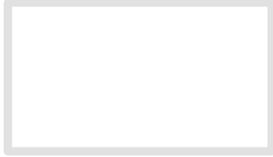


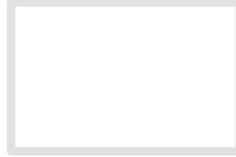
COMUNE DI VITTORIO VENETO
Provincia di Treviso

P.A.T.

elaborato



scala



data

luglio
2024

RELAZIONE GEOLOGICA

ADOTTATO con D.C.C. n. 29 del 26 /07 /2023

APPROVATO in CdS del 23/04/2024 e ratificato
con D.P.P. N. 122 del 05/06 /2024

IL SINDACO
ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Dott. Antonio Miatto

IL SEGRETARIO GENERALE
Dott.ssa Mariarita Napolitano

RESPONSABILE AREA/SETTORE
Ing. Alessandra Curti

UFFICIO URBANISTICA
Arch. Maria Cristina Scalet
Arch. Laura Canil
dott. Urb. Antonella Dall'Acqua
per. ind. Emanuela Sitta

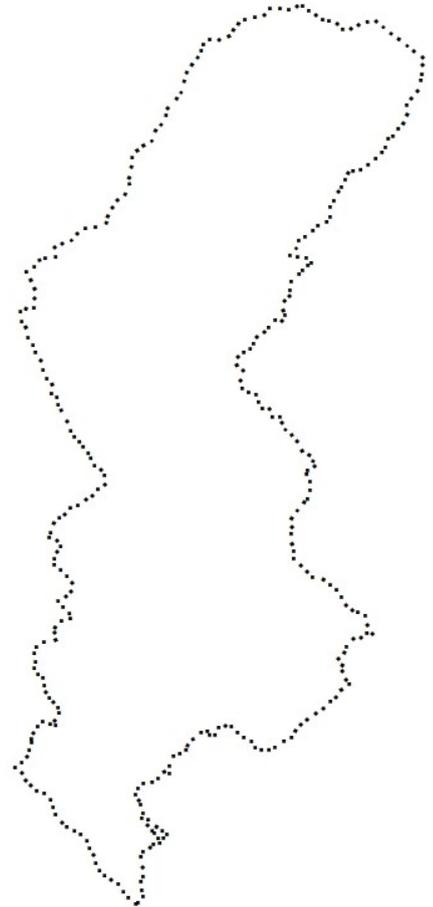
PROGETTISTI
Arch. Dino De Zan

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA
Ing. Stefano Zorba

STUDI GEOLOGICI
Geol. Gino Lucchetta

STUDI AGRONOMICI
Dott. For. Marco Pianca

VALUTAZIONE AMBIENTALE
Ing. Elettra Lowenthal



1- INTRODUZIONE.....	3
2- LE FONTI GIURIDICHE E LA PROGRAMMAZIONE A LIVELLO SUPERIORE.....	3
3- ASPETTI METODOLOGICI PRINCIPALI	6
4- INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO.....	7
4.1 - Inquadramento geografico.....	7
4.2 - Inquadramento geologico, paleogeografico e lineamenti strutturali	8
5 - CARTA GEOMORFOLOGICA.....	17
5.1 – L’assetto morfologico attuale	17
5.2 – Gli aspetti cartografati	18
6 - CARTA GEOLITOLOGICA	23
6.1 – Introduzione	23
6.1.1 – Settore montano	23
6.1.2 – Settore collinare	24
6.1.3 – Settore di pianura	25
6.2 - Permeabilità dei terreni.....	27
6.3 - I terreni cartografati nel PAT.....	28
6.3.1 – Substrato pre-quadernario.....	28
6.3.2 – Depositi quadernari.....	30
7 - CARTA IDROGEOLOGICA	32
7.1 - Introduzione.....	32
7.2 - Idrologia di superficie.....	33
7.2.1. – Fascia Prealpina	34
7.2.2. – Fascia della val Lapisina.....	35
7.2.3. – Fascia di pianura	36
7.2.4. – Fascia collinare	37
7.3 - Idrogeologia.....	37
7.3.1. – Fascia Prealpina	38
7.3.2. – Fascia della val Lapisina.....	39
7.3.3. – Fascia di pianura	40
7.3.4. – Fascia collinare	40
7.4 - Vulnerabilità idrogeologica.....	40
7.4.1 – Introduzione	40
7.4.2 – Modello di calcolo	41
7.5 - Geoscambio	41
7.6 – Pericolosità idraulica.....	42
7.7 - I caratteri cartografati	42
8 – ASPETTI SISMICI	44
8.1 – Introduzione	44
8.2 – Lo stato dell’arte: mappe di pericolosità sismica di riferimento.....	45
8.3 - La sismicità storica.....	47
8.3.1 – La classificazione sismica del territorio comunale	49
8.3.2 – I sistemi di faglie attive.....	51
8.4 – la pericolosità sismica locale	53
8.5.4 – elementi di microzonazione	53
8.5.3 – Gli aspetti cartografati	57
8.7 - Caratteri particolari.....	57
9 - CARTA DELLE FRAGILITA’	58
9.1 - Premessa	58
9.2 – Classi di penalità.....	58
9.2.1 – Classi di Compatibilità geologica.....	58
9.2.2 – Sistemazioni agrarie.....	65
10 – BIBLIOGRAFIA	67

1- INTRODUZIONE

In collaborazione con L'U.T. Urbanistica del comune di Vittorio Veneto TV è stata condotta un'indagine geologica del territorio comunale al fine di supportare la formulazione del nuovo Piano di Assetto del Territorio (P.A.T. – Legge Regionale n. 11/2004).

In realtà il lavoro si è sviluppato in due fasi: la prima, che ha costituito il grosso del lavoro, si è svolta tra il 2012 e il 2013 con raccolta dei dati di indagini, analisi ed aggiornamento delle cartografie dello studio geologico del PRG, adeguamento e conversione alle grafie geologiche previste per il PAT. Questa fase si è interrotta per la sospensione dell'iter di formazione del PAT.

Negli anni successivi, l'amministrazione comunale ha dato l'incarico ad altro tecnico per la redazione della Microzonazione Sismica. Il livello 1, del 2015, ha fatto proprie le cartografie predisposte dal sottoscritto nel 2013 integrandole nella Carta delle Indagini e nella Carta Geologico Tecnica. Nel 2017 è stato poi sviluppato il livello 2.

Quindi, a fine 2020, si è arrivati alla seconda fase, ovvero quella presente, con la rivisitazione di quanto predisposto nel 2013, integrazione delle indagini nel frattempo reperite dal comune o direttamente realizzate dal sottoscritto.

Il lavoro, nel suo complesso, è stato realizzato avendo particolare cura ad approfondire le problematiche locali del territorio comunale le quali ne condizionano l'utilizzo dal punto di vista edificatorio ed urbanistico. Tra di esse sono da ricordare in modo specifico la tutela del patrimonio idrogeologico, particolarmente sensibile dal punto di vista ambientale, nonché gli aspetti di "pericolosità" legati alle dinamiche naturali ed antropiche dell'area.

2- LE FONTI GIURIDICHE E LA PROGRAMMAZIONE A LIVELLO SUPERIORE

Il lavoro è stato svolto in accordo con la normativa vigente, in particolare:

relativamente alle problematiche più strettamente geotecniche e sismiche:

- L. 02.02.1974, n. 64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D. M. 14.05.1982, "Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto";
- D.M. 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Circ. LL. PP. 24 settembre 1988, n° 30483 "Norme tecniche per terreni e fondazioni - Istruzioni applicative";
- Circ. Reg, Veneto 05.04.2000, n. 9, "Indirizzi in materia di prescrizioni tecniche da osservare per la realizzazione di opere pubbliche e private. Obblighi derivanti dalla L. 02.02.1974, n. 64 e dal D.M. 11.03.1988";
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 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 la

costruzione in zona sismica”;

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03.05.2005 “Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»”;
- D.M. 14.09.2005, "Norme tecniche per le costruzioni”;
- 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”;
- D.M. 14.01.2008, “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” e Circolare 02 febbraio 2009 n. 617/C.S.LL.PP..
- D.G.R. del Veneto n. 1572 del 03 settembre 2013 “*Definizione di una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione. Linee Guida Regionali per la microzonazione sismica. (D.G.R. 71/2008, D.G.R. 2877/2008 e D.lgs. 163/2006 e abrogazione D.G.R. n. 3308/08).*”
- D.G.R. del Veneto n. 1664 del 21 ottobre 2016 “*Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24.06.09, n.77. O.C.D.P.C. 293 del 26 ottobre 2015 (G.U. n. 257 del 4 novembre 2015). O.C.D.P.C. 344 del 09 maggio 2016. (L. 77/09, art. 11)*”
- D.M.I.T. 17.01.2018, Aggiornamento delle “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” e Circolare 21/01/2019 n. 7, C.S.LL.PP..
- D.G.R. del Veneto n. 899 del 28 giugno 2019 “*Linee guida regionali per gli Studi di Microzonazione Sismica per gli strumenti urbanistici comunali. Chiarimenti e precisazioni sulle modalità applicative. Studi di Microzonazione Sismica Direttive per l'applicazione dei livelli di approfondimento.*”
- D.G.R. del Veneto n. 244 del 09 marzo 2021 “*Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto. D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, articolo 83, comma 3; D. Lgs 31 marzo 1998, n. 112, articoli 93 e 94. D.G.R./CR n. 1 del 19/01/2021*”
- D.G.R. del Veneto n. 1381 del 12 ottobre 2021 “*Linee guida regionali per gli Studi di Microzonazione Sismica per gli strumenti urbanistici comunali. Modifiche alla D.G.R. 1572/2013 e chiarimenti sulle modalità applicative.*”

dal punto di vista urbanistico:

- L. R. 23.04.2004, n. 11, “Norme per il governo del territorio”.
- Legge regionale 26 maggio 2011, n. 10 Modifiche alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il

governo del territorio" in materia di paesaggio.

- Legge regionale 10 agosto 2012, n. 34 Modifiche alla legge regionale 27 giugno 1985, n. 61 “Norme per l’assetto e l’uso del territorio”
- Legge regionale 6 giugno 2017, n. 14 (BUR n. 56/2017) Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e modifiche della legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 “Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio”.
- L.R. Veneto n. 14 del 04/04/2019 Veneto 2050: politiche per la riqualificazione urbana e la rinaturalizzazione del territorio e modifiche alla legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio”
- Norme di Conservazione del Sito UNESCO “Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene”, esplicitate nel Disciplinare Tecnico (Legge Regionale 6 giugno 2019, n. 21) Allegato A DGR nr. 1507 del 15 ottobre 2019.

in materia di tutela delle acque:

- Decreto Legislativo 11.05.1999, n. 152, “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole” (per quanto non abrogato);
- Decr. Legislativo 18.08.2000, n. 258, “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento, a norma dell’art. 1, comma 4, della L. 24.04.1998, n. 128” (per quanto non abrogato);
- Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.2006, “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- Piano di Tutela delle Acque (adottato con D.G.R.V. , n° 4453, del 29.12.2004) e relative Norme Tecniche di Applicazione approvate con Del. C.R. n. 107 del 05/11/2009 e successive modifiche ed integrazioni;

La grafia utilizzata è stata tratta da:

- D.G.R. 21.02.1996, n. 615, "Contenuti geologico-tecnici nelle grafie unificate per gli strumenti urbanistici comunali” (recentemente aggiornato).

Per quanto attiene gli strumenti programmatori di ordine superiore si è fatto riferimento, oltre che allo specifico Piano di Area della Pedemontana Vittoriese e Alta Marca, adottato nel 2005, anche ai seguenti:

- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C. 13.12.1991, n. 250);
- Piano Territoriale Coordinamento Provinciale (adottato con Del. Cons. Prov. del 30 giugno 2008 e approvato con DGRV n. 1137 del 23/03/2010).
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento adottato con DGR n. 372 del 17/02/09.
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Livenza Dec.Segret. 40 del

20/05/2015.

