



**COMUNE DI LIMENA**  
Provincia di Padova

**P.A.T.**

Elaborato

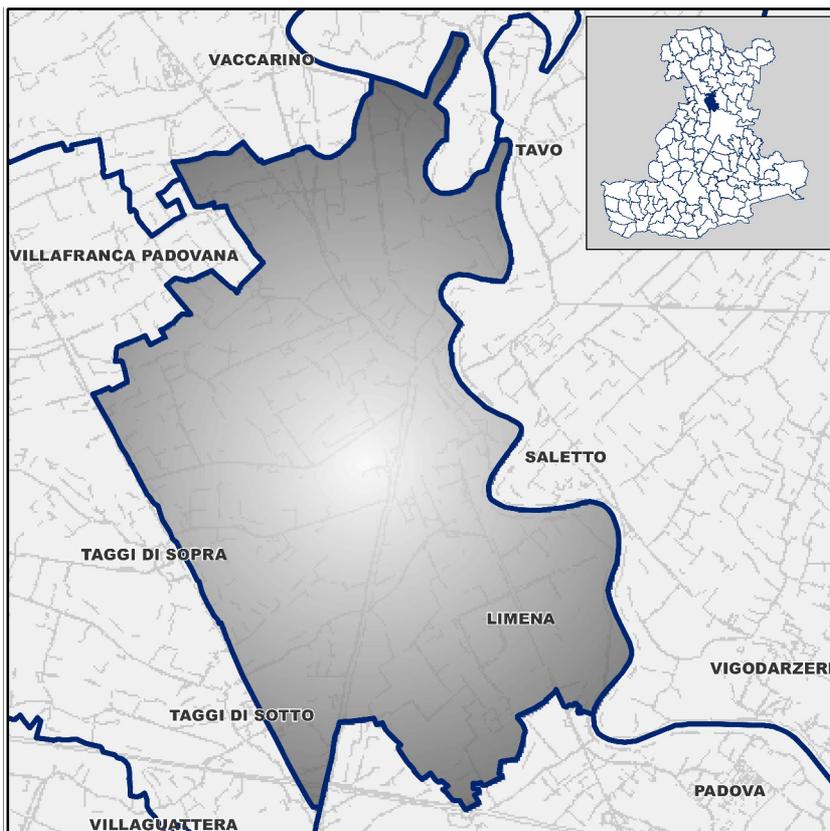
**C**

**02**

**05**

Scala

# Relazione Geologica e Idrogeologica



**Sindaco**

Giuseppe Costa

**Assessore Urbanistica**

Stefano Tonazzo

**U.T.C. - Settore urbanistica -**

**Ufficio di Piano**

Arch. Davide Bonato  
Geom. Alessandro Burattin

**Gruppo di lavoro multidisciplinare**

Documento preliminare -  
pianificazione urbanistica -  
quadro conoscitivo -  
coordinamento

Arch. Giancarlo Ghinello  
Studio Giotto Associato

Partecipazione - concertazione  
Ing. Elena De Toni

Sistema ambientale - sistema  
agricolo - paesaggio rurale

Dr. Agr. Giacomo Gazzin  
Studio Agriplan

Sistema storico-culturale - assetto  
storico-insediativo - paesaggio  
interesse storico

Ing. Arch. Fabio Zecchin

Sistema ambientale fisico -  
difesa del suolo - compatibilità  
geologica

Dr. Geol. Jacopo De Rossi  
Studio Associato Geodelta

Relazione ambientale - VAS - V.Inc.A  
Dr. Andrea Allibardi

Redazione Elaborato: STUDIO ASSOCIATO GEODELTA - Limena (PD)

**Maggio 2013**

## INDICE

1.	Caratteri generali del territorio .....	2
1.1	Assetto geomorfologico .....	4
1.2	Assetto geolitologico .....	8
1.3	Assetto idrogeologico .....	13
2.	Cartografia di analisi prodotta per il P.A.T. ....	17
2.1	Carte di analisi .....	18
2.1.1	Carta geomorfologica .....	18
	Forme fluviali .....	18
	Forme artificiali .....	19
2.1.2	Carta litologica .....	21
	Punti di indagine geognostica .....	21
	Litologia del substrato .....	21
2.1.3	Carta idrogeologica .....	22
	Acque sotterranee .....	22
	Idrologia di superficie .....	25
2.2	Carta di progetto .....	27
2.2.1	Carta delle Fragilità .....	27
	Compatibilità geologica ai fini urbanistici .....	27
	Aree soggette a dissesto idrogeologico .....	28

## 1. CARATTERI GENERALI DEL TERRITORIO

L'area del Comune di Limena presenta forma allungata da nord-ovest verso sud-est; esso si estende dal punto più a nord a quello più a sud per circa sei chilometri mentre dal punto più a ovest a quello più a est l'estensione è di circa tre chilometri (vedi figura 1).

Il suo territorio appartiene all'area di bassa pianura veneta, generata dai depositi alluvionali e fluvioglaciali del fiume Brenta.

L'andamento altimetrico risulta pianeggiante con quote altimetriche decrescenti da nord-ovest verso sud-est, comprese quindi tra circa 20 e 16 metri s.l.m.m. e con una pendenza media inferiore al 1‰.

Rispetto alla classificazione sismica nazionale derivante dalla O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003, il territorio comunale viene indicato in classe III°, ovvero in zona a medio-bassa sismicità rispetto alle quattro previste.

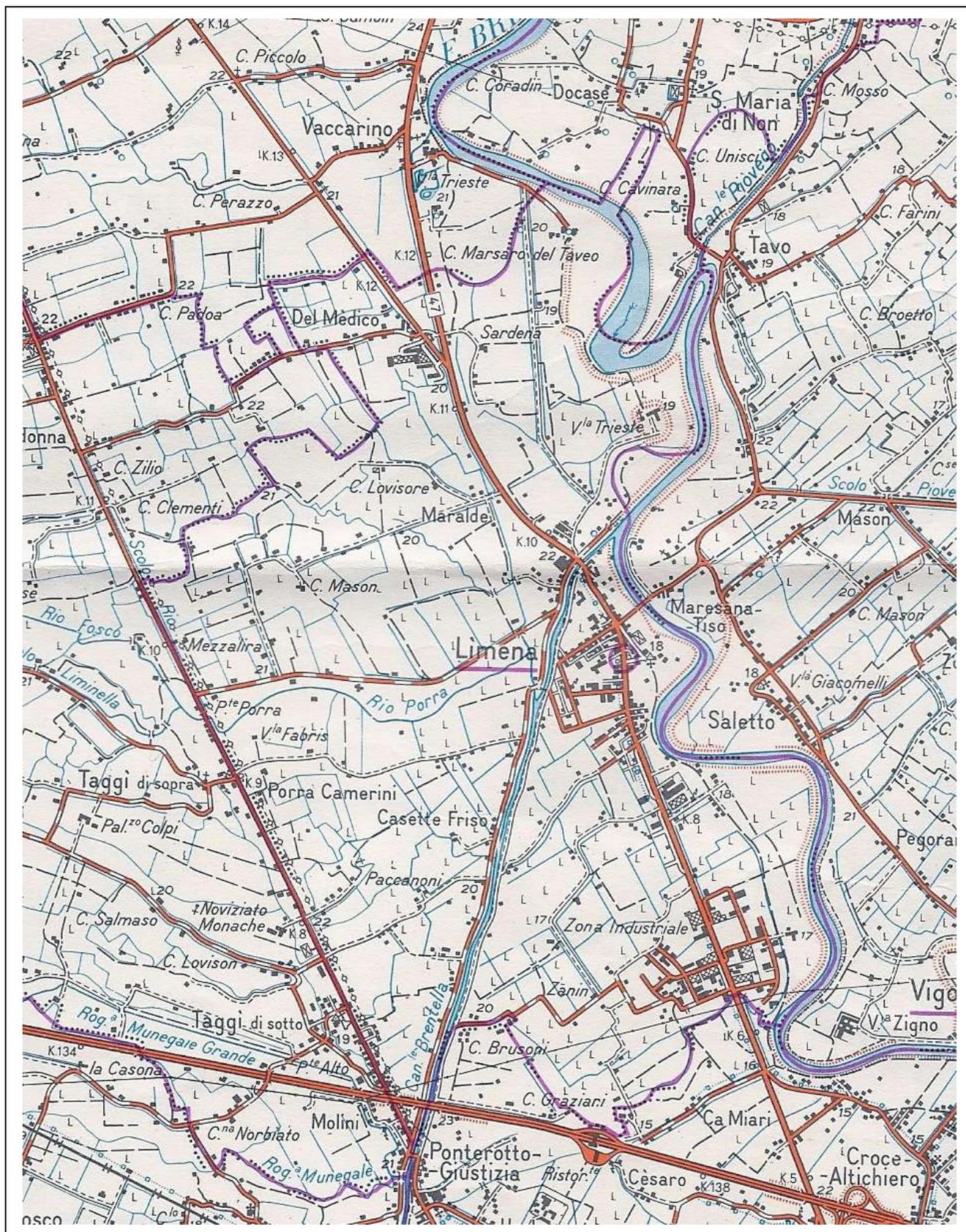


Figura 1: Corografia del territorio comunale riduzione da originale: Tavoleta IGM 1:50.000

