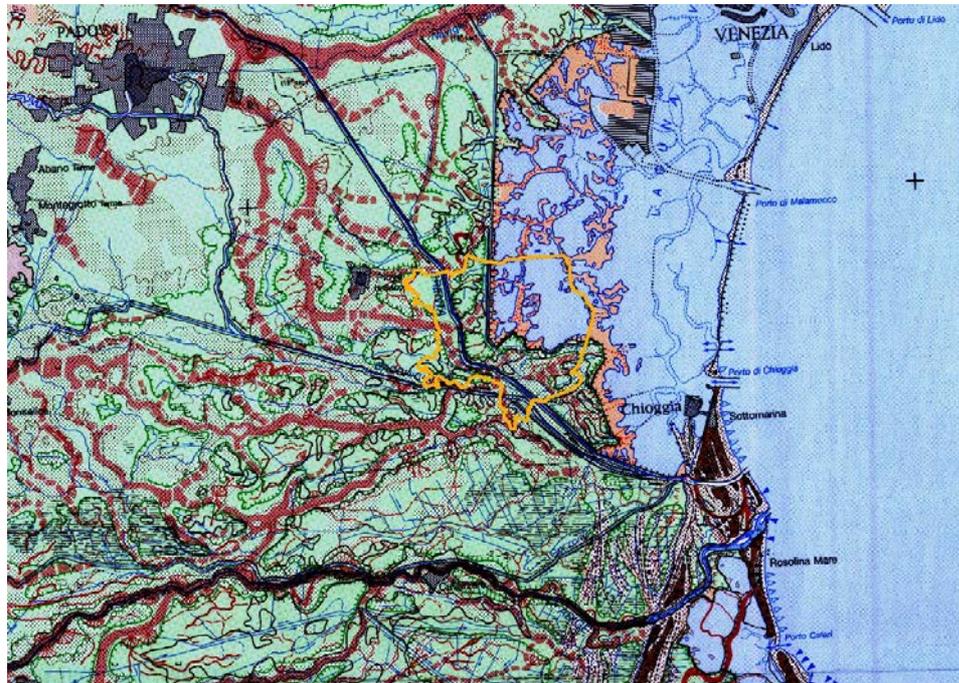


Fig. 6 - Estratto della Carta geomorfologica della Pianura Padana – Scala 1:250.000, CASTIGLIONI G.B. et alii (1997)

Dalle foto aeree è stato possibile individuare i principali paleovalvei (M-FLU-06) che vanno ad integrare i dati esistenti. A partire dalla CTR e dalle ortofoto sono state individuate le tracce di canale lagunare (M-MAR-07). Velme (M-MAR-11) e barene (M-MAR-10) completano la morfologia della laguna; essendo forme modificabili nel tempo la cartografia è stata integrata con le ortofoto più recenti a disposizione per avere un quadro aggiornato.

## 4.2 - Idrogeologia

### Acque superficiali

Il territorio comunale è attraversato da una fitta rete di corsi d'acqua e canali, i maggiori dei quali formano la rete idrografica principale la cui gestione e manutenzione è affidata al Consorzio di Bonifica Bacchiglione-Brenta.

Per una trattazione completa dell'argomento si rimanda alla parte del quadro conoscitivo del PAT del Comune di Codevigo redatta dal Consorzio di Bonifica che è il naturale referente per quanto riguarda la gestione e la manutenzione delle acque superficiali attraverso il Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale.

### Acque sotterranee

Dal punto di vista idrogeologico ci troviamo nella bassa pianura veneta caratterizzata da una grande variabilità litologica del sottosuolo tanto in senso verticale che orizzontale e dove quindi l'acquifero indifferenziato dell'alta pianura evolve in un sistema multifalda artesiano con sovrapposta una modesta falda freatica.

Nell'area in esame, situata nell'area costiera, la presenza dell'acqua salata ha una notevole importanza in quanto la riserva idrica sotterranea e il suo utilizzo a scopo irriguo o idropotabile è notevolmente influenzata dall'ingressione del cuneo salino. Questa risorsa idrica deve pertanto venire accuratamente tutelata in quanto il suo venir meno può causare danni irreparabili all'agricoltura con la salinizzazione dei terreni.

In tutto il territorio comunale vista la bassa soggiacenza della falda e l'alto rischio di esondazioni e

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b>		
	<b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 12 DI 18</b>
<b>Area geologia e cartografia numerica</b>			

allagamento dei corsi d'acqua presenti è sconsigliata la realizzazione di interrati in tutte le opere antropiche.