- DGRV n. 1400 del 29 agosto 2017 “Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/Cee e D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. Approvazione della nuova "Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative.", nonché di altri sussidi operativi e revoca della D.G.R. n. 2299 del 9.12.2014.”
- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento versione 2020 approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 62 del 30 giugno 2020.
- PGRA Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006 adottato in data 21 dicembre 2021 dall’Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

3- ASPETTI METODOLOGICI PRINCIPALI

Per la redazione della seguente relazione ci si è avvalsi dei dati provenienti da indagini e rilievi effettuati nel corso di numerosi anni, sia personalmente che gentilmente messi a disposizione da colleghi e dall’Amministrazione Comunale.

È al di fuori degli obiettivi del presente lavoro dare un quadro puntuale e completo della situazione litostratigrafica, idrogeologica e geomorfologica del territorio comunale e per questo si rimanda allo studio del 1992 (citato in seguito). Qui vengono solamente sintetizzati gli aspetti più importanti delle diverse litologie, con maggiore attenzione per quelle che sono effettivamente coinvolte nei contesti di interesse urbanistico, per poi convertire i diversi aspetti nelle grafie unificate regionali.

Tra il materiale documentario esaminato, da cui sono anche state acquisite stratigrafie e risultanze di prove, sono da ricordare le principali indagini precedenti realizzate nel comune a fini urbanistici:

- relazione geologica e la cartografia elaborate nel 1992, per il vigente P.R.G.. dai colleghi geologi dott. Celeste Granziera, dott. Giuseppe Negri e dott. Mario Piccin, con il coordinamento del prof. Franco Petrucci;
- studio geologico del territorio comunale redatto nel 2004 dal sottoscritto a supporto della variante n. 8 del PRG.
- Microzonazione Sismica di livello 1 e 2, redatte tra il 2015 e 2017 dal collegaga dott. Filippo Baratto.

Per alcuni aspetti specifici inerenti la situazione sismica sono stati utilizzati i dati contenuti nel Bollettino di Geofisica teorica ed applicata Vol. 49 n. 3-4 (sett-dic. 2008).

La base cartografica utilizzata è la Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000, i cui riferimenti specifici sono i seguenti:

- Elemento 063121 Santa croce del lago
- Elemento 064094 Fadalto
- Elemento 063123 Col Visentin
- Elemento 063122 Lago morto

- Elemento 064093 Monte Millifret
- Elemento 063164 Menegon
- Elemento 063161 San Floriano di Vittorio Veneto
- Elemento 064134 Pecolin
- Elemento 063163 Trementina
- Elemento 063162 Ciser
- Elemento 084044 Monte Altare
- Elemento 084041 Vittorio Veneto
- Elemento 084043 Cozzuolo
- Elemento 084042 San Giacomo di Veglia
- Elemento 085013 Cappella Maggiore
- Elemento 084071 San Pietro di Feletto
- Elemento 084084 Formeniga
- Elemento 084081 Scomigo
- Elemento 084083 Rua di Feletto

Alcuni aspetti sono stati definiti anche sulla scorta dell'osservazione allo stereoscopio delle fotoaeree IGMI volo del 1993 e delle immagini CGR del 1998-99, 2003 e 2007 nonché Telespazio 2007 e DigitalGlobe 2011, 2012, 2015 e 2018. A questo si aggiungono le varie immagini Google Earth disponibili che spaziano, anche se non in modo omogeneo per tutto il territorio comunale, dal 2003 al 2022, con l'ultima copertura completa nel 2015.

4- INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

4.1 - Inquadramento geografico

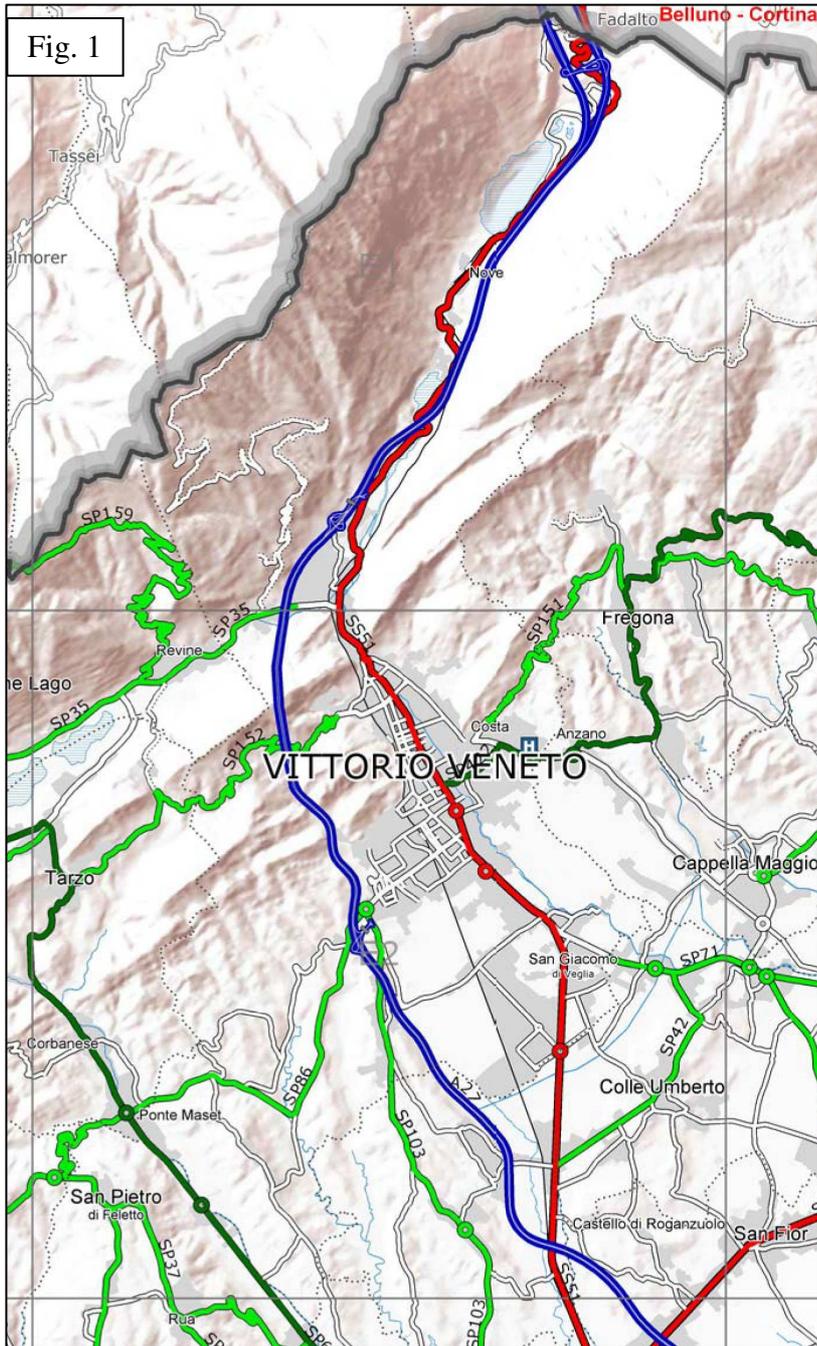
Il comune di Vittorio Veneto è posto nella parte settentrionale della Provincia di Treviso, coprendo parte dei dolci rilievi del coneglianese ed arrivando alla cresta delle Prealpi Trevigiane. Confina a Nord con la provincia di Belluno (comuni di Farra d'Alpago, Belluno e Limana), ad Ovest con Revine Lago e Tarzo, a Sud con San Pietro di Feletto e Conegliano, a Est con Colle Umberto, Cappella Maggiore e Fregona (vedi fig. 1).

Per quanto riguarda le vie di comunicazione il territorio è attraversato, all'incirca da Sud a Nord, da tre direttrici principali: due che attraversano il centro cittadino (linea ferroviaria Venezia-Ponte nelle Alpi e S.S. 51 di Alemagna) collegando la provincia di Treviso con il bellunese, e poi l'autostrada A27 Venezia-Pian di Veduggia che passa a Ovest del centro cittadino per unirsi alle altre due direttrici in val Lapisina.

Il territorio si estende su di una superficie di circa 82,61 km² allungato in direzione Nord-Sud. La quota massima è di 1763 m s.l.m. al Col Visentin mentre la minima, con circa 85 m s.l.m., si ha lungo il t. Cervano al confine con San Pietro di Feletto e lungo il f. Monticano al confine con Conegliano.

Il territorio può essere schematicamente diviso in tre settori:

Settore montano: è occupato dalla val Lapisina e delimitato a Est dai versanti del M. Pizzoc-Millifret ed a Ovest da quelli del Col Toront-Col Visentin.



Settore collinare: impegna tutta la parte occidentale del comune con le frazioni di Cozzuolo, Carpesica e Formeniga ma si estende anche a nord del centro cittadino ed a Est, al confine con Fregona e Cappella Maggiore.

Settore di pianura: rappresenta la fascia maggiormente urbanizzata e su cui insistono il centro cittadino e la frazione di San Giacomo di Veglia.

4.2 - Inquadramento geologico, paleogeografico e lineamenti strutturali

Il territorio comunale di Vittorio Veneto ricade nella fascia di passaggio tra la pianura veneto-friulana e il settore delle Prealpi incentrato sui massicci montuosi del Pizzoc-Cansiglio a Est ed la catena del Col Visentin a Ovest, passando per i rilievi collinari subalpini.

L'origine geologica dell'area risale alla fine dell'era Terziaria, quando l'orogenesi Alpina, esauriti i principali fenomeni deformativi nella

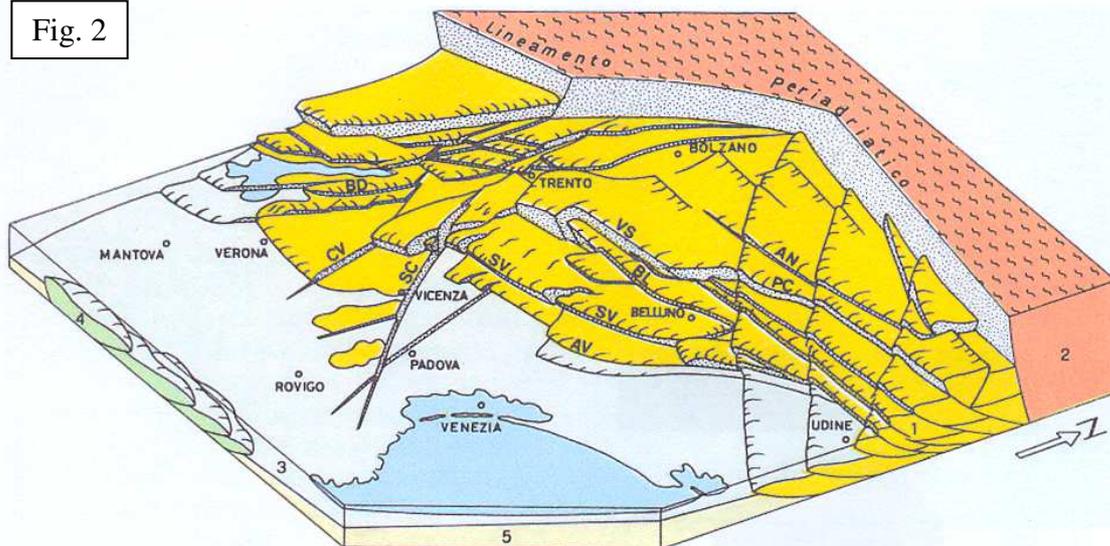
parte assiale della catena, ha continuato la fase di sollevamento dei rilievi montuosi verso la periferia della catena e lo sprofondamento dell'avampaese pedemontano (fig. 2).

I terreni del substrato che affiorano nel territorio in esame spaziano dal Giurassico medio al Pontico (Messiniano) e sono costituiti da depositi inizialmente di facies pelagica e di scogliera, poi neritica, quindi marino-lagunare, ed infine di ambiente fluvio-deltizio passante a continentale. La serie stratigrafica presenta nel complesso evidenti caratteri di regressività, cioè un'evoluzione paleogeografica da ambiente marino ad ambiente emerso.