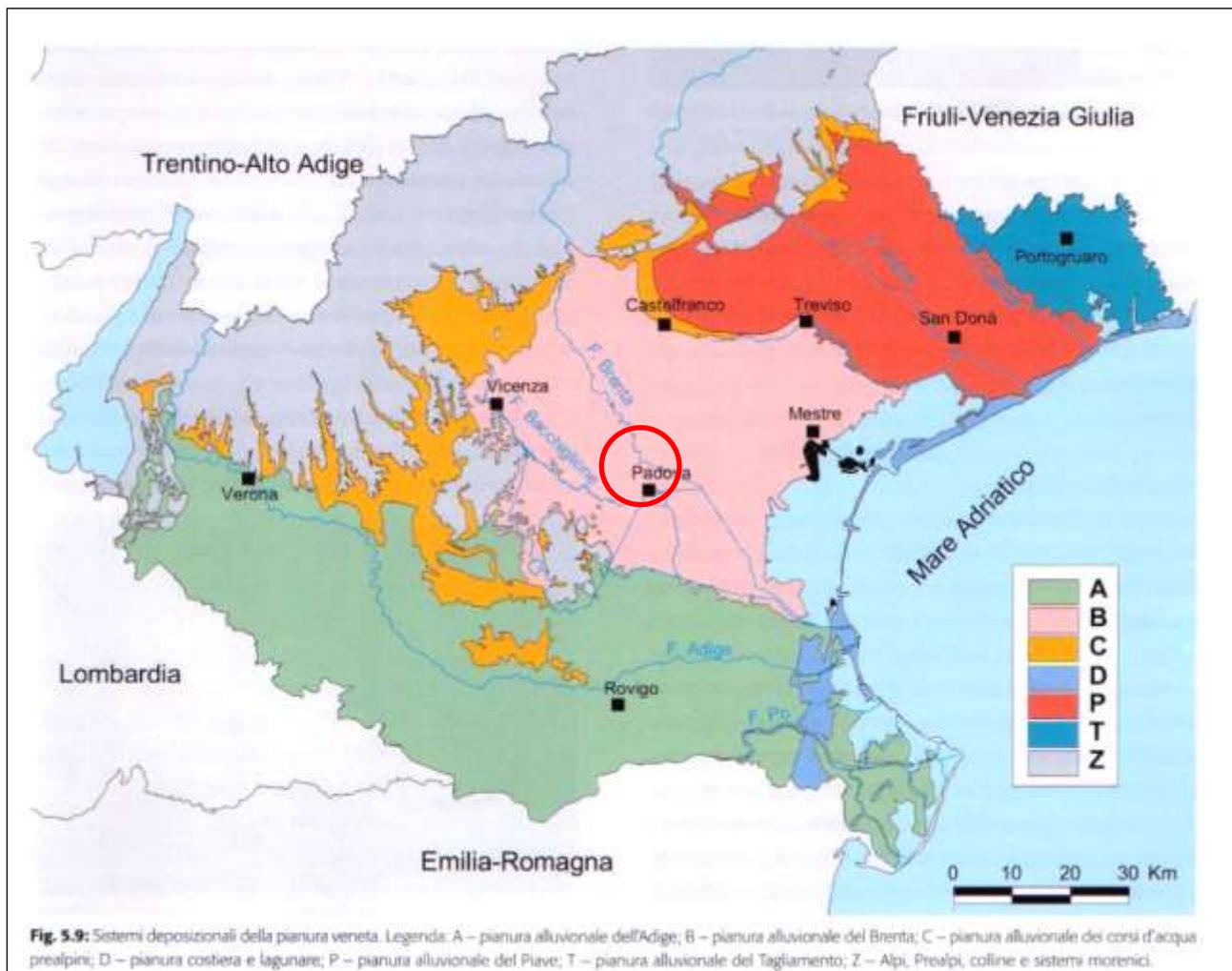
## **1.1 Assetto geomorfologico**

A scala regionale, il territorio comunale viene ascritto a diverse unità geomorfologiche derivanti dalla diversa situazione riguardo al rapporto con il fiume Brenta; parte del territorio viene ascritta all'unità "Fascia di divagazione delle aste fluviali attuali e recenti (paleoalvei)" parte a quella dei "Depositi fluviali della pianura alluvionale recente" (vedi Figura 2).

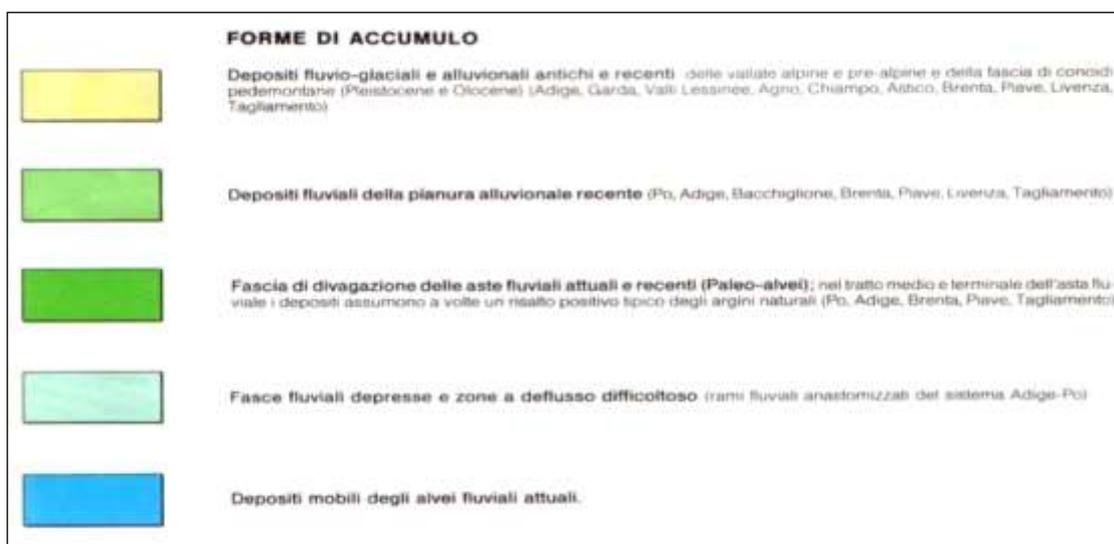
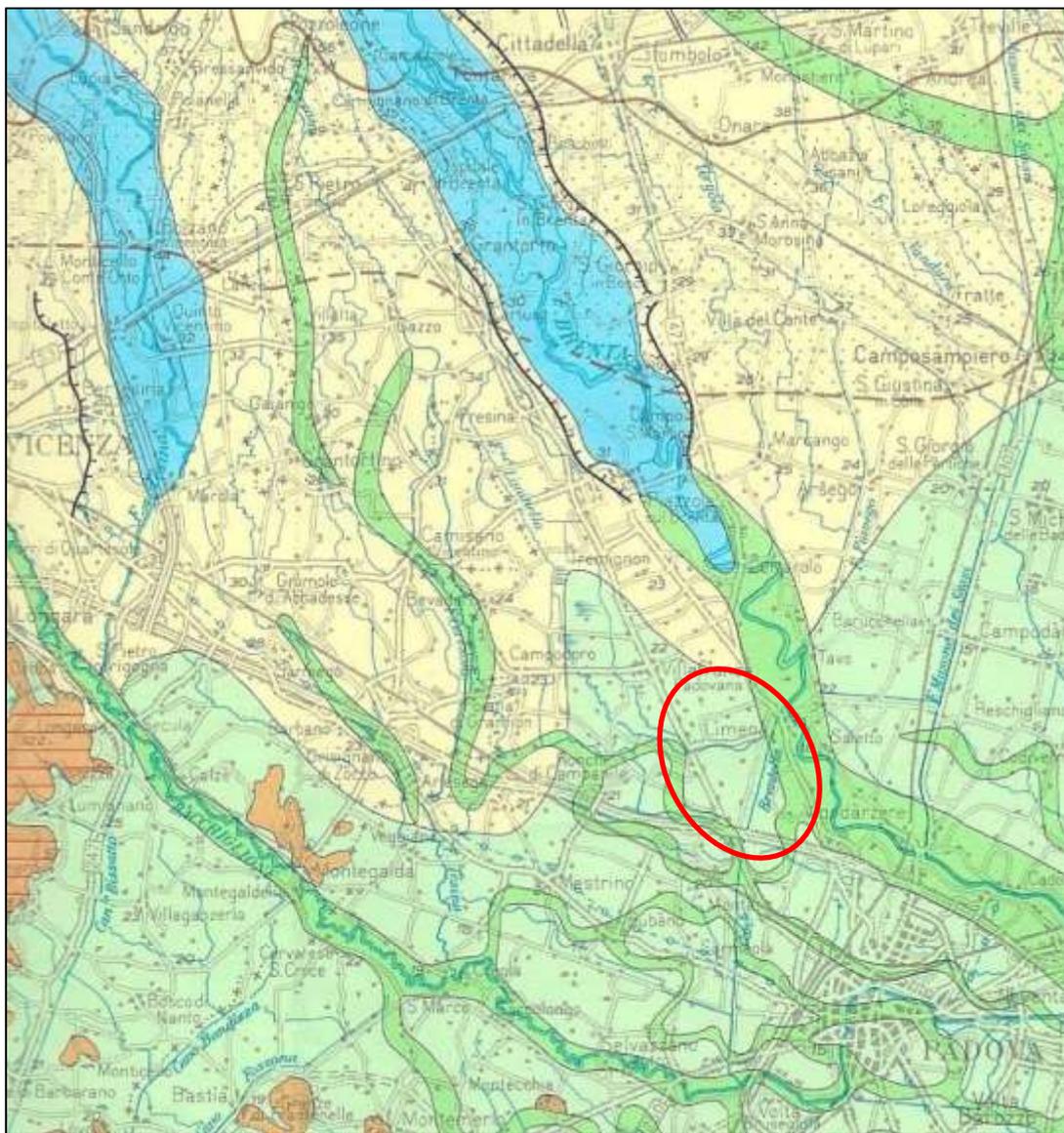
La predominante azione modellatrice operata del Fiume Brenta, nel settore di pianura veneta, che interessa il territorio limenese, viene ben ricostruita nella pubblicazione "Il territorio della Brenta" edito da Provincia di Padova/Università di Padova della quale viene riportato un estratto in Figura 3.