#### **4.2.1 - Carta Idrogeologica**

Sulla base delle caratteristiche granulometriche del territorio comunale è stata definita anche la permeabilità del primo sottosuolo, che risulta essere, in accordo con quanto previsto dalle codifiche regionali, interamente compreso in un'unica categoria di permeabilità, 3A (depositi poco permeabili per porosità  $K=10^{-4}-10^{-6}$ ) corrispondente a limi argillosi e argille limose.

Per la redazione della carta idrogeologia ed in particolare la ricostruzione della superficie isofreatica della prima falda sono state utilizzate le quote piezometriche dei pozzi presenti nell'area del comune, elaborate con opportuni programmi di calcolo, al fine di ottenere le isofreatiche (I-SOT-03). Dalle isofreatiche unitamente al modello numerico digitale del terreno è stata calcolata anche la soggiacenza della prima falda freatica che risulta essere sempre inferiore ai 2 m dal piano campagna (I-SOT-01a). Si sottolinea che si tratta di una falda per sua natura discontinua, inquinata e scarsamente produttiva e che il modello proposto serve principalmente per evidenziarne la presenza in funzione di eventuali opere di ingegneria. In tutto il territorio comunale vista la bassa soggiacenza della falda e l'alto rischio di esondazioni e allagamento è sconsigliata la realizzazione di interrati.

Il regime idrico del comune è governato attraverso una fitta rete di corsi d'acqua, canali (I-SUP-02) e da numerose idrovore (I-SUP-10) che permettono di mantenere asciutte le aree bonificate e la regolazione dei flussi irrigui.

## **5 - TAVOLE DI PROGETTO**

Il lavoro è stato svolto in accordo con la normativa vigente, in particolare: relativamente alle problematiche più strettamente geotecniche e sismiche:

- DM n°29 - 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche delle costruzioni"(G.U. 4 febbraio 2008. 29 - S. O. n. 30);
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003: " Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

### **5.1. - Carta dei vincoli e della Pianificazione Territoriale**

#### **5.1.1 - Vincolo sismico**

Il Comune di Codevigo è stato classificato dal punto di vista sismico in zona 4 (molto bassa):  $PGA < 0,05g$  (dove PGA indica il picco di accelerazione gravitazionale). Classificazione sismica indicata nell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/03, aggiornata al 16/01/2006 con le comunicazioni delle regioni. In Fig.7 è riportato uno stralcio della "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2006 e recepita dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

Come si può osservare in essa il Comune di Codevigo è compreso nelle fasce di accelerazione (max.) di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ) di  $0,050 - 0,075 g$ . In ragione del vincolo imposto (la classificazione sismica) sono da rispettare le Norme tecniche delle Costruzioni precedentemente citate. Nel particolare si raccomanda la effettuazione per tutte le costruzioni la specifica relazione geologica e geotecnica e la misura delle  $V_{s30}$  in situ.