Volendo comprendere come si è giunti all'attuale configurazione del territorio è forse utile ripercorrerne, a

grandi linee, alcune delle tappe della storia geologica ricordando che i tre attori principali sono sempre compresenti sulla scena anche se con ruoli di importanza variabile nel tempo e nello spazio: il primo attore è l'orogenesi con la deformazione ed il sollevamento differenziale di tutta l'area; il secondo è l'erosione che modella i rilievi; il terzo è la sedimentazione di ingenti quantità di detriti che col tempo, la pressione e la circolazione di fluidi carichi di sali minerali, diventano rocce. Va ricordato che mentre i detriti si depositano sul fondo di un bacino questo va via via sprofondando (subsidenza) a causa dell'aumento del carico e che

Fig. 2



Visione tridimensionale delle principali deformazioni Alpine: AN = Linea dell'Antelao; AV = Linea di Aviano; BD = Faglia del M. Baldo; BL = Linea di Belluno; CV = Faglia di Castelvero; FP = Fronte della Catena Appenninica; PC = Linea di Pieve di Cadore; SC = Faglia Schio-Vicenza; SV = Sovrascorrimento Schio-Valdobbiadene ("Flessura pedemontana").

quindi la tendenza di una certa porzione di mare a diventare più o meno profonda dipende dall'equilibrio tra velocità di subsidenza e velocità di sedimentazione.

Le rocce più antiche che possiamo rinvenire nelle nostre Prealpi sono i calcari e le dolomie del Giurassico che affiorano in val Lapisina: esse si formarono oltre 150 milioni di anni fa sul fondo di un ampio bacino marino (bacino bellunese), che si estendeva all'incirca dall'attuale Cansiglio fino al Grappa, delimitato ad Ovest da un altofondo sommerso da poche decine di metri di acqua (piattaforma trentina) e a Est da un'analoga piattaforma (piattaforma friulana) sul cui limite occidentale sorgeva una scogliera corallina (Cansiglio, M. Pizzoc).

Nel Cretacico permane la piattaforma friulana ma verso Ovest il fondale marino diventa più monotono con la deposizione di fanghi calcarei ed argille che costituiranno le formazioni del Biancone e del Calcare di Soccher, rocce biancastre e ben stratificate, facilmente riconoscibili in tutta la regione alpina e prealpina.

Attorno a 65 milioni di anni fa, al passaggio tra Mesozoico e Cenozoico, troviamo che l'area corrispondente alle attuali colline era ancora ricoperta dal mare; poco più a Nord c'erano dei rilievi appena accennati, dei cordoni insulari simili a quelli dell'attuale costa dalmata, che più tardi diventeranno i nuclei delle Dolomiti e delle Prealpi. Ancora più a Nord l'orogenesi alpina stava per entrare nella sua fase più intensa (fase eoalpina:

30-40 m.a.) inarcando e sollevando in modo deciso le attuali Alpi austriache.

Mentre la linea di costa tende a spostarsi progressivamente verso Sud, i detriti erosi dai rilievi alpini vengono trasportati dai corsi d'acqua e depositati sul fondo del mare, strato su strato. Finché la sorgente dei detriti è relativamente lontana ed il mare profondo, i depositi sono dati da argille e fanghi calcarei alternati nella tipica facies di Flysch. Queste rocce sono oggi difficili da osservare perché in gran parte cancellate da un grosso fascio di faglie che percorre la Vallata (faglia Bassano-Valdobbiadene-Serravalle e faglia di Longhere).

Quando la linea di costa si avvicina al bacino di sedimentazione, cioè la profondità del mare si riduce a poche decine di metri, abbiamo una successione da materiali fini a materiali più grossolani, denominati nel complesso "molassa", che testimonia il fenomeno della regressione. Si tratta di potenti strati di sabbie entro i quali si sono conservati fossili di conchiglie di gasteropodi (turritella) e di lamellibranchi (Chlamys) insieme con coralli e alghe rosse con scheletro calcareo (nullipore). Queste rocce costituiscono oggi la dorsale collinare di Biscosta e Maren.

Nel periodo successivo, fino a circa 10 milioni di anni fa, si depositano fanghi alternati con livelli più ricchi di calcare e con livelli sabbiosi che diventano sempre più grossi e frequenti con il passare del tempo per uno spessore complessivo di circa 1,5 km. Questo è legato con il progressivo accentuarsi dei fenomeni erosivi all'interno delle Dolomiti e quindi al maggior apporto di detriti verso il mare. Tali rocce sono relativamente tenere e facilmente erodibili come possiamo osservare attorno a San Lorenzo. I fossili di coralli, di ricci marini, di molluschi, ci testimoniano un ambiente relativamente tranquillo e con acque calde tutto l'anno.

Attorno a 10 milioni di anni fa (Tortoniano) si deposita un potente complesso sabbioso con una grossa intercalazione ghiaiosa (conglomerato di m. Piai), che testimonia una situazione di mare poco profondo, quasi di spiaggia, in cui sono abbastanza frequenti i fossili di ricci di mare e di molluschi.

Si arriva infine (Pontico o Messiniano) ad una brusca accelerazione del sollevamento delle Alpi che comincia ad interessare in maniera diretta anche le Prealpi. Dall'entroterra arrivano ingenti quantità di detriti ghiaiosi trasportati da due importanti corsi d'acqua che possono grosso modo corrispondere agli attuali fiumi Brenta e Piave. Nella nostra zona si creò un grande delta che si estendeva da Vittorio Veneto a Bassano: i vari rami fluviali divagavano tra una piena e l'altra isolando zone lagunari in cui prosperavano molluschi anche di grandi dimensioni (ostriche giganti) mentre nelle fasce emerse cresceva una rigogliosa foresta. In alcuni casi la foresta fu abbattuta e sommersa dai fenomeni di piena ed i resti degli alberi si sono conservati sotto forma di lignite.

Nella parte finale del periodo, attorno a 5 milioni di anni fa (Messiniano superiore), il processo orogenetico subisce un nuovo rallentamento che permette l'instaurarsi tra Cornuda e l'attuale Formeniga di un ampio bacino lacustre delimitato a Sud dal Montello che iniziava appena ad inarcarsi consentendo la creazione di cordoni detritici costieri. In questo bacino lacustre si andarono depositando argille con intercalazioni molto discontinue di ghiaie e sabbie; la sequenza, che ha uno spessore di meno di 200 m, è caratterizzata da fossili di gasteropodi di acqua dolce (Helix) .

Attorno a 4 milioni di anni fa (Pliocene) il processo di orogenesi ha subito una brusca accelerazione che solo

negli ultimi millenni si è andata attenuando. Le Prealpi si sono inarcate rapidamente (circa un mm/anno corrispondente ad un sollevamento complessivo di 4 km) mentre l'erosione ha intaccato ed asportato gli strati man mano che si andavano sollevando; i detriti venivano trasportati verso il mare la cui linea di costa si trovava ormai a Sud del Montello. L'erosione ha naturalmente agito in maniera differenziale, preservando le rocce più resistenti ed intaccando a fondo quelle più deboli. Su questa superficie emersa esisteva una rete idrografica che ereditava gran parte dei suoi percorsi dalla situazione preesistente: il Paleopiave scendeva dal Fadalto e, tagliando trasversalmente il Quartier di Piave, andava a sfociare in mare presso Montebelluna, vicino ad un Paleocordevole che attraversava la stretta di Quero dopo aver raccolto anche le acque del Paleocismon e del Paleobrenta.

Un concetto un po' più difficile da intuire è che l'erosione non ha cominciato ad agire dopo che l'edificio strutturale dei rilievi ha raggiunto la sua configurazione attuale, bensì strato su strato, man mano che i rilievi emergevano dal mare: in questo modo, dove l'innalzamento era più intenso (Dolomiti e Prealpi) l'erosione ha avuto modo di asportare l'intera coltre delle molasse mentre dove il processo era più blando il fenomeno ha interessato solo quella porzione degli strati che per motivi tettonici andava via via emergendo.

Tra gli elementi tettonici che hanno condizionato l'evoluzione della regione si possono riconoscere due stili con orientamenti diversi: una serie di pieghe e pieghe-faglie con direzione WSW-ENE che evolvono in sovrascorrimenti; una serie di faglie con movimenti sia trascorrenti che verticali con direzione NW-SE (vedi figure 2 e 3). A questi si può aggiungere una serie di ricoprimenti con direzione NW-SE che interessano il Friuli e solo marginalmente la nostra area. Al primo gruppo va la responsabilità della formazione dei rilievi mentre il secondo disseca le compagini rocciose in grandi blocchi che possono muoversi in modo relativo; i contatti tra un blocco e l'altro, frantumati dalle faglie, costituiscono zone di minor resistenza e su di esse avrà buon gioco l'erosione.

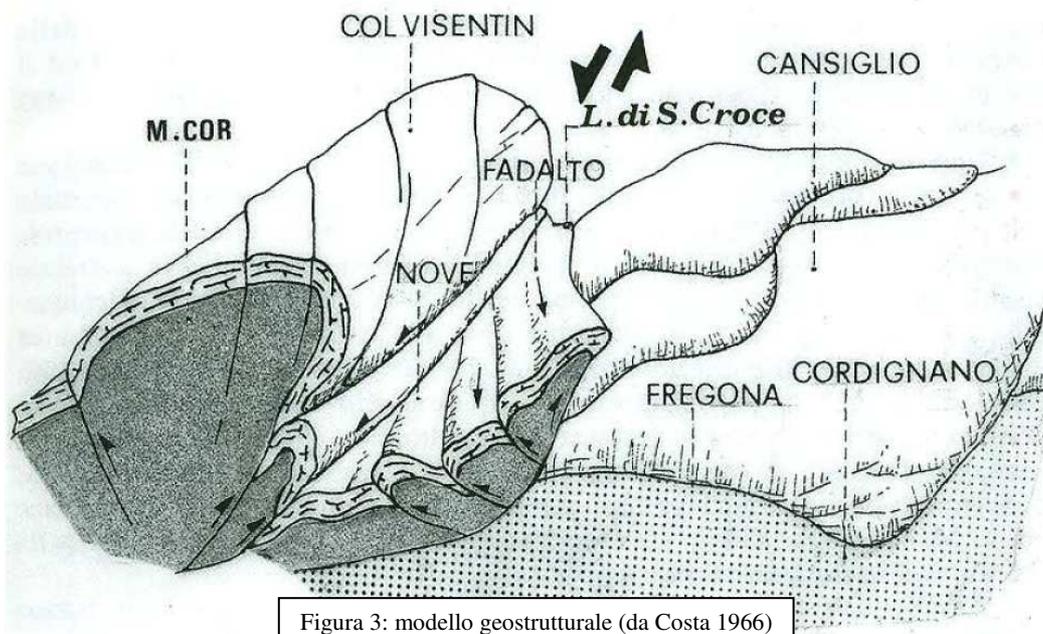
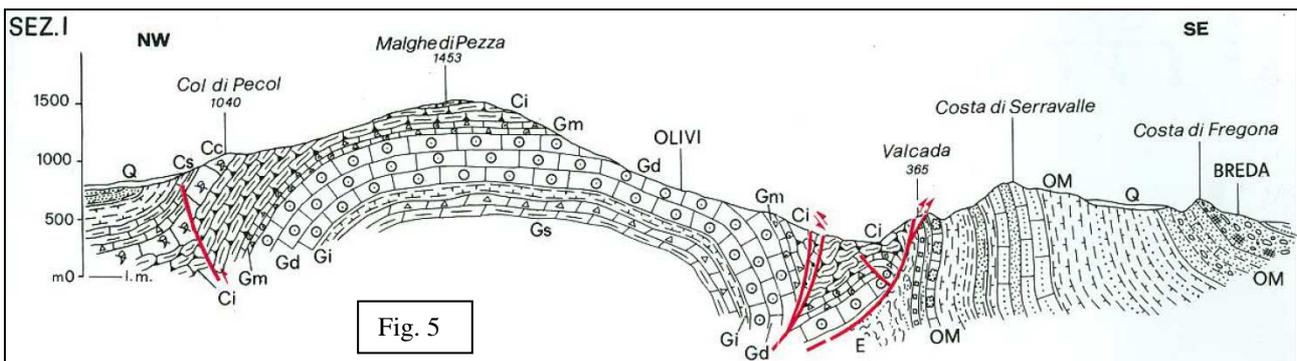
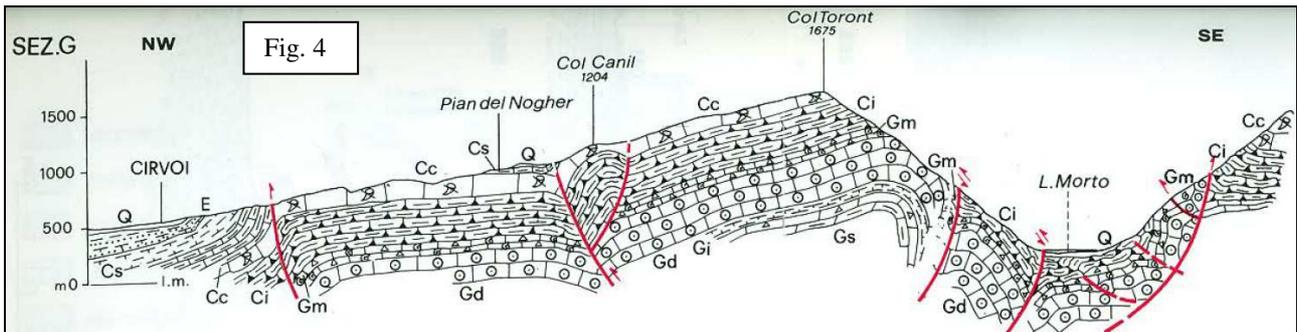