La suddetta figura riporta lo "Schema Geomorfologico della pianura del Brenta tra Bassano e Padova", da quest'ultima si possono osservare i principali elementi geomorfologici e in particolar modo la ricostruzione dell'andamento degli orli dei terrazzi di erosione fluviale, i quali però non interessano il comune di Limena in quanto appartenenti alla pianura antica.

In subordine rispetto all'azione morfogenetica del fiume Brenta, risulta evidente la modificazione del territorio indotta da forme antropiche; esse sono in parte collegate alla presenza del Brenta (arginature fluviali e creazione di una cassa di espansione fluviale in destra idrografica, rete di rogge e canali, opere di difesa fluviale), in parte connesse con il sistema dei trasporti rilevati stradali (in particolare la tangenziale SR47) e con l'attività di cava.



**Figura 2:** suddivisione dei diversi ambiti di azione di sistemi deposizionali  
(estratto da ARPAV “Carta dei suoli del Veneto – anno 2005)



**Figura 3:** Carta delle Unità Geomorfologiche

estratto da: Regione del Veneto – Carta delle Unità Geomorfologiche alla scala 1:250.00

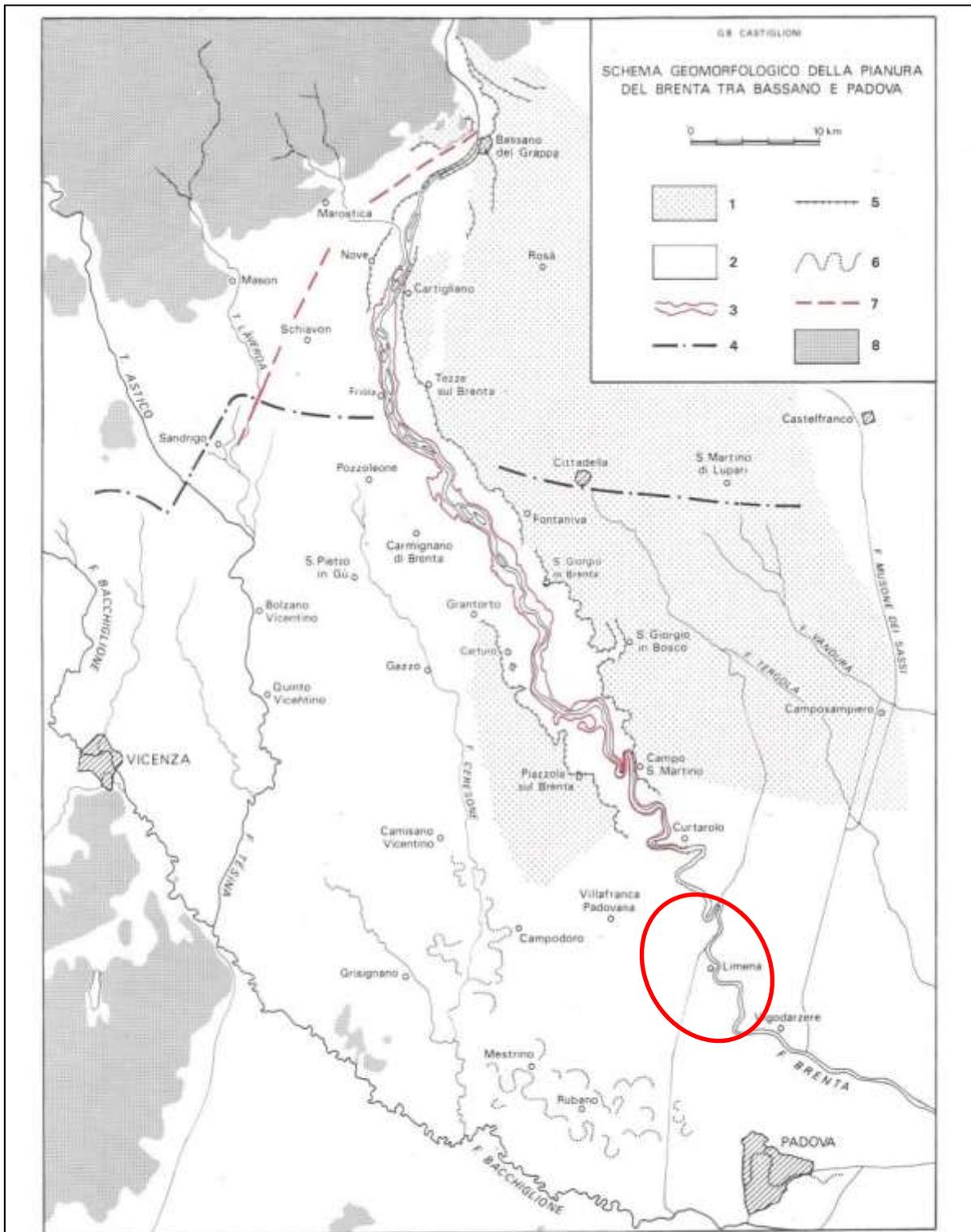


Fig. 14 - Schema geomorfologico.  
 1- Pianura antica (pleistocenica), sopraelevata rispetto al "piano di divagazione recente" del Brenta, e delimitata solitamente da scarpate di erosione alte da 2 a 5 metri. Nella bassa pianura, dove il piano di divagazione si allarga a ricoprire la pianura antica, il limite è mal precisabile. 2- Piano di divagazione recente del Brenta (dal Postglaciale ai tempi storici). Verso ovest si confonde con le aree di divagazione del sistema fluviale dell'Astico-Bacchiglione e dei torrenti minori provenienti dalle colline. 3- Fascia interessata dall'approfondimento recentissimo del Brenta (dagli anni '50). 4- Limite superiore della "zona delle risorgive". 5- Scarpate dei principali terrazzi naturali. 6- Tracce dei meandri di diramazioni occidentali del Brenta, attive probabilmente nei tempi paleoveneti e romani. 7- Tracce dell'alveo artificiale scavato, ma non attivato, sotto Gian Galeazzo Visconti nel 1401. 8- Colline.

**Figura 4:** Schema geomorfologico della pianura del Brenta tra Bassano e Padova  
 Estratto dalla pubblicazione "Il territorio della Brenta"

## 1.2 Assetto geolitologico

Come già detto il territorio comunale appartiene all'unità geologica della bassa Pianura Veneta.