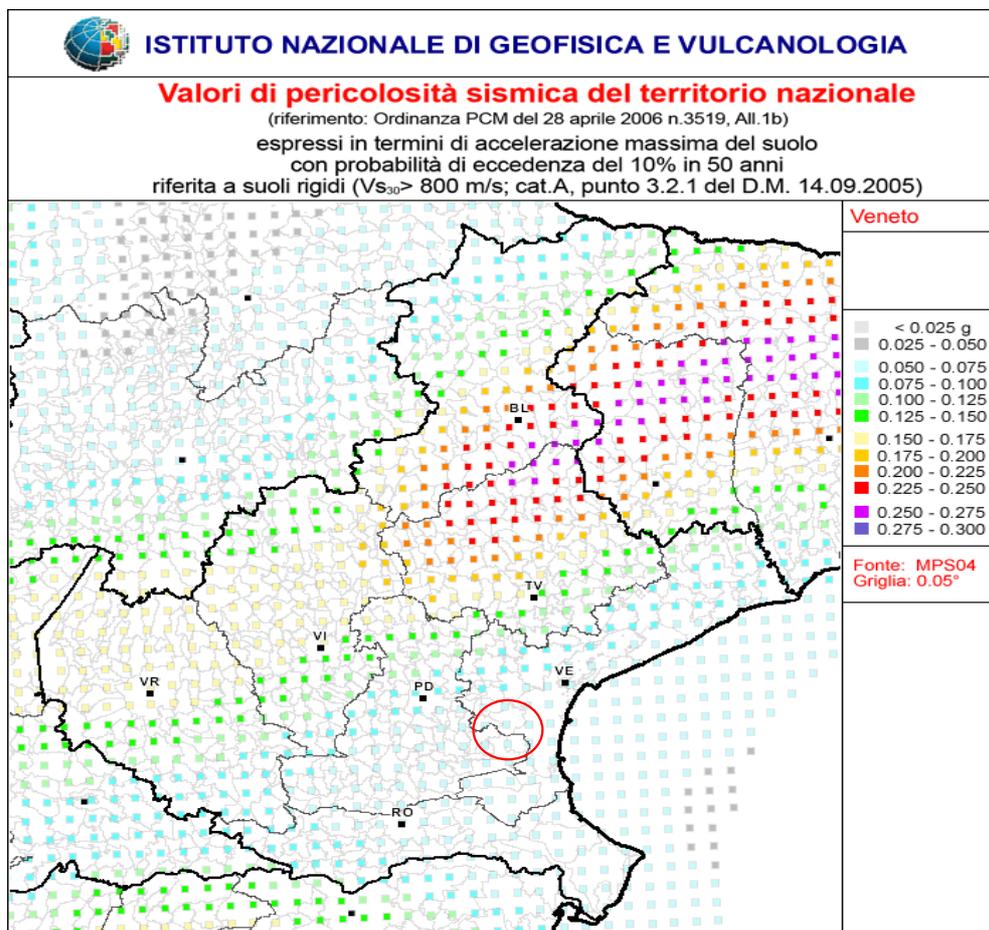


Fig. 7 - Mappa di pericolosità sismica della Regione Veneto. In rosso è evidenziato il Comune di Codevigo al quale corrisponde un'accelerazione massima compresa tra 0,05-0,075 g.

### 5.1.2 - Rischio idraulico e idrogeologico

Si tratta di un fattore di cruciale importanza per quanto riguarda la gestione del territorio comunale, la criticità più alta e legata al rischio idraulico in particolare nell'individuazione delle aree potenzialmente esondabili. Per la trattazione di quest'aspetto, che è decisamente il più importante, si rimanda allo studio di compatibilità idraulica del presente PAT.

## 5.2 Carta delle Fragilità

La carta rappresenta le condizioni di fragilità del territorio, il rischio per gli insediamenti e le condizioni di criticità evidenziate nel corso delle analisi territoriali.

Il territorio comunale è stato incluso nelle seguenti categorie, aree idonee a condizione e aree non idonee:

### 5.2.1 - Aree idonee a condizione

Il territorio comunale, non diversamente classificato, è stato interamente considerato idoneo a condizione. Siamo nella bassa pianura veneta caratterizzata da zone depresse e aree di bonifica. I primi metri di sottosuolo sono costituiti da alternanze di terreni limoso-sabbiosi, limoso-argillosi e argillosi, con caratteristiche geotecniche mediocri. La falda freatica è superficiale generalmente a meno di 2 metri dal p.c., il drenaggio è difficile e localmente si possono creare, anche a causa di interventi errati o insufficienti di regimazione delle acque, condizioni di ristagno. In generale come emerso dallo studio della compatibilità

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 14 DI 18</b>
	<b>Area geologia e cartografia numerica</b>		

idraulica del comune la criticità principale è dovuta alla presenza di aree depresse potenzialmente esondabili.

In ragione degli elementi sopra espressi è necessario, in fase di progettazione, prevedere:

- indagini geologiche e geotecniche;
- verifiche di compatibilità idraulica;
- rilievi topografici di dettaglio.

Il tutto al fine di dimensionare adeguatamente le opere di fondazione, definire accuratamente le modalità di regimazione e drenaggio delle acque, indicare la presenza di un potenziale rischio idraulico non prima evidenziato, evitare gli interrati (magazzini, garage, ecc..), verificare la eventuale necessità di procedere al rialzo locale del piano campagna di riferimento.

Sono state inoltre individuate due tipologie di aree che necessitano di particolari cure ed analisi.

Aree A: settori con opere di bonifica di ridotta efficacia e/o depresse, aree che in occasione di piogge consistenti sono a rischio allagamento e/o di ristagno idrico. Per tali settori l'edificazione dovrà essere subordinata, oltre alle considerazioni sopra esposte, da una attenta verifica della compatibilità idraulica ed alla valutazione dell'impatto delle opere sul territorio al fine di favorire la realizzazione di interventi correttivi necessari per la mitigazione degli elementi di rischio .