Figura 3: modello geostrutturale (da Costa 1966)

Il progredire dell'orogenesi dalle Alpi verso la pianura avviene per attivazione di fronti successivi di

sovrascorrimento: nel Miocene sup.-Pliocene è attivo il fronte Periadriatico (fianco Nord del Vallone Bellunese); nel Pliocene-Pleistocene inf. si attiva il fronte Bassano-Valdobbiadene-Vittorio Veneto sul versante meridionale delle Prealpi; infine nelle ultime centinaia di migliaia di anni si è attivato il fronte più esterno che passa davanti al Montello ed è chiamato linea di Aviano. In corrispondenza di questi ultimi due fronti abbiamo fenomeni sismici che periodicamente ci ricordano che l'orogenesi è ancora in atto.

Le due sezioni geologiche seguenti (figure 4 e 5), tratte dal foglio geologico Belluno della carta geologica d'Italia, mostrano la situazione geologico strutturale del settore prealpino all'altezza del lago Morto e attraverso la Costa di Serravalle.



Nell'ultimo milione di anni una serie di variazioni climatiche si inseriscono a turbare i complessi equilibri tra sollevamento ed erosione fluviale: imponenti masse glaciali, che dal cuore delle Alpi si spingono verso la periferia della catena, scavano profonde valli e trasportano ingenti quantità di detriti. Queste pulsazioni glaciali, intercalate da periodi relativamente più caldi, furono almeno 4, denominate, dalla più antica alla più recente: Gunz, Mindel, Riss e Wurm. Come è logico, l'ultima fase glaciale tende a cancellare le tracce delle precedenti per cui diventa estremamente difficile ricostruire l'effettiva estensione delle lingue di ghiaccio: possiamo ipotizzare che seguissero i percorsi fluviali preesistenti. Lembi di terreni depositati nel corso delle glaciazioni Mindel e Riss si ritrovano in Vallata.

Al ritiro del ghiacciaio Rissiano il Paleopiave si trova la valle di Fadalto ostruita, probabilmente da alcune frane, e modifica quindi il suo corso deviando verso Ovest a Ponte nelle Alpi ed appropriandosi del letto del Paleocordevole; va così a sfociare in mare ad Ovest del Montello. Il drenaggio delle acque viene allora svolto da un Paleomeschio che partendo dalla Val Lapisina probabilmente percorre l'attuale valle del Soligo. La glaciazione Wurmiana (da 75.000 a 15.000 anni fa) ha lasciato tracce ben visibili in Vallata e nel Vittoriese: l'anfiteatro morenico di San Martino-Colle Umberto è uno dei meglio conservati dell'arco alpino.

Va tenuto presente che durante le fasi glaciali la forza erosiva dei corsi d'acqua è amplificata dal fatto che il livello marino viene a trovarsi anche oltre 100 m più in basso del normale: si ha così l'incisione di valli sia trasversali che parallele ai rilievi collinari. Dove affiorano rocce tenere l'erosione ha modo di agire in profondità, mentre dove sono presenti rocce dure e resistenti si formano costoni e dorsali a meno che esse non siano indebolite, rotte, da disturbi tettonici.

I sedimenti che ricoprono la pianura per gli ultimi 30-50 m sono stati depositati durante il Pleistocene superiore, per azione dei vari fiumi, caratterizzati da una notevole portata liquida e solida, in uscita dalle valli montane. Nell'alta pianura veneta, dove i fiumi avevano ancora elevata energia e non erano confinati lateralmente in solchi d'incisione, l'attività di deposito ha dato vita ad una stratigrafia piuttosto omogenea composta prevalentemente da ghiaie e ghiaie sabbiose; nella bassa pianura invece la forte differenziazione dell'attività di sedimentazione ha generato una stratigrafia più complessa, con differenti unità sedimentarie spesso costituite da materiali fini, che si trovano anche all'interno dei depositi di età glaciale. In questa fase di intensa aggradazione i periodi di stasi sono spesso segnalati da orizzonti torbosi e limoso-organici di spessore pluricentimetrico molto estesi arealmente.

La fase di trasporto collegata all'Ultimo Massimo Glaciale, ha dato vita a grandi conoidi, detti megafan per similitudine coi megaconoidi Himalayani, in parte interdigerati gli uni agli altri (vedi figura 6).

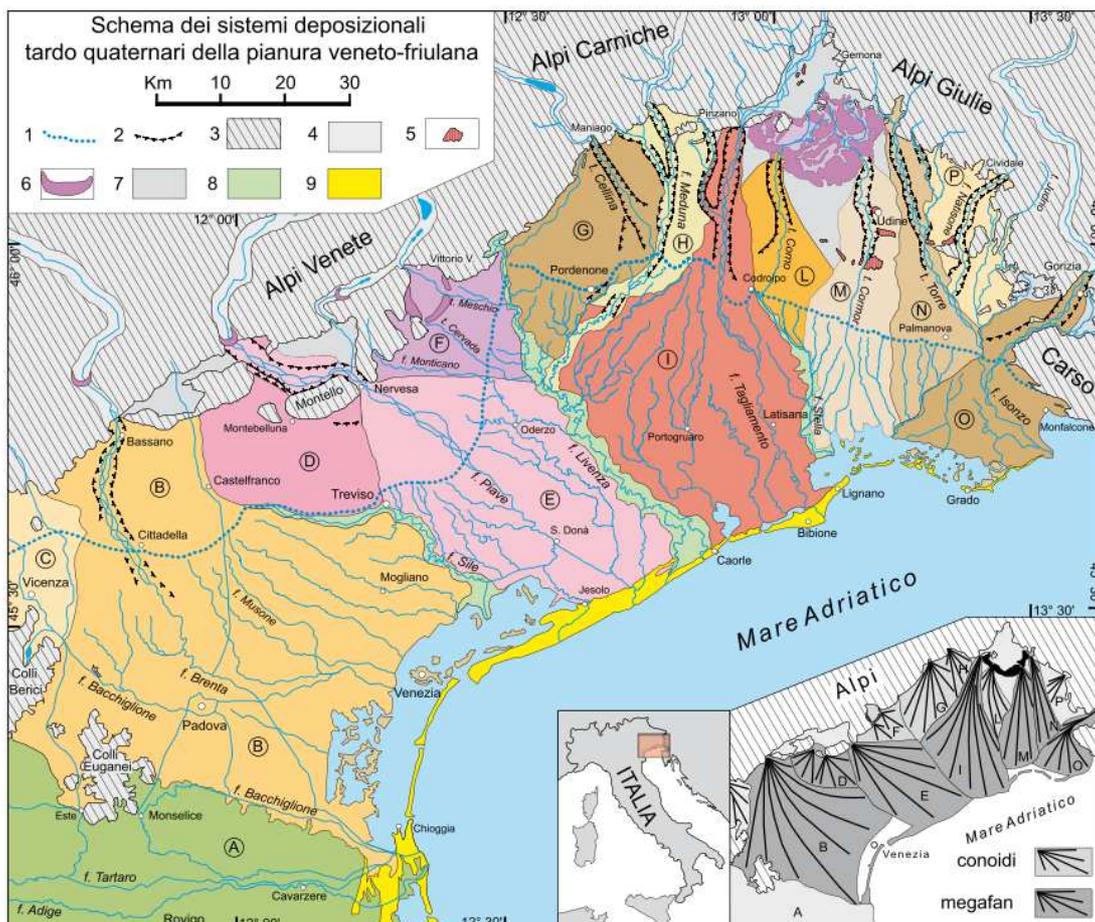


Figura 6 -Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008).Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di

interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormo, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

Con il ritiro delle masse glaciali, i detriti trasportati dagli scaricatori vanno progressivamente a colmare le depressioni di sovraescavazione glaciale formando la pianura di San Giacomo. In alcune zone permangono delle conche depresse in cui si formano laghi con sedimentazione argillosa come immediatamente a monte della stretta di Serravalle. In più, con la progressiva fusione delle masse glaciali che esercitavano una forte pressione contro i fianchi vallivi, le compagini rocciose, già indebolite per la marcata esarazione glaciale al loro piede, crollano rovinosamente dando vita a immensi accumuli di frana che contraddistinguono gran parte della val Lapisina.

Il "modello sismotettonico dell'Italia Nord-orientale" (vedi fig. 7) inserisce i colli di Conegliano e la fascia prealpina in un'area soggetta a forti ed articolate deformazioni con aumento dell'energia del rilievo. Ovvero l'area viene considerata, dal punto di vista tettonico, "ATTIVA".

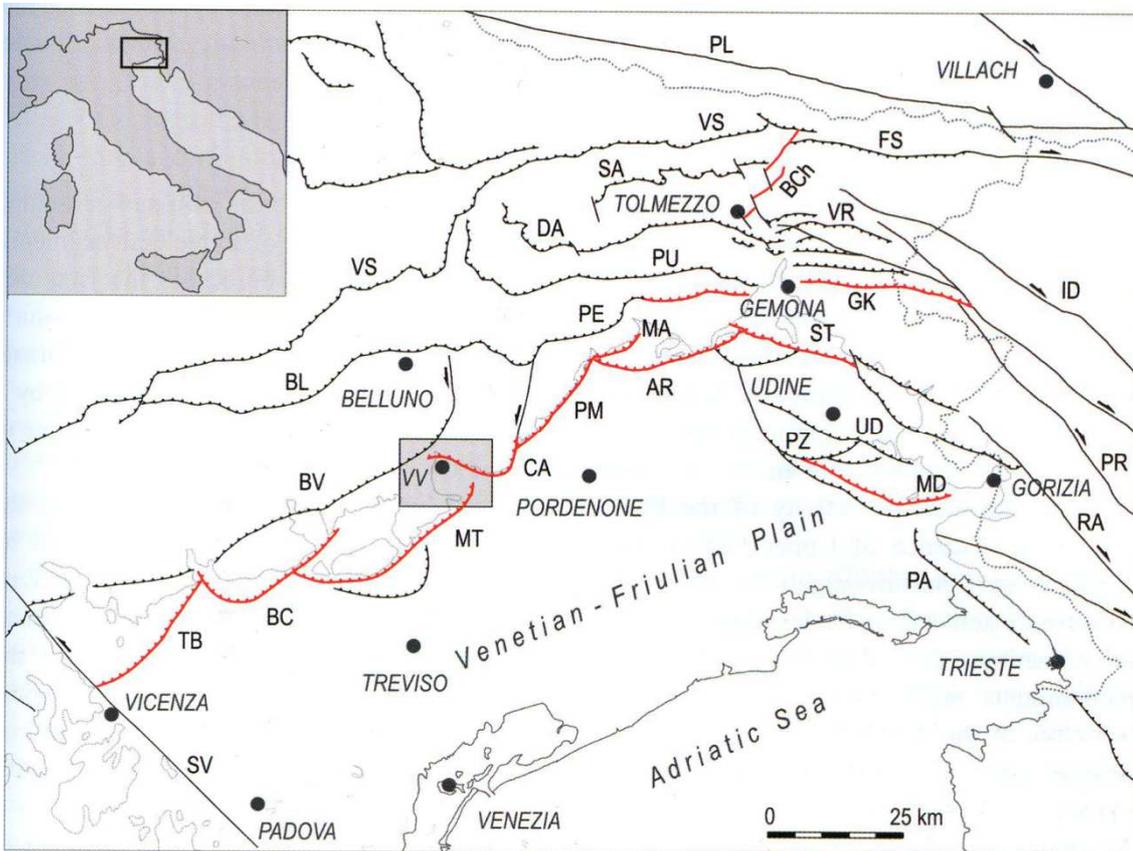
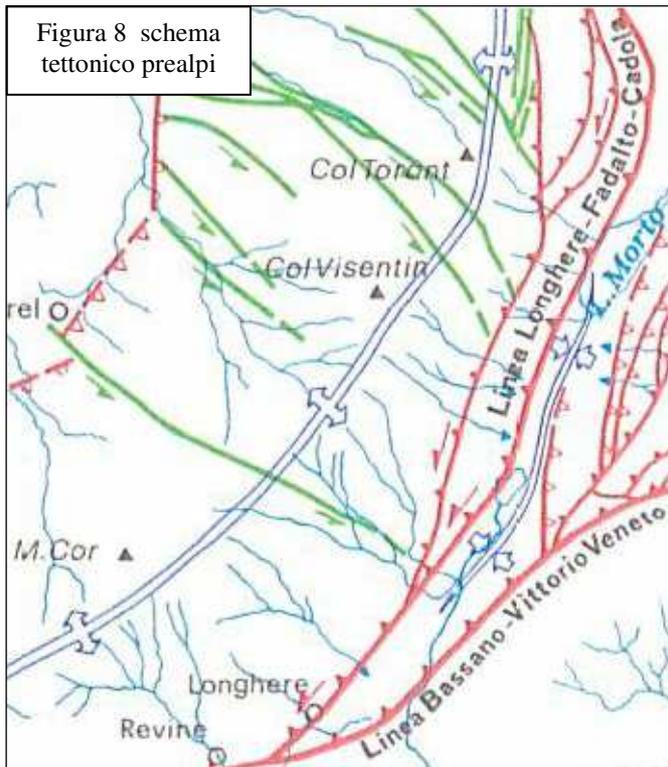