La costituzione geologico-stratigrafica della Pianura Padano-Veneta, al di là del suo aspetto morfologico uniforme ed apparentemente monotono, non è certamente omogenea; nel dettaglio essa risulta molto varia e spesso assai complessa. Ciò deriva da diverse cause: il numero elevato di vallate che sfociavano nell'antica depressione tettonica adriatica attraverso le quali si depositarono fino a colmarla con enormi accumuli di depositi fluvio-glaciali e fluviali; le frequenti variazioni spaziali del corso di questi fiumi che divagarono per la pianura depositando le loro alluvioni su aree diverse, le frequenti ingressioni e regressioni del mare Adriatico che hanno interessato ripetutamente la Bassa e la Media Pianura; tutti questi fattori hanno generato un assetto stratigrafico assai articolato anche se schematizzabile come già detto nella classica suddivisione nelle tre fasce di Alta, Media e Bassa Pianura.

Ovviamente la differenziazione nelle tre zone deriva da una drastica semplificazione e schematizzazione essendo le stesse geneticamente e strutturalmente collegate.

L'elemento strutturale principale dell'Alta e Media Pianura è rappresentato dalle grandi conoidi alluvionali ghiaiose, depositate dai corsi d'acqua (Piave, Brenta, Astico, Leogra) quando il loro regime era nettamente diverso da quello attuale e caratterizzato soprattutto da portate molto elevate (per lo scioglimento dei ghiacciai) e da un trasporto solido imponente (per lo smantellamento degli apparati morenici che intasavano le valli prealpine).

Lungo la fascia pedemontana si riconoscono varie conoidi sovrapposte dello stesso fiume, compenstrate sui fianchi con le conoidi dei fiumi vicini; si riconoscono anche conoidi dello stesso fiume depositate su aree diverse. Ne risulta così un sottosuolo interamente ghiaioso per tutto lo spessore del materasso alluvionale (zona di Alta Pianura).

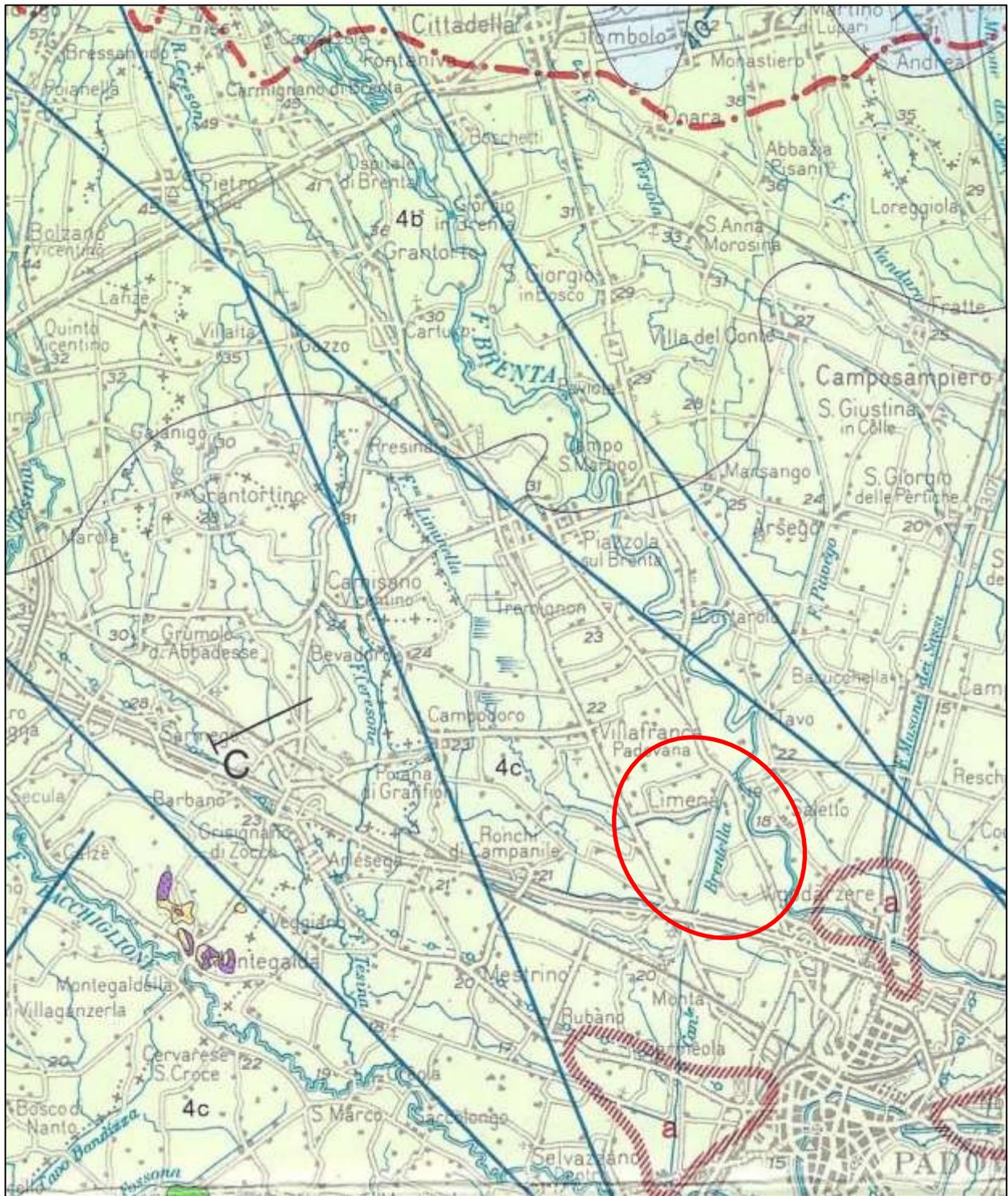
Le conoidi ghiaiose dei vari corsi d'acqua si spinsero a valle per distanze differenti, in funzione dei diversi caratteri idraulici di ciascun corso d'acqua nelle diverse fasi climatiche: le conoidi più antiche, e quindi più profonde, si sono spinte quasi sempre in aree più lontane rispetto a quelle più recenti.

Scendendo verso valle, o meglio verso l'attuale fascia costiera, lo spessore complessivo delle ghiaie diminuisce progressivamente: al semplice ed omogeneo accumulo di materiali grossolani dell'Alta Pianura si sostituisce un sistema multistrato in cui i singoli letti ghiaiosi si assottigliano sempre più fino ad esaurirsi penetrando entro depositi sempre più potenti di materiali fini limoso-argillosi (zona di Media Pianura).

Allontanandosi ulteriormente dallo sbocco delle vallate prealpine, i sedimenti che costituiscono il sottosuolo sono rappresentati principalmente da orizzonti limoso-argillosi alternati a più o meno spessi ed estesi livelli sabbiosi in quanto le ultime propaggini delle grandi conoidi alluvionali ghiaiose prealpine sono molto rare e comunque presenti esclusivamente a grandi profondità.

Il territorio comunale appartiene alla zona di bassa pianura: ne deriva una struttura litostratigrafica che presenta una netta prevalenza di depositi caratterizzati da granulometria fine soprattutto verso la superficie, con presenza di livelli sabbiosi consistenti solo in profondità.

Il territorio comunale viene identificato, a scala geologica regionale (Figura 5), come appartenente alla zona dei "Depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 metri di profondità con limi e argille prevalenti".



Depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 m di profondità sulla base di stratigrafie di pozzi: ghiaie e sabbie prevalenti (a); alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille (b); limi e argille prevalenti (c). *Quaternario*