Aree B: settori in cui il rischio idraulico (inteso come potenziale danno a cose e persone) è maggiore anche in considerazione che le opere idrauliche potenzialmente interessate sono a scala regionale e quindi di difficile gestione e/o modifica per la mitigazione del rischio. Oltre a tutte le raccomandazioni precedenti per questi casi si raccomanda una attenta valutazione sia per quanto attiene la tipologia dell'intervento da eseguire che per la destinazione d'uso dello stesso. In ogni caso bisognerà verificare in sede di progetto che l'intervento non provochi mai un aumento del fattore di rischio dell'area.

### **5.2.2 - Aree non idonee**

Sono state comprese in questa categoria le seguenti tipologie di aree:

- gli specchi d'acqua (aree lagunari e di barena);
- le aree di rispetto a tutela della rete idrografica, pari a circa 100 m per i corsi d'acqua principali, misurati dall'unghia esterna dell'argine principale, e di 10 m per gli scoli, scolmatori ed altre opere idrauliche di competenza del consorzio di bonifica;
- quei settori di territorio, in corrispondenza del Brenta, individuati come aree potenzialmente esondabili nello studio di compatibilità idraulica;
- le aree individuate ad elevata criticità idraulica, soprattutto quando le cause della criticità sono legata a problematiche di carattere strutturale sovra-comunale di difficile risoluzione.

Nella aree non idonee, fino alla eventuale rimozione dei problemi che hanno generato tale classificazione, non è permessa nuova edificazione, se non modesti ampliamenti, edifici funzionali alla conduzione agricola e singole case unifamiliari, previe le succitate analisi, contenenti anche la dimostrazione del non aggravio della situazione esistente e della messa in sicurezza dello specifico intervento, nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T</b>		
	<b>REVISIONE 0</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 15 DI 18</b>
	<b>Area topografia e cartografia numerica</b>		

## 6 - BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1973) - *Sintesi geologica e geofisica dell'area veneziana e zone limitrofe*. SGI Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, Vol. XXXIV, Roma.

AA.VV. (1982) - *Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale*. Mem. Sc. Geol. Univ. di Padova, Vol. XXXV, Padova, 355-376.

AA.VV. (1987) - *Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale*. C.N.R. G.N.D.T., Rend 1, Trieste, 1-82.

AGIP (1972) - *Acque dolci sotterranee*. Grafica Palombi, Roma, 914 pp.

AMMINISTRAZIONE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA (1988) - *Carta della profondità della falda freatica dal piano campagna in fase di piena (misure del 2 1-30 03 87) e relative isofreatiche, con indicazione delle principali direzioni del deflusso freatico*. In: *Carta nutrizionale e tematico-vocazionale della zona a D. O. C. di Lison-Pramaggiore*.

ANTONELLI R. (1986) - *Primi risultati di ricerche idrogeologiche sulla ricarica delle falde nell'alta pianura alluvionale del Fiume Piave*. Mem. Sc. Geol., 38, Padova, 393-413.

ANTONELLI R. & DAL PRÀ A. (1986) - *Alcune analisi e correlazioni sul regime della falda freatica nell'alta pianura veneta*. Studi idrogeologici sulla pianura padana, 2, CLEUP, Milano, 22 pp.

ANTONELLI R. & DAL PRÀ A. (1980) - *Carta dei deflussi freatici dell'alta pianura veneta con note illustrative*. Quad. I.R.S.A.- C.N.R. n. 51, Roma.

ARTIOLI R. *et alii* (1999) - *Indagini geofisiche nel sottosuolo litoraneo di Chioggia*. Atti del Convegno "Conoscenza e Salvaguardia delle Aree di Pianura – Il contributo delle Scienze della Terra, 8-11 Novembre, Ferrara.

AURIGHI M., ZANGHERI P., FEATO A., FRANZ L. & VITTURI A. (1999) - *Monitoraggio di sistemi multifalde. Il caso della Provincia di Venezia*. Quaderni di Geologia Applicata. Atti 3° Convegno Nazionale sulla protezione e gestione delle acque sotterranee per il III millennio. Parma 13-14-15 ottobre 1999, Pitagora Ed., Bologna.