Fig. 7 Structural sketch-map of NE Italy and western Slovenia. Red lines show active faults described in the text. Legend: AR, Arba-Ragogna thrust; BC, Bassano-Cornuda thrust; BCh, But-Chiarsò fault; BL, Belluno thrust; BV, Bassano-Valdobbiadene thrust; CA, Cansiglio thrust; DA, Dof-Auda thrust; FS, Fella-Sava line; GK, Gemona-Kobarid thrust; ID, Idrija fault; MA, Maniago thrust; MD, Medea thrust; MT, Montello thrust; PA, Palmanova line; PE, Periadriatic thrust; PL, Periadriatic line; PM, Polcenigo-Maniago thrust; PR, Predjama fault; PU, Pinedo-Uccea thrust; PZ, Pozzuolo thrust; RA, Rasa line; SA, Sauris thrust; ST, Susans-Tricesimo thrust; SV, Schio-Vicenza line; TB, Thiene-Bassano thrust; UD, Udine-Buttrio thrust; VR, Val Resia thrust; VS, Valsugana thrust. Grey rectangle indicates Vittorio Veneto (VV) study area.

Essa in particolare è interessata da due ordini di strutture, una a carattere prevalentemente plicativo con direzione WSW – ENE, l'altra a stile prevalentemente disgiuntivo (faglie) con direzione NW –SE.



La figura 8, tratta dal foglio geologico Belluno alla scala 1:50.000, mostra lo schema tettonico della zona della val Lapisina mentre la figura 9 rappresenta la schematizzazione per tutta la fascia pedemontana.

Rientrano nella prima categoria:

- La piega sinclinale di Soligo il cui asse attraversa la parte meridionale di Vittorio Veneto passando per Formeniga e andando poi a interferire con la flessura Bassano Valdobbiadene –Vittorio Veneto e con la Faglia di Montaner.
- La flessura Bassano-Valdobbiadene-Vittorio Veneto che costituisce l'ossatura del rilievo prealpino con la

sua morfologia di piega a ginocchio. Il fianco meridionale è più o meno fagliato e laminato da una serie di dislocazioni delle quali la più importante è la Linea Bassano-Valdobbiadene-Serravalle (o della Valcalda) che percorre l'intera Vallata infilandosi poi verso Maren dove entra a far parte della complessa fascia di deformazione di Valcalda, Costiera e Croda Marza. Quest'ultima costituisce una sorta di snodo tra la piega a ginocchio, la depressione tettonica del Fadalto delimitata dalle faglie di S. Croce e di Lastra che fanno parte della linea Longhere-Fadalto ed il blocco sollevato del Pizzoc-Cansiglio.

Nella seconda categoria abbiamo:

- La faglia di Montaner (che è considerata la prosecuzione della Linea Bassano-Valdobbiadene-Serravalle) che corre lungo il bordo SW del blocco del Cansiglio e rappresenta la prosecuzione della faglia di Caorle sepolta sotto la pianura veneta.
- La faglia di Fais che disloca il blocco strutturale del m. Agnellezze con rigetti significativi soprattutto sul versante bellunese.
- Una serie di faglie minori che sezionano in blocchi aventi profilo a dente di sega la dorsale del M. Baldo e la Costa di Serravalle.

E' il caso di ribadire come gli elementi tettonici sopra richiamati presentino marcati caratteri di attività. Essi, eredi di strutture attive fin da tutto il Terziario, sono riferibili a quegli sforzi compressivi diretti verso NNW che, dal Pliocene superiore ad oggi, stanno interessando le aree prealpine con due massimi di intensità rispettivamente durante il Miocene superiore e nel Pliocene superiore.

In particolare alcune delle faglie sopra ricordate sono inserite nel catalogo ITHACA come faglie attive e capaci FAC ovvero con indizi di movimento negli ultimi 40.000 anni (vedi paragrafo sismicità).

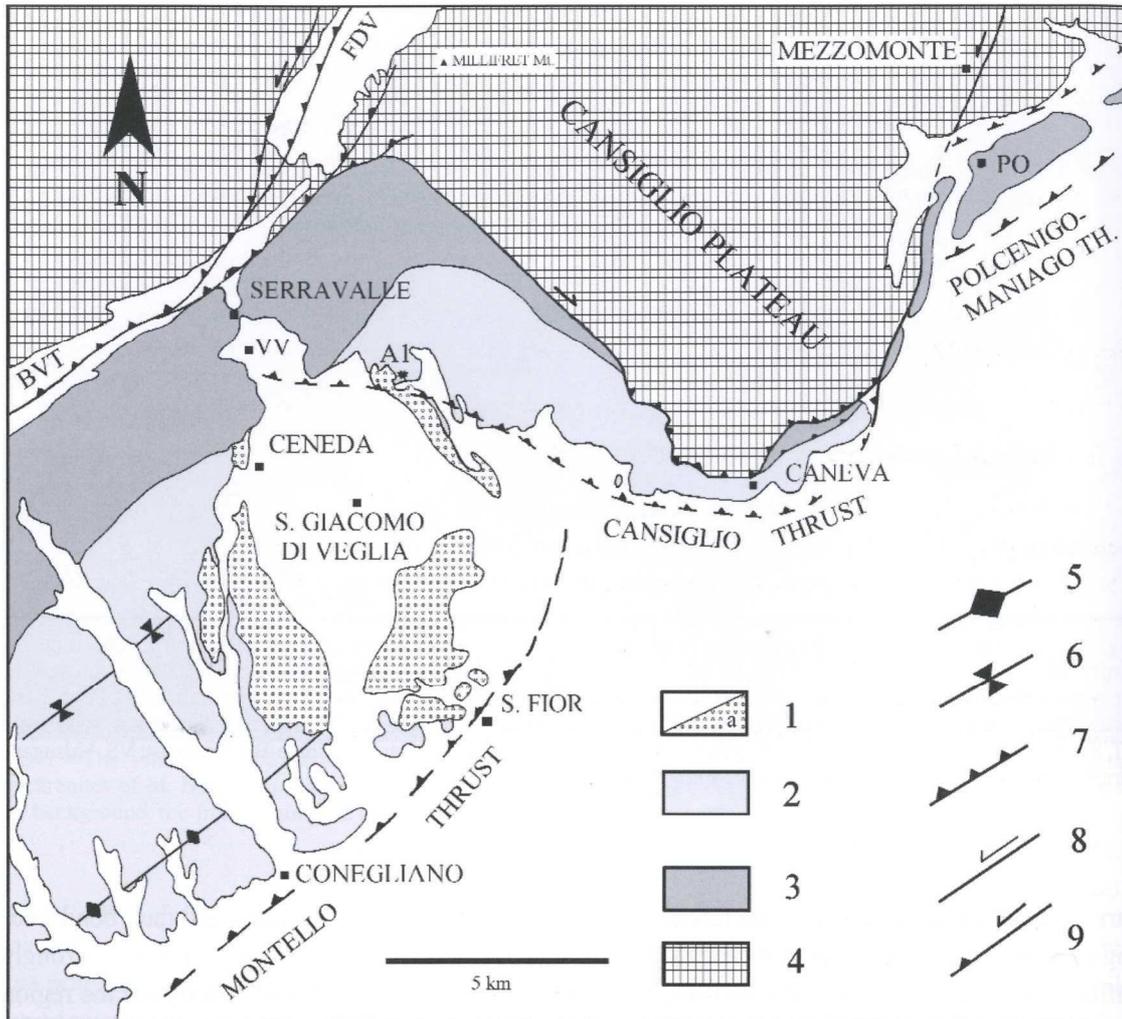


Fig. 9 Geological sketch map of the Vittorio Veneto area. Legend: 1, indistinct Quaternary deposits; 1a, moraines of the Vittorio Veneto glacial tongue; 2, Conegliano complex (clays, sands, conglomerates; Middle-Pliocene - Lower Pleistocene); 3, Southalpine Molasse (Upper Oligocene-Miocene); 4, carbonate successions (Jurassic-Cretaceous), Scaglia Rossa Fm. (Upper Cretaceous - Lower Eocene), marly-arenaceous flysch (Eocene); 5, anticline; 6, syncline; 7, thrust; 8 strike-slip fault; 9, transpressive fault. A1: Anzano 1 well; BVT: Bassano-Valdobbiadene thrust; PO: Polcenigo, FDV: Fadalto valley.

Nel territorio comunale sono stati a suo tempo perforati vari pozzi per ricerca di idrocarburi (da AVEPI):

Codice	Nome pozzo	Scopo	Anno	Profondità	Esito	Permesso di ricerca	Operatore	ubicazione
6934	VITTORIO VENETO 001	Esplorativo	1975	2.445 m	Sterile	MONTELLO	ELF	Z.I. San Giacomo
5505	S.ANTONIO 001 DIR	Esplorativo	1991	1.810 m	Gas	TARZO	FIAT-RIMI	Via dei Furlani
5506	S.ANTONIO 003 DIR	Sviluppo	1992	1.274 m	Sterile	S. ANDREA	FIAT-RIMI	Via dei Furlani

A cui si aggiunge il pozzo S. Antonio 2 in via Pra delle Molle, sterile e cementato.

È stata liberalizzata la stratigrafia solo del primo pozzo (ELF) che mostra uno spessore di alluvioni sciolte di circa 45 m e quindi attraversa l'intera sequenza del Terziario per arrivare, a fondo pozzo, alle litologie del Cretaceo superiore.

Il pozzo in via dei Furlanis è stato in produzione per una decina di anni dal 1995 (concessione S. Andrea).

5 - CARTA GEOMORFOLOGICA

5.1 – L'assetto morfologico attuale

La carta illustra le principali caratteristiche geomorfologiche con particolare riferimento ai lineamenti di geodinamica esogena sia passati che in atto.

Anche per questo aspetto vengono solo sintetizzati gli aspetti più significativi, rimandando alla relazione del PRG del 1992 per una descrizione più puntuale.