**Figura 5:** Inquadramento geologico dell'area

*Estratto da Regione del Veneto: Carta Geologica scala 1:250.000*

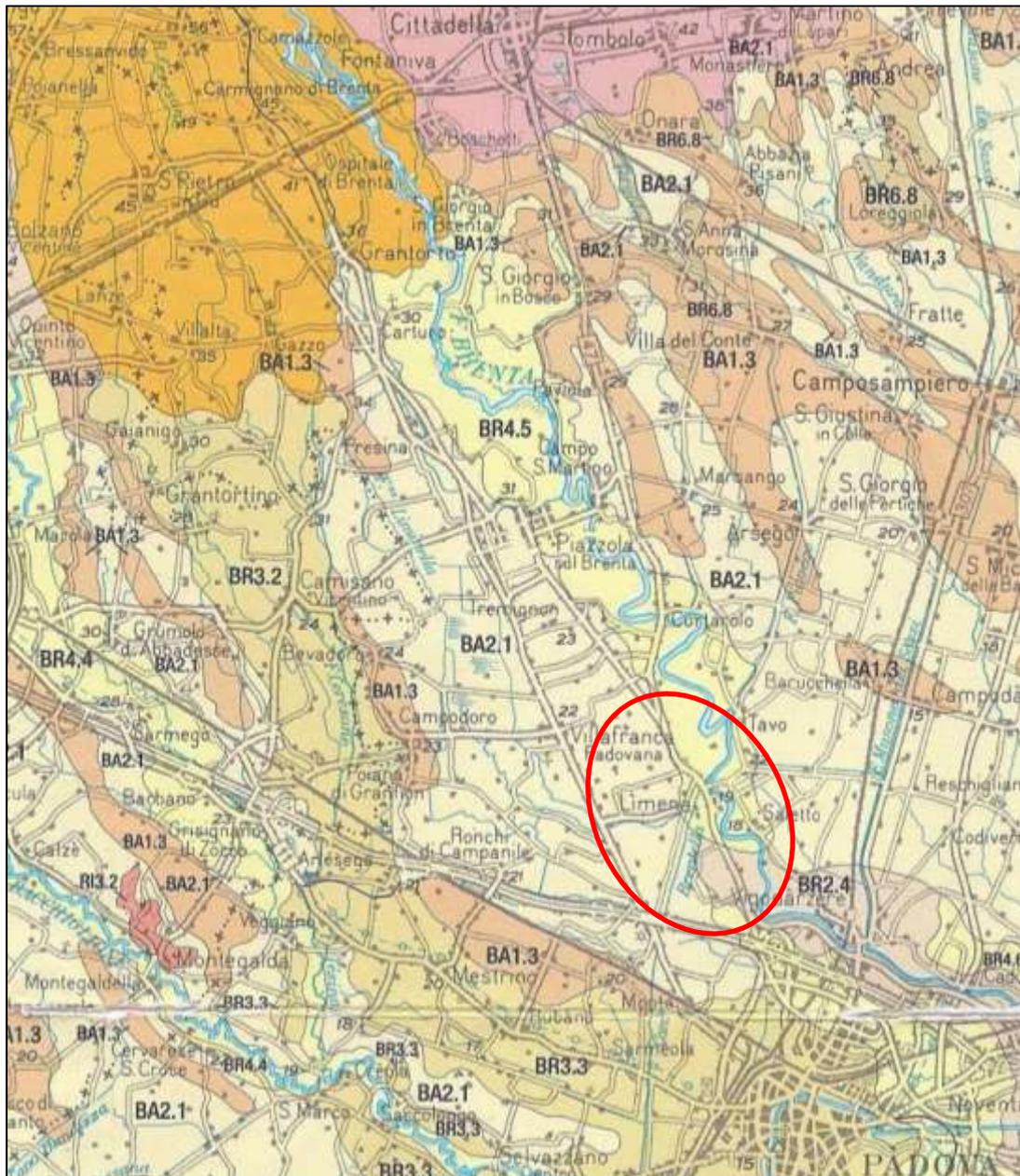
La suddetta situazione geologica condiziona evidentemente la geologia locale già a partire dal livello superficiale del deposito alluvionale (suolo).

Tutti i suoli presenti nel territorio di Limena appartengono al sistema deposizionale della pianura alluvionale del Brenta come si può vedere in figura 6.

La “Carta dei suoli della Regione Veneto” (Figura 6) identifica i suoli nell’area di Limena come appartenenti ai “Suoli della bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi a piane e depressioni a depositi fini (Pleistocene)”, con sigla BA in Figura 6, e “Bassa pianura recente, calcarea, a valle della linea delle risorgiva, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene)” con sigla BR sempre in Figura 6.

Si tratta in generale di suoli costituiti da superfici pleistoceniche di origine fluvioglaciale formate dalle alluvioni del Brenta, con diverse morfologie: suoli della pianura modale indifferenziata di origine fluvioglaciale formatisi da limi fortemente calcarei (sigla BA2.1 in Figura 6) e suoli olocenici formatisi da sabbie e limi, da molto ad estremamente calcarei, (sigla BR4.5 in Figura 6).

Quest’ultimi, in particolare, interessano la piana di divagazione fluviale con andamento a meandri olocenica recente, il modello deposizionale ha originato una piana a carattere limoso in cui si riconoscono superfici costituite da materiali più grossolani rappresentate dalle barre di meandro.



**BA - Bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane alluvionali a depositi fini (Pleistocene).**  
 Quote: 0-40 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 660 e 1.400 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Uso del suolo prevalente: seminativi (mais e soia).  
 Località caratteristiche: Bovolon, Noale e Pramaggiore.

**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).**  
 Quote: 0-50 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 600 e 1.300 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Uso del suolo prevalente: seminativi (mais e soia).  
 Località caratteristiche: Rovigo, Padova e San Donà di Piave.

	<p><b>BA1</b></p> <p>Suoli su dossi della pianura di origine fluvio-glaciale, formati da sabbie, da molto a estremamente calcarei.</p> <p>Suoli profondi, a differenziazione del profilo da moderata ad alta, decarbonatati (Eutric Cambisols), talvolta con accumulo di argilla o carbonati in profondità.</p>
	<p><b>BA2</b></p> <p>Suoli della pianura alluvionale indifferenziata di origine fluvio-glaciale, formati da limi, da fortemente a estremamente calcarei.</p> <p>Suoli profondi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati e con accumulo di carbonati in profondità (Gleyic Calcisols).</p>

	<p><b>BR1</b></p> <p>Suoli su dossi della pianura alluvionale, formati da sabbie e limi, da molto a estremamente calcarei.</p> <p>Suoli molto profondi, a moderata differenziazione del profilo, a parziale decarbonatazione, con iniziale accumulo di carbonati in profondità (Hypocalcic Calcisols).</p>
	<p><b>BR4</b></p> <p>Suoli della pianura alluvionale indifferenziata, formati da limi, da molto a estremamente calcarei.</p> <p>Suoli profondi, a moderata differenziazione del profilo, a decarbonatazione iniziale o nulla (Calcic-Fluvic Cambisols).</p>

**Figura 6:** Carta dei suoli del Veneto

*Estratto da ARPAV "Carta dei suoli del Veneto – anno 2005)*

### **1.3 Assetto idrogeologico**

La sopra descritta situazione litostratigrafia condiziona evidentemente l'assetto idrogeologico del territorio.

Il materasso ghiaioso dell'Alta Pianura contiene il cosiddetto acquifero freatico indifferenziato, mentre la successione in profondità tra livelli limoso-argillosi e ghiaioso-sabbiosi sovrapposti, tipica della media pianura, ospita il sistema delle falde artesiane, sistema che si riduce via via per estensione ed importanza passando verso la zona di bassa pianura.

Il materasso alluvionale ghiaioso di alta pianura ospita un'unica falda a superficie libera (freatica), che alimenta e regola dal punto di vista idraulico tutto il sistema multifalde in pressione presente più a sud essendo ad esse idraulicamente, anche se in modo indiretto, collegato.

I fattori di alimentazione del sistema idrogeologico complessivo sono essenzialmente tre: la dispersione in alveo dei corsi d'acqua nei tratti disperdenti; l'infiltrazione degli afflussi meteorici diretti e l'infiltrazione delle acque irrigue nelle zone di alta pianura ad elevata permeabilità dei suoli. Allo stato attuale delle conoscenze risultano di grandezza assai meno significativa le immissioni profonde derivanti da sorgenti in roccia sepolte sotto i sedimenti delle conoidi alluvionali.

Le direzioni del deflusso sotterraneo a valle della zona di persistenza della falda freatica di alta pianura (e quindi a valle del limite superiore della fascia delle risorgive) possono essere definite in modo meno dettagliato di quelle dell'alta pianura a causa della maggiore complessità dei sistemi, a meno di non eseguire rilievi di dettaglio.

A grandi linee viene comunque riconosciuto un andamento del deflusso coerente con quello del deflusso sotterraneo nelle zone di alta pianura laddove, a valle della fascia delle risorgive, la denominazione di "isofreatiche" meglio viene definita dal termine deflusso sotterraneo della falda acquifera superficiale.

A valle della fascia di transizione tra acquifero freatico e sistema delle falde in pressione infatti, a partire dalla fascia delle risorgive e più a valle passando alla bassa pianura, risulta improprio riferirsi al termine falda freatica in quanto tale termine implica una buona omogeneità dei materiali costituenti l'acquifero con conseguente unitarietà in senso idraulico della falda stessa.

Al contrario nelle zone di media e soprattutto bassa pianura risulta presente una falda acquifera superficiale che in realtà è costituita da diverse falde acquifere locali ospitate in livelli a permeabilità variabile (ma comunque generalmente piuttosto bassa) variamente interconnesse tra loro e spesso in rapporto idraulico con i corpi idrici superficiali. Tale rapporto di connessione con gli alvei di fiumi e canali di scolo (che risulta peraltro agente anche con maggiore importanza nella zona di alta pianura per quanto riguarda la ricarica della falda freatica operata dalle dispersioni in alveo del fiumi) condiziona fortemente le direzioni di deflusso, le profondità di livello ed i gradienti del sistema della falda acquifera superficiale.

Per quanto riguarda la profondità del livello di falda rispetto al p.c., la stessa risulta assai variabile nelle zone di alta pianura anche a causa delle sensibili ondulazioni del piano campagna, decrescendo tuttavia con regolarità, ed abbastanza velocemente nelle zone di conoide, dal piede dei rilievi montuosi (dove si riscontrano i valori maggiori, pari a varie decine di metri) verso la fascia delle risorgive dove la falda affiora a giorno nei punti più depressi.