BAGGIO P. & PRIMON S. (1996) - *Il Sistema Lagunare Veneziano. Modello di evoluzione fisica e presenze antropiche antiche. Nota preliminare*. In: *Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, C.N.R., Ca' Foscari Università di Venezia, Università di Padova, Progetto "Sistema Lagunare Veneziano", s. n. t. [Maggio] [SIN 05.C.1-206]*.

BARILLARI A. (1981) - *Distribuzione dei sedimenti superficiali nel bacino meridionale della laguna di Venezia*. Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, tomo CXXXIX, Venezia.

BASSAN V. & VITTURI A. (2003) - *Studio geoambientale del territorio provinciale di Venezia, Parte Centrale*, Provincia di Venezia, Venezia, 112 pp.

BERETTA G. P., DE LUCA D.A., FERRARI A., FILIPPINI G., MASCIOTTO L. & MASSERONI P. (1996) - *Design and management of a first groundwater monitoring network in the multilayered aquifers of Novara plain (Italy)*. Proceedings 1<sup>st</sup> International Conference "The impact of industry on groundwater resources", Cernobbio (CO) 22-24 May, 1996.

BERETTA G. P. (1995) - *Lo stato attuale delle conoscenze sulle reti di monitoraggio delle acque sotterranee in Italia*. In: *il Controllo dell'Ambiente sintesi delle tecniche di monitoraggio ambientale*. Quaderni di Tecniche di Protezione ambientale, Pitagora Editrice, Bologna, 45 pp.

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b>		
	<b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 16 DI 18</b>
<b>Area geologia e cartografia numerica</b>			

BERETTA G. P., DE LUCA D., FALIERO P., FILIPPINI G. & MASCIOTTO L. (1995) - Progettazione e gestione sperimentale di una prima rete di monitoraggio nel settore sud-occidentale della pianura cuneese (Cuneo). Atti del 2° Convegno nazionale sulla protezione e gestione delle acque sotterranee. Metodologie, tecnologie e obiettivi, 17-19 maggio 1995. Nonantola, Modena, Pitagora Editrice, Bologna.

BERETTA G. P. (1992) - *Idrogeologia per il disinquinamento delle acque sotterranee. Tecniche per lo studio e la progettazione degli interventi di prevenzione, controllo, bonifica e recupero*, Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale n. 18, Protezione delle Acque sotterranee. Pitagora Editrice, Bologna.

BONDESAN A. & MENEGHEL M. (2004) – *Geomorfologia della provincia di Venezia, Note illustrative della carta geomorfologia della provincia di Venezia*. Esedra Editrice, Padova,

BONDESAN A., MENEGHEL M., ROSSELLI R. & VITTURI A. (2004) - *Carta geomorfologia della provincia di Venezia, alla scala 1 : 50.000*. LAC Firenze.

BONDESAN A.. (2003) - *Natura antica e idrografia moderna del basso corso*. In: BONDESAN. A, CANIATO G, VALLERANI F. & ZANETTI M.(a cura di), *Il Brenta*, Cierre, Verona, 54-77.

BONDESAN M., ELMI C. & MAROCCO R. (2001) - *Forme e depositi di origine litoranea e lagunare*. In: *Note illustrative della Carta Geomorfologia della Pianura Padana*, a cura di G. B. CASTIGLIONI E G. B. PELLEGRINI, in «Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat.», 4, 105-118.

BONDESAN A., CAVALLIN A. & FLORIS B. (1992) - *La carta geomorfologica della Pianura Padana e la sua applicazione alla carta della vulnerabilità regionale degli acquiferi: criteri tecnici e metodologici*. Bollettino A.I.C., n. 84, Bologna.

BONSIGNORE G., BRAVI C. E., GIOCO F. & RAGNI U. (1972) - *Indagini freaticometriche ed idrometriche preliminari alla progettazione esecutiva del tronco di idrovia Verona-Vicenza-Padova*. Atti XXX Conv. Naz. di Studi sui problemi della Geologia Applicata.

CAGGIATI G. (1995) - *Rete di monitoraggio delle acque sotterranee del bacino del Po: proposte operative per la sua definizione*. Quarry & Construction, Aprile '95.

CASTIGLIONI G.B. *et alii* (1997) - *Carta geomorfologica della Pianura Padana – Scala 1:250.000*. Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica.

CENTRO SPERIMENTALE PER L'IDROLOGIA E LA METEOROLOGIA (1993) – *Caratterizzazione agro-meteorologica del territorio veneto aree "58"*. Teolo.