Come già rilevato in apertura, il territorio comunale può essere distinto in tre settori: montano, collinare e di pianura. Nell'ambito dei primi due, le forme risultano nel dettaglio molto varie sia per l'effetto delle diverse caratteristiche litologico-strutturali sia per l'effetto dei processi morfogenetici, in primo luogo l'azione delle acque e della gravità.

L'area montana in corrispondenza delle zone sommitali (Col Visentin-Col Toront) mostra forme dolci, ondulate, dovute alla sottile stratificazione, suborizzontale o poco inclinata, dei calcari selciferi e dei calcari oolitici. Forme più accidentate, con la presenza diffusa di scarpate strutturali e di erosione, caratterizzano i due versanti della val Lapisina, in particolare quello orientale; sulle scarpate sono attivi i processi di degradazione che insieme ai fenomeni di tipo gravitativo alimentano tuttora un discreto numero di coperture detritiche. Al modellamento ha naturalmente contribuito la lingua glaciale come descritto in un paragrafo precedente. Sul fondovalle spiccano gli accumuli, ormai stabilizzati, delle grandi frane tardowurmiane.

Va però ricordato l'evento del 16 ottobre 1521 a Forcal quando una grande massa rocciosa si staccò dalle pendici del Col Visentin e precipitò nel laghetto di Forcal, riversando un'enorme quantità d'acqua nell'alveo del Meschio che sommerse Serravalle. Inoltre lungo alcuni canali di valanga della Val Lapisina si hanno talvolta delle valanghe che possono arrivare occasionalmente anche a quote molto basse, interferendo con la viabilità ANAS e con la linea ferroviaria.

Lungo il versante meridionale del Col Visentin, in corrispondenza degli abitati di Borgo Olivi e Colon, la morfologia è anche caratterizzata dalla presenza di piani regolarmente inclinati, talora incisi dalle acque di ruscellamento superficiale. Tale morfologia trae la sua origine dalla disposizione di falde di detrito cementate. Altre modeste aree ad andamento regolare si rinvengono in corrispondenza delle coperture moreniche.

Nel settore collinare si possono distinguere due stili morfologici:

- a) un succedersi di creste subparallele (Biscosta-Costa di Maren-Croda Barsana; M. Baldo-Costa di Serravalle; M. Piai-M. Altare-Costa di Fregona), note in letteratura come "cuestas" oppure "hogback", separate tra di loro valli talvolta piuttosto incise. Tale morfologia è chiaramente legata alla diversa resistenza all'erosione operata dalle alternanze di litotipi con giacitura monoclinale;
- b) una morfologia collinare più dolce, con zone rilevate in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi più tenaci (conglomerati) e zone più depresse nelle aree in cui prevalgono i terreni più teneri ed erodibili. Sono interessati i tratti collinari di Cozzuolo, Confin, Formeniga, Carpesica, Rindola Alta.

Per effetto dell'alterazione superficiale cui vanno soggetti i litotipi limoso-argillosi, si rilevano in queste località frequenti e diffusi fenomeni di "creep" e colamento gravitativo.

Va anche ricordato il fenomeno franoso verificatosi a Costa il 14 maggio 1937 e che ha causato otto vittime. Fu questa una tipica frana per scivolamento lungo strati disposti a franapoggio, causata probabilmente da un periodo di intense piogge nei giorni precedenti e da movimenti sismici avvenuti qualche mese prima (terremoto del 18 ottobre 1936).

Il settore della pianura è la conseguenza degli apporti, talora caotici, dei diversi corsi d'acqua che si sono sviluppati con la deglaciazione nel Glaciale e nell'Olocene. L'enorme quantità di materiale grossolano che costituisce il sottosuolo della pianura vittoriosa è stato rimaneggiato in superficie dai corsi d'acqua attuali creando qualche leggero terrazzamento.

5.2 – Gli aspetti cartografati

I vari fenomeni geomorfologici sono stati cartografati con riferimento alle grafie regionali citate. In legenda sono state utilizzate le seguenti categorie:

Forme strutturali

Faglia certa (M-STR-02a) e Faglia presunta (M-STR-02b): in carta sono riportate le principali discontinuità tettoniche. La posizione e lo sviluppo sono congruenti con la cartografia del PRG del 1992, con aggiornamenti ricavati da interpretazione delle foto aeree e dal foglio geologico al 1:50.000 Belluno. Va detto che vi è un certo scostamento planimetrico rispetto ai database reperibili in rete probabilmente attribuibile alla diversa scala di costruzione dei dati informativi. Le faglie principali, come quella Bassano-Valdobbiadene-Serravalle, risultano sepolte sotto i sedimenti di copertura, per questo sono segnate in carta come presunte. Anche le altre faglie posizionate lungo le valli principali dei rilievi montani hanno riscontro morfologico ma sono spesso mascherate dalle coperture.

Sono state poi ricavate dalla Microzonazione Sismica di livello 2 le faglie che sono state indicate come attive e capaci. Esse sono distinte in faglie inverse e faglie trascorrenti e poi diversificate in certa ed incerta per quanto riguarda la loro posizione.

Va detto che, in realtà, la posizione e lo stato di attività di queste ultime strutture è in corso di studio da parte del sottoscritto e dell'Università di Udine.

Cresta di rilievo monoclinale: hogback ((M-STR-05): l'andamento parallelo e rettilineo dei rilievi collinari con i fianchi che presentano accentuata acclività sono considerate "strutture" o "morfo-strutture monoclinali" di tipo hogback e rientrano a pieno titolo nella grande categoria delle forme tettoniche e strutturali. Hanno un'età litologica compresa tra 5 e 25 milioni di anni e sono il risultato dell'erosione selettiva a partire da una superficie di spianamento (tipo glacis pedemontano), che troncava una serie di strati pressoché verticalizzati, appartenenti al fianco meridionale dell'anticlinale asimmetrica delle Prealpi Trevigiane. Si riconoscono in carta diversi allineamenti, in particolare a Maren, la costa di Serravalle e la costa di Costa in sinistra Meschio. E poi le varie dorsali in sinistra Meschio (Biscosta, monte Baldo, monte Altare, monte San Paolo e Bigontina).

“Costolatura” di testate di strato ((M-STR-10): il versante Sud del monte Altare presenta una particolare morfologia dovuto all’affioramento delle testate di strato dei conglomerati verticalizzati. Si tratta di una morfoscultura particolare e tipica di questo rilievo.

Orlo di scarpata influenzata dalla struttura (M-STR-12): grandi scarpate strutturali o con influenza strutturale sono visibili lungo molti tratti della parte superiore dei versanti della Val Lapisina ma anche, in maniera meno estesa, all’interno della fascia collinare; val la pena di nominare, per altezza ed estensione, la grande scarpata del m. Millifret oppure quelle di Caloniche.

Picco roccioso (M-STR-14): è riportato un picco roccioso presso il m. Bala, ripreso dall’atlante geomorfologico regionale (scheda FD38). La formazione miocenica stratificata presenta strati fortemente raddrizzati attorno ai quali il processo di erosione, lungo incisioni vallive anche minori, forma picchi isolati di rocce resistenti.

Cresta rocciosa, dorsale (M-STR-13): sono state cartografate alcune dorsali affilate, creste vere e proprie, soprattutto in area collinare, ad esempio sopra villaggio Paradiso e in un tratto della costa di Serravalle.

Forme di versante dovute alla gravità

Sono estremamente diffuse entro la fascia dei rilievi collinari, meno in quelli montuosi. La particolare alternanza litologica delle colline, con strati a differente erodibilità, l’accentuata acclività dei versanti e gli scalzamenti al piede operati dai corsi d’acqua, predispongono lo sviluppo di dissesti sia areali che concentrati lungo i versanti, soprattutto in corrispondenza dei livelli marnoso-argillosi, che presentano una maggior propensione al dissesto degli strati arenaceo-conglomeratici date le loro scadenti proprietà meccaniche.

Area franosa (M-GRV-0): aree franose sono segnalate lungo numerosi versanti delle colline terziarie, ad esempio in località Perdonanze. Con questo simbolo sono state cartografate aree alle Perdonanze lungo il r. val de Mar ed a San Mor, tra San Lorenzo e Nogarolo e sopra Scarpedal. Si tratta di frane estese, complesse, per scivolamento e colamento. Per tutti gli altri casi si è preferito utilizzare altri simboli.

Nicchie di frana per crollo attiva (M-GRV-01) e non attiva (M-GRV-04): varie nicchie di distacco di volumi rocciosi si hanno su entrambi i versanti della val Lapisina, soprattutto sotto al Millifret e Pian de la Pita e al Col Visentin- Col Toront ma anche sopra Revine. La distinzione tra attiva e non attiva è stata fatta sulla base della “freschezza” delle superfici oltre che sulla base degli aspetti morfologici superficiale e della copertura vegetale.

Corpo di frana di crollo non attiva (M-GRV-10): con questo simbolo sono state identificati tutta una serie di corpi di frana, anche di grandi dimensioni che formano il fondovalle della val Lapisina oltre che una parte del corpo di frana di Costa.

Nicchie di frana per scorrimento attiva (M-GRV-02) e non attiva (M-GRV-05): varie nicchie di distacco di volumi rocciosi e/o terrosi che sono scivolati lungo le superfici di strato si hanno soprattutto in ambito collinare dove spesso evolvono in frane di colamento. La distinzione tra attiva e non attiva è stata fatta sulla base degli aspetti morfologici superficiale e della copertura vegetale.

Corpo di frana di scorrimento attiva (M-GRV-08) e non attiva (M-GRV-11): con questo simbolo sono state identificati alcuni dei corpi di frana in ambito collinare ad esempio a Costa, Castagnera o Toèalto.

Nicchie di frana per colamento attiva (M-GRV-03) e non attiva (M-GRV-06): varie nicchie di distacco di volumi terrosi sciolti si hanno soprattutto in ambito collinare. In genere le dimensioni sono molto piccole per cui nella maggior parte dei casi sono state cartografate con il simbolo M-GRV-13. La distinzione tra attiva e non attiva è stata fatta sulla base degli aspetti morfologici superficiale e della copertura vegetale.

Corpo di frana di colamento attiva (M-GRV-09) e non attiva (M-GRV-12): con questo simbolo sono state identificate varie masse di frana a Costa, Confin e Perdonanze dove l'accumulo è di materiali terroso ma anche a W del lago Morto dove si tratta di accumuli detritici in gran parte con dinamiche da debris-flow.

Piccola frana o gruppo di frane non classificate (M-GRV-13): sono state cartografate in grande numero principalmente nella fascia collinare. Per quanto riguarda la natura del movimento si tratta in genere di scoscendimenti che evolvono verso il basso in colate, con velocità lenta o moderata.

Superficie dissestata da creep (M-GRV-14): superfici tipiche dissestate da *creep*, non ben localizzabili o circoscrivibili, si rinvencono su quasi tutti i versanti della zona collinare. Si tratta in prevalenza di movimenti lenti e superficiali, che si innescano per azione della gravità in versanti formati da terreni meccanicamente deteriorati sia per rimaneggiamento antropico che per variazione cicliche del regime delle pressioni neutre a seguito delle precipitazioni o del gelo. Si riconoscono grazie alla presenza di elementi indiziali quali l'incurvamento delle piante, il disallineamento dei filari dei vigneti, la formazione di increspature o rigonfiamenti del cotico erboso. In generale lungo i versanti della fascia collinare il *creep* ed i fenomeni franosi convivono, talora rappresentando il secondo lo stadio evolutivo del primo, per cui talvolta sono stati accorpati in un unico simbolo.

Cono di detrito (M-GRV-15): sono segnalati lungo i versanti prealpini. In genere sono posizionate ai piedi delle grandi scarpate influenzate dalla struttura. In buona misura sono ancora attive ed interessate sporadicamente dalla caduta di massi e blocchi dalle scarpate superiori. In molti casi si è data preferenza a questo simbolo rispetto a quello di frana per rappresentare il contributo dato dalle acque nella movimentazione dei materiali.

Orlo di scarpata di degradazione (M-GRV-20): si tratta di scarpate rocciose presenti sia sui fianchi della val Lapisina che in tutti gli ambiti collinari. È stato utilizzato questo simbolo nelle situazioni di orli di scarpata in cui non è possibile attribuire un legame certo con la struttura tettonica e/o stratigrafica oppure con fenomeni di erosione fluviale.