Nelle zone di media e bassa pianura la profondità della falda acquifera superficiale risulta sempre assai limitata (generalmente inferiore ai 2 metri).

Le variazioni di regime delle falde acquifere risultano assai maggiori nella falda freatica unitaria di alta pianura che nelle falde libere superficiali presenti in media e bassa pianura: mentre le prime possono raggiungere oscillazioni di diversi metri durante l'anno, le seconde generalmente limitano la loro variabilità di livello a qualche decimetro.

Secondo la suddetta schematizzazione idrogeologica il territorio comunale appartiene al settore della Bassa Pianura e quindi caratterizzato da un sistema di falde sovrapposte in pressione alloggiato in acquiferi a permeabilità piuttosto modesta e da una soprastante falda libera la cui superficie si pone appena al di sotto del piano campagna.

La suddetta falda superficiale, che rappresenta il fattore idrogeologico di maggior rilievo per quanto riguarda i fini urbanistici, risulta in realtà costituita un insieme di modeste falde superficiali, variamente interconnesse e talora temporanee, alimentate da acqua di percolazione conseguente alle piogge locali o irrigazione, oltre che in

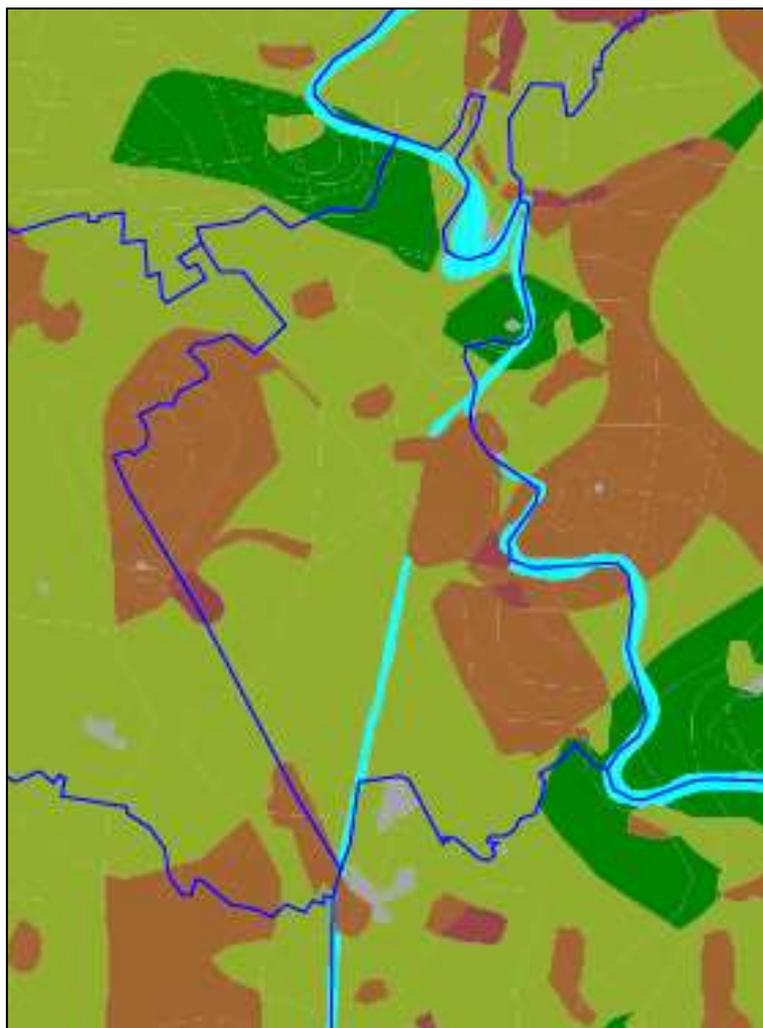
collegamento idraulico con l'alveo del Fiume Brenta, del Canale Brentella e della rete idraulica locale.

Per quanto riguarda la permeabilità dei terreni, stante la granulometria dei terreni presenti in loco, non può essere che piuttosto modesta. La Provincia di Padova nel 2001 ha elaborato una carta di permeabilità dei suoli per rispondere alle esigenze di pianificazione territoriale.

Secondo tale fonte il territorio provinciale risulta suddiviso in tre classi a differenti intervalli di permeabilità:

- Classe 1 – terreni molto permeabili ( $k > 10^{-05}$  m/s)
- Classe 2 – terreni di media permeabilità ( $k = 10^{-08} - 10^{-05}$  m/s)
- Classe 3 – terreni poco permeabili ( $k < 10^{-08}$  m/s)

Il territorio del comune di Limena rientra nei terreni a permeabilità medio-bassa, legati alla presenza nel sottosuolo di alternanze limoso - argillose talvolta sabbiose (vedi Figura 7), alcune zone sono caratterizzate da permeabilità basse (Classe 3: terreni poco permeabili).



**Legenda**

**classi di permeabilità**

■ Aree non classificate (rilievi Euganei, aree di cava)

■ Acqua

Classe 1 terreni molto permeabili:  $k > 10E-05$  m/s



Classe 2 terreni di media permeabilità:  $k > 10E-08 - 10E-05$  m/s



Classe 3 terreni poco permeabili:  $k > 10E-12 - 10E-08$  m/s



**Figura 7:** Estratto dalla “Carta della permeabilità dei suoli ai fini urbanistici”

*Provincia di Padova “Carta della permeabilità dei suoli della provincia di Padova”, 2001*

## 2. CARTOGRAFIA DI ANALISI PRODOTTA PER IL P.A.T.

Nell'ambito dell'incarico connesso alla stesura del PAT Comunale sono state prodotte le tre carte di analisi a valenza geologica ed idrogeologica relative al "quadro conoscitivo": Carta Litologica, Carta Geomorfologica, Carta idrogeologica.

Secondo quanto previsto nella convenzione di incarico le tre tavole relative al quadro conoscitivo derivano di base dallo studio redatto nel 1986 per la stesura del P.R.G. Comunale e sono state integrate con dati stratigrafici ed idrogeologici raccolti presso: Comune di Limena, Consorzi di Bonifica, Genio Civile di Padova, Provincia di Padova, Regione del Veneto, Autorità del Bacino idrografico del Brenta-Bacchiglione.

Pertanto le aree risultanti nella carta geolitologica derivano dalla trascrizione di quelle desunte dal vecchio PRG ed aggiornate alle nuove grafie, corrette per confronto con i dati stratigrafici puntuali relativi a 129 prove geognostiche reperite relative al territorio comunale.

Analogamente la carta Geomorfologica e quelle idrogeologica sono state aggiornate con nuovi dati resi disponibili dai più recenti Piani e pubblicazioni.

Per l'informatizzazione dei dati si è fatto uso del programma ArcGIS 9.2.

La simbologia e le codifiche riportate nelle legende delle Tavole derivano dalla "Proposta di modifica della lettera A e F" (aggiornamento di gennaio 2009) dell'art. 50 della L.R. 11/04 "Norme per il governo del territorio" e dal conseguente DGRV 615/96 "Grafie quadro conoscitivo PAT" aggiornato al 2012.

## **2.1 Carte di analisi**

### **2.1.1 Carta geomorfologica**

Nella Carta geomorfologica, sono individuate le principali forme morfologiche riconoscibili che interessano il territorio comunale, esse sono rappresentate da:

- Forme fluviali
- Forme artificiali

#### **Forme fluviali**

L'unico elemento geomorfologico naturale significativo rappresentato nella cartografia è costituito dalle tracce degli antichi alvei fluviali (paleoalvei).

Gran parte dei paleoalvei indicati non presentano un significativo rilievo morfologico (dosso fluviale) e sono individuati solamente sulla base di evidenze aerofogrammetriche rilevate dal PRG.

Di particolare interesse geologico è l'area del "Ligonto", inserita nella più ampia area del *Tavello*, tale area si colloca in corrispondenza ad un meandro abbandonato in epoca recente. Si presenta come una depressione che conserva l'andamento arcuato del meandro, di aspetto palustre in quanto allagato per lunghi periodi dell'anno, vedi Foto 1.



Foto 1: La depressione del Ligonto in periodo di fase climatica piovosa

### **Forme artificiali**

Per quanto concerne le forme morfologiche cartografabili secondo le grafie della Regione del Veneto, le forme di origine antropica degne di rilievo sono costituite dall'argine maestro e da quello golenale del Fiume Brenta, dai rilevati stradali della tangenziale SR47 e, per un piccolo tratto, dell'autostrada A4.

Gli argini del Fiume delimitano un'ampia area golenale a nord-est dell'abitato di Limena destinata a fungere da cassa di espansione delle piene (località *Tavello*).