CHIESA G. (1998) - *Metodi d'indagine e di rilevazione per l'inquinamento*. Quaderni delle acque sotterranee, n° 3, Ed. Geo-Graph Seg rate.

COLOMBO P. (1967) - *Il sottosuolo ed i problemi geotecnici di Venezia, Mestre e Marghera*. Atti del Convegno di Geotecnica.

CNR - REGIONE DEL VENETO - PROVINCIA DI VICENZA - USL N. 5 - USL N. 19 (1993) - *Difesa degli acquiferi dell'Alta Pianura Veneta. Stato di Inquinamento delle acque sotterranee del Bacino del Brenta (media o alta pianura veneta). Tendenze evolutive*, Vol. I-II. Venezia.

CNR - REGIONE DEL VENETO - USL N. 5 - USL N. 19 (1988) - *Difesa degli acquiferi dell'Alta Pianura Veneta Stato di Inquinamento delle acque sotterranee del Bacino del Brenta*, Vol. I-V, Venezia.

CNR - I.R.S.A.(1981) - *Indagine sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana*. Quad. I.R.S.A. n. 51, Roma.

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T</b>		
	<b>REVISIONE 0</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 17 DI 18</b>
	<b>Area topografia e cartografia numerica</b>		

D'ALPAOS L. & DAL PRÀ A. (1978) - *Indagini sperimentali sull'alimentazione delle falde idriche nell'alta pianura alluvionale del Piave*. Atti del XVI Convegno "Attualità e orizzonti di reperimento e uso delle acque nelle Venezia, Padova.

DAL PRÀ A., GOBBO L., PITTURI A. & ZANGHERI P. (2000) - *Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia* - Provincia di Venezia, Venezia.

DAL PRÀ A., MAZZOLA M. & NICEFORO U. (1998) - *Misure sperimentali sulla dispersione delle acque irrigue alle falde nell'alta pianura del Brenta*. In: *Irrigazione e drenaggio* n° 3.

DAL PRÀ A., MARTIGNAGO G., NICEFORO U., TAMARO M., VIELMO A. & ZANINI A. (1996) - *Il contributo delle acque irrigue alla ricarica delle falde nella pianura alluvionale del Brenta e del Piave*. L'acqua, Ass. Idrotecnica It, 4/1996, 43-48.

DAL PRÀ A. *et alii* (1989) - *La ricarica artificiale delle falde nell'alta pianura trevigiana in destra Piave*. Consorzio di Bonifica destra Piave, Treviso.

DAL PRÀ A. (1983) - *Carta idrogeologica dell'alta pianura veneta* - Ist. Geol. Univ. Padova, Padova.

DAL PRÀ A. & ANTONELLI R. (1978) - *Indagini idrogeologiche sulle falde di subalveo di alcuni fiumi veneti e friulani*. Quad. I.R.S.A.-C.N.R. n. 34, Roma.

DAL PRÀ A. & BELLATI R. (1977) - *Distribuzione dei materiali limoso-argillosi nel sottosuolo della pianura veneta*. Quad. I.R.S.A.-C.N.R. n. 34, Roma.

DAL PRÀ A., BELLATI R., COSTACURTA R. & SBETTEGA G. (1976) - *Distribuzione delle ghiaie nel sottosuolo della pianura veneta*. Quad. I.R.S.A.-C.N.R. n. 28, Roma.

DAZZI R., GATTO G., MOZZI G. & ZAMBON G. (1994) - *Lo sfruttamento degli acquiferi artesiani di Venezia e suoi riflessi sulla situazione altimetrica del suolo*. C.N.R. - I.S.D.G.M., Venezia.

DE ROSSI J., VITTURI A. (1992) - *L'archivio informatizzato delle prove geognostiche in provincia di Venezia*. Atti XXVIII Convegno Naz. Ass. It. Cartografia, Fabriano, Ancona.

FONTANA A. (2003a) - *Il fenomeno delle risorgive e l'idrografia del veneto orientale*. Il parco dei fiumi Lemene e Reghena, Nuova Dimensione, 19-27.

FRANCANI V. & BERETTA G.B. (1998) - *Protezione e recupero delle acque sotterranee e dei terreni inquinati*. Quaderni delle acque sotterranee n° 4, Ed. Geo-Graph Segrate, Milano.

GARLATO A., *et alii* (2005) - *I suoli del Trevigiano*. De rerum natura, Quaderni del museo di storia naturale e archeologica Montebelluna, n. 3.