Canalone con scariche di detrito (M-GRV-21): si tratta di canali molto diffusi nella parte alta dei due versanti della val Lapisina in cui si hanno frequenti scariche di detrito durante violenti temporali oppure alla fusione delle nevi. In alcuni casi le scariche arrivano a quote basse coinvolgendo viabilità o altre infrastrutture. In molti casi coincidono con i canali da valanga.

Forme fluviali, fluvioglaciali e di versante dovute a dilavamento

Per quanto riguarda queste forme nel territorio in esame si riconoscono due fondamentali processi:

1. orli di scarpata di erosione fluviale: queste forme erosive sono assai diffuse arealmente soprattutto lungo il corso dei principali corsi d'acqua sia in area montana che collinare. Sono il risultato dell'erosione da parte dei fiumi nel loro processo di graduale approfondimento, iniziato quando la

tendenza al sovralluvionamento si è invertita a seguito del cambio climatico e per questioni tettoniche. Quindi in generale tutte le forme riconosciute come orli di erosione fluviale cartografate possono nel complesso considerarsi non attive, fatto salvo alcune situazioni locali che possono riattivarsi in situazioni di precipitazioni eccezionali.

Sono stati differenziati in ragione dell'altezza.

- Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza inf. a 5 m. (M-FLU-17).
- Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza tra 5 e 10 m (M-FLU-18).
- Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza sup. a 10 m (M-FLU-19).

2. coni alluvionali: l'accumulo delle alluvioni, particolarmente importante in età glaciale e immediatamente postglaciale, ha determinato la formazione di conoidi di varie dimensioni ai piedi dei versanti collinari e montuosi. Quelli meglio definiti si trovano nei pressi del piede dei rilievi collinari, in corrispondenza dei solchi vallivi principali, e in alcuni casi sono divenuti sede dei maggiori centri urbani. Sono stati differenziati in ragione dell'inclinazione prevalente:

- Cono alluvionale con pendenza fra il 2% ed il 10% (M-FLU-29).
- Cono alluvionale con pendenza inf. al 2% (M-FLU-30).

Vi sono poi le forme legate allo scorrere incanalato delle acque.

Vallecola a V (M-FLU-14): si tratta di vallecole mediamente incise, soprattutto in ambito collinare.

Solco di ruscellamento concentrato (M-FLU-26): sono le varie incisioni minori presenti in maniera diffusa sia in ambito prealpino che collinare, caratterizzate a tratti da caratteri marcati di erosione al fondo a fronte di flussi idrici estremamente variabili nel tempo.

Forra (M-FLU-01): è stata utilizzata questa simbologia per alcuni tratti di vallecole caratterizzate da un alveo profondamente inciso e delimitato da scarpate molto ripide, ad esempio per il r. Pradal o il tratto inferiore del r. Scarpedal.

Forme glaciali e crionivali

Sono prevalentemente presenti allo sbocco in pianura dell'antico ghiacciaio wurmiano che ha lasciato in territorio comunale alcuni lembi delle sue cerchie moreniche. Sono state cartografate le seguenti:

Cordone morenico (M-GLA-11): ovviamente non è stato evidenziato l'intero deposito morenico ma solo la porzione che assume chiara morfologia da cordone; degni di nota sono il settore di semicerchio morenico frontale di Carpesica-Borgo Pretura, ma anche quelle laterali di Piadera.

Canalone di valanga (M-GLA-10): Nella parte alta del versante Est della val Lapisina vi sono alcuni canali che sono periodicamente percorsi da masse valanghive anche se soggetti anche a scariche di detrito. È stato usato questo simbolo per i canali inseriti nella cartografia del rischio da valanga di ARPAV.

Forme carsiche

La presenza di forme ed aspetti carsici legati all'azione di dissoluzione esercitata dalle acque sulle rocce calcaree intorno a zone di assorbimento delle acque di imbibizione superficiale, è ampiamente segnalata nella parte superiore della dorsale prealpina, soprattutto al di fuori dei confini comunali. Sono state considerate le seguenti forme di origine carsica:

Dolina (M-CAR-02): una piccola dolina è stata cartografata giusto sul confine comunale al Pian de la Pita e un'altra sulla Costa di Serravalle.

Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale (M-CAR-12): sono state riportate le grotte del catasto regionale, oltre ad un paio di cavità (sopra borgo Tobero e sotto la strada che sale a Fais e vicino a Santa Augusta). Si tratta in ogni caso di cavità a prevalente sviluppo orizzontale e con questo simbolo è stata indicata anche la sorgente del Meschio in cui la componente verticale non è trascurabile.

Forme artificiali

Sono state considerate come forme di origine antropica:

Orlo di scarpata di cava abbandonata o dismessa (M-ART-06): ad oggi non risulta alcuna cava attiva in territorio di Vittorio Veneto. Anche la cava Italcementi di Nove-Androz è stata ricompresa in questa categoria benché formalmente risulti ancora attiva per residui 13.000 mc da scavare. Si tratta di vecchie attività estrattive per ghiaia e sabbia in pianura a San Giacomo o di detrito o calcare per il cementificio lungo la costa di Serravalle e a Nove; in alcuni casi risultano parzialmente riempite da terra di risulta da scavi per edilizia o infrastrutture.

Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa (M-ART-08): le cave ricadenti in questa categoria riguardano il passato sfruttamento di vari tipi di materiale: detrito, calcare e le pietre da costruzione. Vi sono esempi in vari siti, ad esempio sopra Longhere oppure lungo la costa di Costa dove veniva estratta la "piera dolza". Una parte di queste piccole cave sono già recuperate o addirittura edificate.

Discarica, terrapieno (M-ART-18): sono segnalate le discariche di rifiuti di Cal Larga a San Giacomo, Nove e di Forcal, quest'ultima in corso di bonifica. Con questo simbolo sono stati identificati anche due estesi riempimenti con terra e rocce da scavo eseguiti pochi anni fa o ancora in corso in borgo Olarigo e in val di Scofa a Cozzuolo.

Escavazione ripristinata mediante riporto (M-ART-32): con questa simbologia sono stati evidenziati tutta una serie di riporti di terra e rocce da scavo, in gran parte derivanti da realizzazione di infrastrutture (autostrada) o opere idrauliche (SADE-ENEL). In alcuni casi si tratta di riempimenti di vecchie cave, ad esempio a Forcal oppure di formazione di terrapieni ad esempio lungo le sponde dei vari laghi della val Lapisina (centrale di Nove).

Rilevato stradale o ferroviario (M-ART-14): sono riportati i principali terrapieni della A27 a Savassa e a Cozzuolo oltre al rilevato ferroviario a Forcal.

Superficie di sbancamento (M-ART-15): da rilievo su fotoarea e controllo sul sito, sono state riportate le aree che, nel corso degli ultimi 20-25 anni, hanno subito operazioni di spianamento per creazione o reimpianto di vigneti. Ovviamente in questa sede non è possibile stabilire le aree che sono state oggetto di sterro rispetto a quelle in riporto come pure riferire gli spessori di terreno movimentati. Si va da pochi decimetri a diversi metri: ad esempio in val de Caldez gli sterri sono stati superiori a 15 m. Si noti che in qualche caso questa grafia si sovrappone ad altri simboli (scarpate, dissesti, creep, ecc.) che spesso permangono nonostante le operazioni di spianamento.

Argini principali (M-ART-25): un altro segno antropico di lunga data è costituito dagli argini fluviali che delimitano i corsi d'acqua artificiali principali, in particolare lungo il f. Meschio nel suo tratto di pianura ma anche lungo il t. Sora a Longhere. Si tratta di arginature in terra che seguono in genere in maniera pedissequa l'alveo, senza lasciare particolari aree golenali. Il coronamento arginale si eleva in genere di 1-1,5 m rispetto alla campagna circostante.

Difesa di sponda (M-ART-24) e briglia (M-ART-23): con questo simbolo è stata indicata la sponda in sinistra del t. Cervano che è per vari tratti definita da muri o mantellate di calcestruzzo e le briglie principali.

Terrazzamento agrario a muretti o a scarpata integro (M-ART-03): sono riportati una serie di muretti a secco in pietra, in molti casi legati a passate attività agricole.

6 - CARTA GEOLITOLOGICA

6.1 – Introduzione

Per la descrizione dei materiali affioranti nel territorio in esame, oltre alla caratterizzazione allegata allo Studio geologico del P.R.G. del Comune di Vittorio Veneto del 1992, sono state utilizzate parzialmente anche la carta geologica della provincia di Treviso alla scala 1:10.000 per le sezioni pubblicate ed il foglio geologico Belluno alla scala 1:50.000 del progetto CARG-Regione Veneto.

La carta geolitologica, rappresenta l'interpretazione della situazione litostratigrafica del sottosuolo per i primi metri di profondità dal piano di campagna. Per la descrizione e la grafia dei termini litologici è stata seguita l'indicazione fornita dalla Regione Veneto nelle "Applicazioni per la gestione delle tavole geologiche per la formazione del PAT-PATI – Manuale di utilizzo". In base a queste indicazioni i terreni affioranti sono stati distinti non in base alla loro composizione mineralogica o alla loro genesi (come descritto nei paragrafi seguenti), ma piuttosto accorpati in base alle loro proprietà fisico meccaniche e alla loro tessitura.

Come già accennato in precedenza, dal punto di vista litologico-strutturale il territorio comunale risulta diviso in tre settori:

6.1.1 – Settore montano

Comprende gli estesi versanti della dorsale prealpina, formati da terreni di Età Secondaria, prevalentemente di natura calcarea, calcarea marnosa e dolomitica; le coperture si accentuano verso il basso in relazione alla presenza di grandi conoidi detritiche, in genere grossolane e di formazione recente (postglaciale).

Il motivo geologico-strutturale peculiare della dorsale prealpina del Col Visentin è il suo profilo ad anticlinale a fianchi asimmetrici denominata "flessura pedemontana", che va dal m. Cesen al Col Visentin. In particolare nella zona in esame ha la caratteristica forma di "piega a ginocchio". È a causa di questa struttura che, su tutto il tratto prealpino, gli strati calcarei e dolomitici appartenenti alle formazioni mesozoiche sono da fortemente a mediamente inclinati verso Sud Est lungo il versante meridionale; a mano a mano che si sale verso la linea di cresta (vedi sezioni geologiche riportate in precedenza, figure 4 e 5) l'inclinazione diminuisce fino a scomparire.

Oltre tale linea, in versante bellunese, gli strati sono lievemente e gradualmente inclinati a Nord Ovest, formando il fianco sud orientale della sinclinale bellunese. Come si può osservare dalle sezioni geologiche, in particolare la figura 5, la dorsale del Col Visentin presenta una successione stratigrafica tipica di un'anticlinale con le formazioni più antiche al nucleo e quelle più recenti all'esterno.

Il blocco del Cansiglio-Pizzoc presenta invece una struttura più monotona, da blocco tettonico leggermente inclinato verso SE. La competenza di questo blocco ha imposto un comportamento tettonico prevalentemente rigido, con formazione di una serie di faglie a gradino che si sviluppano in territorio di Fregona. La disposizione giaciturale del massiccio fa sì che lungo il versante Est della val Lapisina gli strati si presentino quasi dappertutto leggermente a reggipoggio con conseguente formazione di creste, pareti verticali, canalini d'erosione ben visibili lungo il ciglio del m. Millifret.

L'età di formazione di queste strutture è, secondo Zanferrari, post-miocenica e si è generata in seguito a grandiosi movimenti verticali differenziali del basamento cristallino.

6.1.2 – Settore collinare

E' l'area della fascia collinare, la cui conformazione a grande scala è principalmente legata all'evoluzione tettonica terziaria e quaternaria dell'orogenesi alpina. La peculiarità della struttura monoclinale collinare è, come già detto, l'alternanza di terreni a diversa erodibilità che, associata all'accentuata inclinazione della serie (immergente verso S), ha dato vita al caratteristico paesaggio "a corde". Questo è ben riconoscibile sia a Ovest di Serravalle che a Est del Centro dove le due coste (di Serravalle e di Fregona) costituiscono due formidabili esempi di hogback.