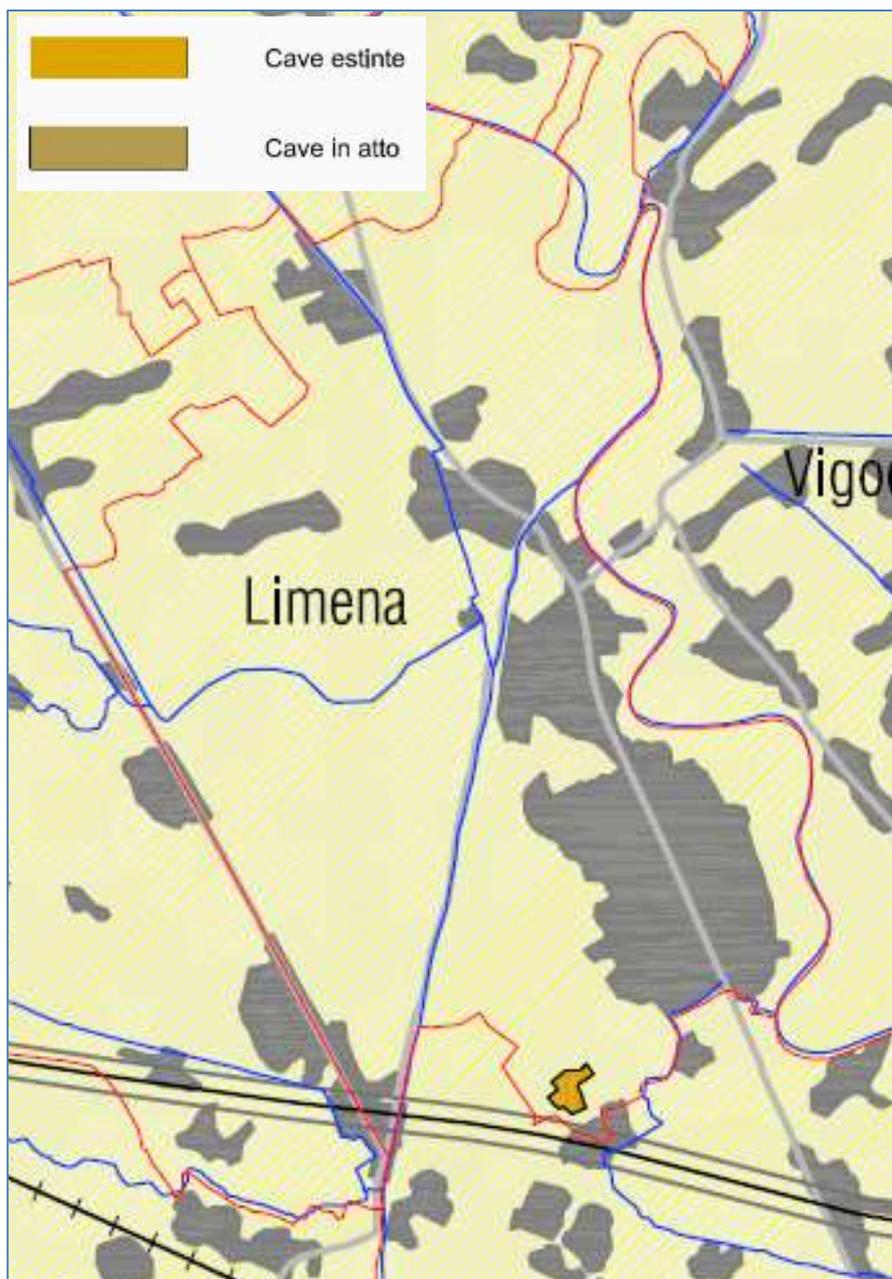
Inoltre è presente un'opera di sbarramento fluviale<sup>1</sup> posta immediatamente a valle della diramazione del canale Brentella. Il manufatto ha lo scopo di sostenere i livelli a monte per garantire la diversione di parte delle acque del Brenta nel canale Brentella.

Come già accennato, nel territorio comunale è presente una cava estinta. Le notizie relative alla cave estinte e/o abbandonate-ripristinate derivano dal censimento delle cave abbandonate inserito nel "Piano di interventi per il recupero all'uso agricolo delle cave abbandonate" redatto nel dicembre 1984 dall'Assessorato alla agricoltura della Regione Veneto e dal più recente Piano Regionale dell'attività di cava (PRAC) della Regione Veneto. Dall'estratto riportato nella Figura 8, si nota come la cava, denominata "Garbo", sia situata a ridosso del confine meridionale comunale.

---

<sup>1</sup> L'opera, che occupa in larghezza tutto l'alveo del fiume, ha una lunghezza complessiva di poco superiore ai 100 m, ma la soglia sfiorante a quota 14.82 m s.m., nella parte centrale dell'opera, ha una lunghezza di circa 80 m. A valle, la traversa è completata con una platea in calcestruzzo della lunghezza di circa 20 m e con un tratto d'alveo rivestito con macro scabrezze artificiali per la dissipazione dell'energia della corrente della lunghezza di circa 105 m.

L'opera, a soglia fissa, determina un notevole salto di fondo, da quota 14.82 m s.l.m. della sommità della briglia a quota 6.00 m s.l.m. della platea a valle del ponte di Limena, ad una distanza di circa 390 m, e costituisce una sezione di sconnessione idraulica.



**Figura 8:** Estratto dalla Tavola 4.2 – Cave Attive e dismesse nella Provincia di Padova (PRAC – Regione Veneto)

### **2.1.2 Carta litologica**

I dati raccolti e confrontati come descritto in precedenza, hanno consentito la stesura della carta di analisi denominata “Carta Litologica”.

Nella carta sono indicate le aree contraddistinte da una diversa “Litologia del substrato” laddove con tale termine si intende il deposito alluvionale presente nei primi metri di profondità; nella carta sono indicati inoltre i “Punti di indagine geognostica” ovvero i punti che sono stati oggetto di indagini geognostiche eseguite a vario titolo, raccolte, analizzate ed archiviate nell’ambito del presente incarico.

#### **Punti di indagine geognostica**

Per la definizione delle aree a diversa litologia si è fatto uso delle stratigrafie relative a 129 punti di indagine localizzati in modo omogeneo in tutta l’area comunale.

Tali dati stratigrafici derivano dallo studio geologico relativo al vecchio P.R.G. e da più recenti indagini geognostiche reperite e catalogate ed interpretate.

Le prove sono identificate in carta con i simboli relativi alle prove penetrometriche statiche, sondaggi e trincee esplorative previsti dalla grafia unificata.

#### **Litologia del substrato**

Le aree a diversa costituzione litostratigrafia del primo sottosuolo sono state desunte in prima battuta dallo studio relativo al PRG dell’anno 1986, verificate ed aggiornate mediante confronto con i nuovi dati stratigrafici raccolti e confrontate con le analoghe zonazioni indicate nei PRG o PAT dei comuni confinanti.

Il territorio comunale è interessato dalla presenza nel primo sottosuolo di una alternanza di fasce con deposito di sedimenti a granulometria fine (limoso-argillosa) e fasce di sedimenti a granulometria medio-fine (sabbie e sabbie limose) corrispondenti in gran parte alle aree di paleoalveo; ciò viene confermato dai risultati delle prove penetrometriche e dai sondaggi raccolti.

### 2.1.3 Carta idrogeologica

Nella Carta idrogeologica sono indicati gli elementi previsti dalla normativa regionale in riferimento a:

- Acque sotterranee
- Idrologia di superficie

#### **Acque sotterranee**

Come già descritto nel capitolo relativo alla trattazione generale dell'assetto idrogeologico, il territorio comunale si pone in zona di bassa pianura in quanto a valle del limite inferiore della linea delle risorgive.

La carta ad isofreatiche redatta risulta coerente alla carta di base del vecchio PRG comunale, è risultata attendibile alla luce dei nuovi dati raccolti.

La direzione del deflusso sotterraneo corrisponde grossomodo a quella generale della pianura veneta avente direzione all'incirca NNO-SSE, alla quale però si sovrappone una direzione E-O dotata di un gradiente più elevato determinata dall'effetto drenante operato dall'alveo del fiume Brenta.

Nel dettaglio, inoltre, la distribuzione delle isofreatiche nella zona del fiume Brenta evidenzia l'esistenza di alcune direzioni preferenziali del deflusso sotterraneo in corrispondenza di antichi paleoalvei del fiume stesso.

In Tabella 1 sono riportati i dati di misure dei livelli di falda<sup>2</sup> dal piano campagna desunte dai dati stratigrafici reperiti.