GATTO P. & CARBOGNIN L. (1981) - *The Lagoon of Venice: natural environmental trend and man-induced modification*. Hydrological Sciences - Bulletin des Sciences Hydrologiques, 26, 4 (12).

GATTO P. (1980) - *Il sottosuolo del litorale veneziano*. CNR - ISDGM - TR 108.

GATTO P., PREVIATELLO P., CARBOGNIN L. & MOZZI G. (1976) - *Note illustrative sul sottosuolo delle bocche della laguna di Venezia*. C.N.R. Progetto Promozione e Qualità dell'Ambiente, Venezia.

I.R.S.E.V.- ISTITUTO REGIONALE DI STUDI SULL'ECONOMIA DEL VENETO S.P.A. (1977) - *Studio per la revisione del piano regolatore generale degli acquedotti del Veneto*. A cura di PILOTTO E. - REGIONE DEL VENETO - GIUNTA REGIONALE, Venezia.

	<b>COMUNE DI CODEVIGO – PROVINCIA DI PADOVA</b> <b>STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T.</b>		
	<b>Prot 090810/BMP/PD</b>	<b>DEL 09/08/2010</b>	<b>PAG. 18 DI 18</b>
	<b>Area geologia e cartografia numerica</b>		

MAZZOLA M. (2003) - *Idrogeologia e carta freaticometrica della Provincia di Treviso*. Assessorato alle politiche per l'ambiente, Treviso.

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI (1979-72) - *Catasto dei pozzi artesiani*. A cura dell'ISTITUTO DI IDRAULICA DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA. 15 fascicoli.

MOZZI P. (2005) - *Alluvial plain formation during the late Quaternary between the southern alpine margin and the lagoon of Venice (Northern Italy)*. *Georg. Fis. Dinam. Quat. Suppl.* VII, 219-229.

OROMBELLI G. & RAVAZZI C. (1996) - *The late glacial and early Holocene chronology and paleoclimate*. *Il quaternario*, 9, 439-444.

PROVINCIA DI TREVISO (2000) - *Carta piezometrica, stralcio Piano Propedeutico Attività di Cava*. Studio di A. Fileccia, Treviso.

PROVINCIA DI TREVISO (1992) - *Piano Territoriale Provinciale*. Treviso.

REGIONE DEL VENETO (1990) - *Carta geologica del Veneto, scala 1:250.000*. Venezia.

REGIONE DEL VENETO (1987) - *Carta delle unità geomorfologiche, scala 1:250.000*. Venezia.

REGIONE VENETO - SEGRETERIA PER IL TERRITORIO - DIPARTIMENTO PER L'AMBIENTE (1987) - *Censimento dei corpi idrici*, Venezia.

REGIONE DEL VENETO (1985) - *Carta isofreatica*. Venezia.

REGIONE DEL VENETO - DIPARTIMENTO PER L'ECOLOGIA (1985a) - *Carta piezometrica in scala 1:250.000*, Venezia.

REGIONE DEL VENETO - DIPARTIMENTO PER L'ECOLOGIA (1985b) - *Carta delle isofreatiche in scala 1:250.000*, Venezia.

SCHUMM S.A. (1977) - *The fluvial system*. Wiley, New York, 338 pp.

TOSI L., PIZZETTO F., BONARI M., DONNICI S., SERANDREI BARBERO R., TOFFOLETTO F. (2007) - *Foglio 148-149 Chioggia- Malamocco, Progetto CARG- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*, SystemCart, Roma, 2007

VITTURI A. (a cura di) (1983) - *Studio geopedologico e agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale*. Amministrazione della Provincia di Venezia, Venezia, 335 pp.

ZANETTIN B. (1995) - *Note illustrative della carta geologica delle Tre Venezie. Fogli Venezia e Adria*, Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, Sezione geologica, Padova.

ZANFERRARI A. *et alii* - *Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale*. *Mem. Scienze Geol.*, Vol. XXXV, Padova.

ZANGHERI P. & AURIGHI M. (2000) - *Rete di monitoraggio delle acque sotterranee in Provincia di Venezia - Relazione tecnica*, Provincia di Venezia, Venezia.

ZANGHERI P. (1994b) - *Indagine sull'inquinamento delle acque sotterranee nella Pianura Veneta*. *Ambiente, risorse e salute*, n. 2/94. Padova.