La profondità del livello di falda rispetto al piano campagna varia e si approfondisce in funzione alla vicinanza del fiume Brenta, andamento in linea le caratteristiche drenanti del corso d'acqua, si distinguono tre fasce di diversa profondità di falda:

- tra 1 e 2 metri di profondità dal p.c.;
- tra 2 e 5 metri di profondità dal p.c.;
- tra 5 e 10 metri di profondità dal p.c..

---

<sup>2</sup> Le misure si riferiscono a periodi climatici spesso diversi tra di loro.

**Tabella 1: misure del livello di falda**

<b>Numero misura falda</b>	<b>profondità di falda (m da p.c.)</b>	<b>Numero misura falda</b>	<b>profondità di falda (m da p.c.)</b>	<b>Numero misura falda</b>	<b>profondità di falda (m da p.c.)</b>
0001	-1.80	0051	-2.38	0101	-3.09
0002	-4.00	0052	-2.10	0102	-2.48
0003	-3.70	0053	-1.80	0103	-1.32
0004	-1.50	0054	-1.80	0104	-1.95
0005	-1.46	0055	-2.60	0105	-2.39
0006	-3.10	0056	-2.40	0106	-3.38
0007	-1.40	0057	-2.70	0107	-1.78
0008	-1.65	0058	-6.00	0108	-1.64
0009	-1.60	0059	-6.00	0109	-1.95
0010	-1.70	0060	-6.00	0110	-2.05
0011	-2.70	0061	-5.40	0111	-2.04
0012	-3.00	0062	-7.00	0112	-2.07
0013	-2.00	0063	-6.50	0113	-1.22
0014	-1.50	0064	-2.00	0114	-1.73
0015	-2.50	0065	-2.00	0115	-2.38
0016	-2.70	0066	-3.00	0116	-3.24
0017	-2.40	0067	-4.00	0117	-1.80
0018	-2.70	0068	-2.20	0118	-2.32
0019	-4.00	0069	-1.50	0119	-7.00
0020	-4.00	0070	-2.40	0120	-7.15
0021	-4.10	0071	-2.20	0121	-4.09
0022	-1.50	0072	-2.60	0122	-4.48
0023	-3.00	0073	-2.20	0123	-3.85
0024	-2.80	0074	-2.20	0124	-4.54
0025	-4.40	0075	-1.80	0125	-7.57
0026	-2.80	0076	-1.80	0126	-7.76
0027	-2.70	0077	-2.80	0127	-7.47
0028	-3.50	0078	-3.00	0128	-1.47
0029	-3.50	0079	-3.00	0129	-1.66
0030	-4.00	0080	-3.20	0130	-1.03
0031	-4.00	0081	-1.20	0131	-1.89
0032	-4.10	0082	-2.20	0132	-2.24
0033	-4.00	0083	-1.20	0133	-2.92
0034	-3.90	0084	-3.00	0134	-2.94
0035	-4.00	0085	-2.50	0135	-2.48
0036	-6.00	0086	-1.03	0136	-1.80
0037	-2.10	0087	-1.00	0137	-1.07
0038	-2.20	0088	-1.13	0138	-1.54
0039	-2.40	0089	-2.43	0139	-2.24
0040	-1.80	0090	-2.67	0140	-2.71
0041	-6.50	0091	-2.18	0141	-2.83
0042	-2.50	0092	-1.52	0142	-2.80

<b>0043</b>	-4.70	<b>0093</b>	-1.03	<b>0143</b>	-1.83
<b>0044</b>	-2.40	<b>0094</b>	-1.66	<b>0144</b>	-2.34
<b>0045</b>	-1.00	<b>0095</b>	-1.33	<b>0145</b>	-1.79
<b>0046</b>	-2.00	<b>0096</b>	-2.12	<b>0146</b>	-7.35
<b>0047</b>	-3.40	<b>0097</b>	-1.89		
<b>0048</b>	-7.50	<b>0098</b>	-1.00		
<b>0049</b>	-2.76	<b>0099</b>	-1.25		
<b>0050</b>	-1.94	<b>0100</b>	-1.52		

Il comune di Limena è interamente servito dalla rete acquedottistica, ad oggi non risultano attivi pozzi privati ad uso idropotabile. Si ha invece notizia di svariati attingimenti ad uso domestico dalla falda acquifera superficiale e di alcuni pozzi profondi alimentati da falde acquifere in pressione alloggiate in acquiferi in sabbia presenti oltre il centinaio di metri di profondità.

### **Idrologia di superficie**

Dal punto di vista idrografico il territorio del comune di Limena appartiene interamente al Bacino del Brenta-Bacchiglione.

La gestione della rete idraulica locale nel territorio comunale è affidata parte al Consorzio di Bonifica Brenta (territorio ad ovest del Canale Brentella) e parte al Consorzio di Bonifica Bacchiglione (territorio ad ovest del Canale Brentella) vedi Figura 9 e Figura 10.

Il corso d'acqua principale presente nel territorio comunale è il Fiume Brenta, il quale coincide con il confine orientale comunale e presenta un andamento meandriforme in direzione NNW-SSE.

Nel comune di Limena si possono distinguere ed identificare numerosi altri canali, sia di origine naturale che artificiale.

Tra i canali naturali si individuano lo Scolo Orcone e il Rio Porra, che hanno andamento rispettivamente nord-ovest sud-est e nord-sud. Lo Scolo Orcone riversa le sue acque nel Rio Porra il quale confluisce immediatamente dopo nel Canale Brentella.

Tra i canali di origine antropica, quello di maggiore rilevanza è senza dubbio il suddetto Canale Brentella, il quale attraversa l'intero territorio comunale con andamento sub-rettilineo in direzione nord-sud, e funge da collegamento e derivazione delle acque dal Fiume Brenta al Fiume Bacchiglione.

Oltre al Canale Brentella è presente una rete di canali irrigui distribuiti grossomodo omogeneamente in tutta l'area comunale e indicativamente da nord verso sud si incontrano:

- Scolo Tavello e affluente Scolo Tavello;
- Scolo Ceresara;
- Scolo Rio
- Rio Poretta;
- Canale Ceresara;
- Scolo Taggì;
- Collettore Limena;
- Scolo Governò



## **2.2 Carta di progetto**

La cartografia di progetto prevista come diretta conseguenza dell'analisi dei tematismi geologici ed idrogeologici è costituita dalla Carta della Fragilità.

### **2.2.1 Carta delle Fragilità**

Gli atti di indirizzo della L.R. 11/2004 indicano come nella carta delle fragilità debbano essere riportate le seguenti suddivisioni collegate a grafie apposite previste dalla Regione del Veneto:

- Compatibilità geologica ai fini urbanistici
- Aree soggette a dissesto idrogeologico

#### **Compatibilità geologica ai fini urbanistici**

Per quanto attiene alla compatibilità geologica ai fini urbanistici, la Normativa definisce tre zone caratterizzate da diversa idoneità ai fini edificatori: Aree idonee, Aree idonee a condizione ed Aree non idonee.

Nel caso del Comune di Limena, le aree definite come "idonee a condizione" derivano esclusivamente da fattori penalizzanti di tipo idraulico o idrogeologico in senso lato; infatti dal punto di vista geologico-litostatigrafico non sussistono particolari criticità.

Vengono pertanto definite come "idonee a condizione":

- le aree sottoposte a rischio moderato di esondazione da parte del corso d'acqua principale (fonte: Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico - ADBVE);
- le aree a rischio di allagamento e ristagno idrico legato alla rete di scolo (fonti; Consorzi di bonifica e Comune)
- l'area con presenza di colmata con materiale di riporto (cava estinta).

Le aree definite "non idonee" sono le aree golenali del Brenta.

### **Aree soggette a dissesto idrogeologico**

Nell'ambito del territorio comunale di Limena le aree che possono essere ascritte alla categoria delle "aree soggette a dissesto idrogeologico" sono limitate e generalmente comprese entro zone urbanizzate o in coincidenza con alcuni canali artificiali; secondo i dati forniti dai tecnici comunali, dai Consorzi di Bonifica o desunti dal Piano di Assetto Idraulico (PAI) dall'Autorità di Bacino Brenta-Bacchiglione, esse presentano problemi di allagamenti o ristagni idrici in occasione di intensi eventi meteorologici.

La carta riporta l'indicazione delle aree di cui si ha notizia di allagamenti (avvenuti in diversi eventi) collegati ad intense e prolungate precipitazioni, per insufficienza o temporanea scarsa efficienza della rete di scolo. A tali fattori va associata la modesta permeabilità dei terreni e la modesta profondità del livello della prima falda acquifera.

La zonazione proposta è stata definita anche in funzione del recente "*Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta Bacchiglione*" (progetto di prima variante del 2012) dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Livenza, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione- ADBVE.

Sono stati infine identificate come "aree non idonee" tutte le aree appartenenti alle aree golenali del fiume Brenta, inclusa la cassa di espansione del Tavello.

Limena, maggio 2013

Dr. Geol. Jacopo De Rossi