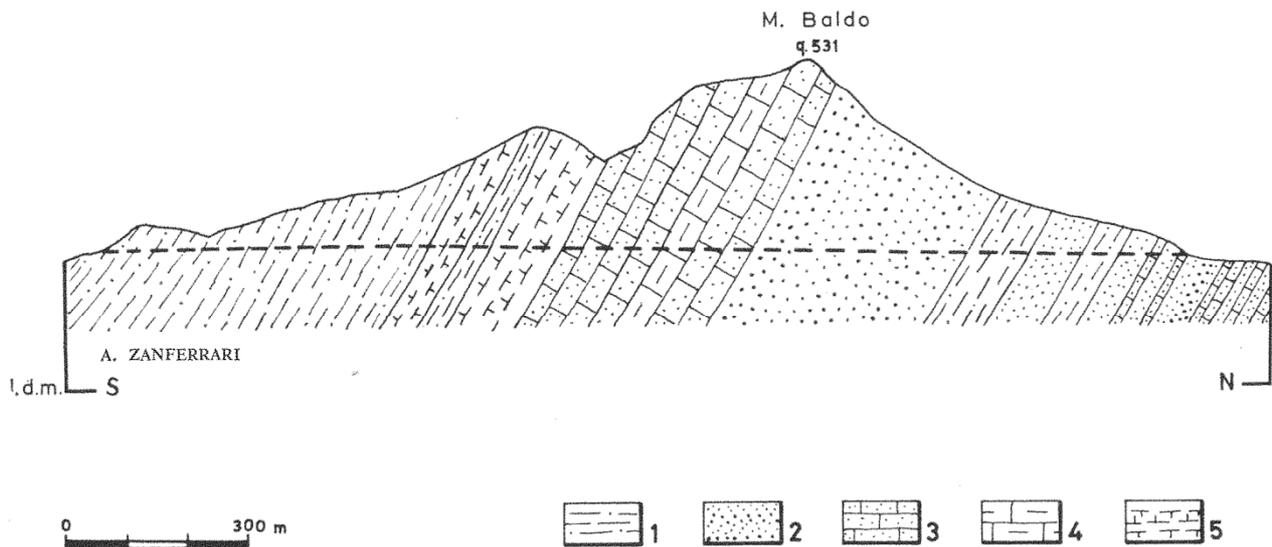


fig. 5 — Sezione geologica semplificata, subparallela all'asse delle gallerie, la cui proiezione sul piano della sezione è indicata dalla linea tratteggiata. 1 - argille e argille siltose; 2 - arenarie generalmente micaceo-glauconitiche, a grana variabile; 3 - calcareniti; 4 - calcari argillosi; 5 - marne.

Figura 10 : sezione lungo la galleria autostradale sotto al m. Baldo che evidenzia la giacitura degli strati.

I terreni e le morfologie che caratterizzano il settore collinare sono prevalentemente riconducibili ad attività deposizionali di ambiente marino e di età Terziaria. Si spazia infatti da litologie competenti quali i

conglomerati o le arenarie a terreni facilmente degradabili come le argille e le marne, passando per tutte le litologie intermedie per composizione e per grado di diagenesi.

Il tipico profilo ad U della val Lapisina e della Vallata testimonia dell'intensa attività glaciale passata, solo in parte modificata o rimaneggiata dalle alluvioni post-glaciali, come dimostrano le magnifiche strutture moreniche ancora conservate a Sud di San Giacomo (Colle Umberto, Castello Roganzuolo, Ogliano, Piaderna, ecc.) ma anche lembi di cerchie mal conservate a Confin.

All'interno del settore collinare non mancano poi importanti testimoni dell'attività di alluvionamento ed erosione quaternari, responsabili del riempimento dei fondovalle dove ha potuto svilupparsi l'urbanizzazione. Spesso depositi schiettamente morenici sono parzialmente mescolati a quelli fluvio-glaciali, con i quali sono talora interdigitati: sono le zone dove i prodotti dell'attività glaciale vera e propria sono ancora ben visibili.

In qualche caso (ad esempio zona via Caprera via Marconi) si osservano depositi fini di natura prevalentemente lacustre e palustre dove l'influsso delle alluvioni e della sedimentazione correlata al grande lago lapisino del singlaciale Würm, lago che occupava l'attuale Vallata e parte della Val Lapisina e che era contenuto a valle dalla morena frontale di Gai.

6.1.3 – Settore di pianura

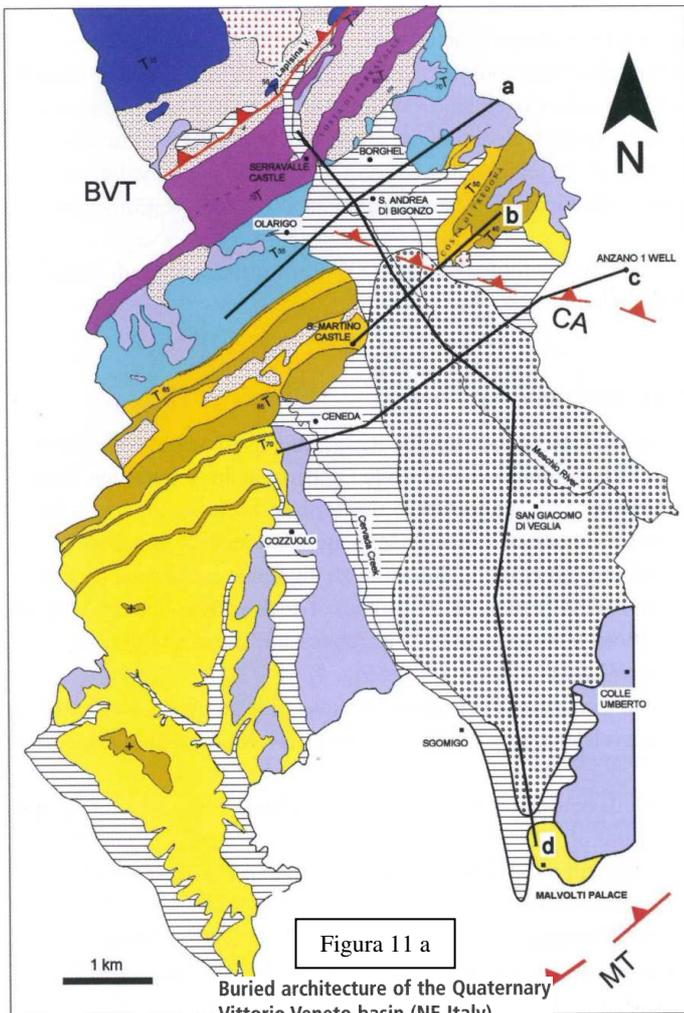
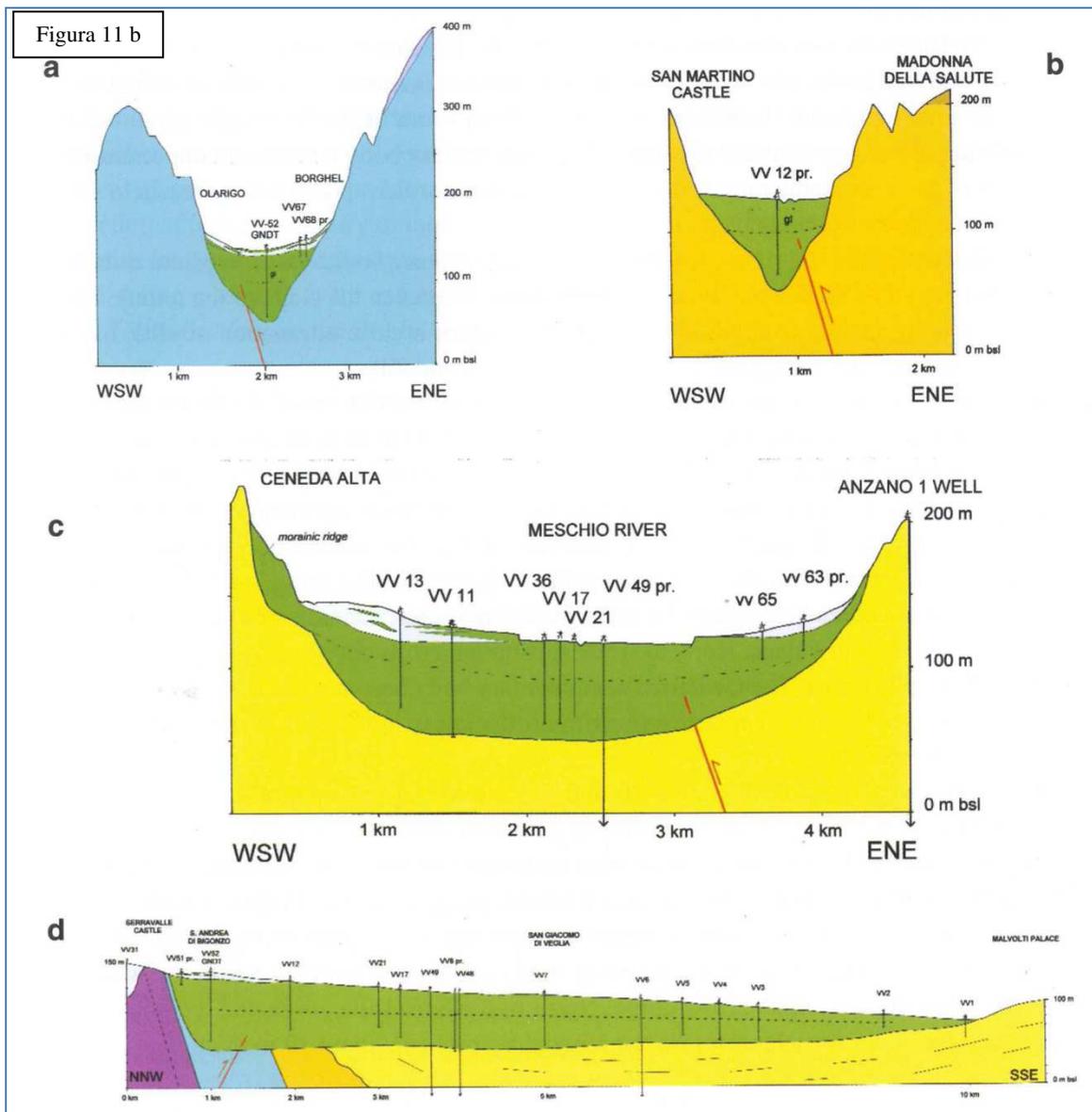


Figura 11 a
Buried architecture of the Quaternary
Vittorio Veneto basin (NE Italy)

R. AVIGLIANO, M.E. POLI and A. ZANFERRARI

In questa zona, che si estende da Serravalle a San Giacomo, i fenomeni di deposizione di detriti vari hanno portato alla formazione di estesi corpi sedimentari con giacitura subpianeggiante. L'estensione in profondità del materasso ghiaioso alluvionale è stata dedotta principalmente dai dati provenienti dalle stratigrafie dei pozzi per acqua. Le caratteristiche litologiche vedono una prevalenza da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa ma con presenza entro le alluvioni quaternarie di livelli cementati oppure dei livelli coesivi, in genere di limitata estensione. La parte superiore del materasso alluvionale vede poi la presenza di livelli più eterogenei e con maggiore presenza di granulometrie fini nella parte a ridosso dei rilievi collinari, quindi nella zona di Ceneda e lungo il t. Cervada ma anche nella parte centrale di Vittorio Veneto e nella zona dell'ospedale (vedi figura 11).

Fig. 71- Geological sections (vertical exaggeration=10 times), location in Fig. 4, red line=Cansiglio thrust. a) WSW-ENE section "a". Legend: blue: marls of the rock-substratum (Tarzo Marl); green: prevailing gravels of alluvial and glacial origin; gl indicates glacial deposits recognised in GNDT_VV52 well; grey: fine alluvial and colluvial deposits; violet: outcropping glacial deposits. The GNDT_VV52 well did not reach the rock substratum which hypothetically has been located at about 90 m from the surface. b) WSW-ENE section "b". Pre-Quaternary substratum (Vittorio Veneto Sandstone and Montello Conglomerate): orange: arenites; brown: conglomerates. Quaternary deposits: green: gravelly body; gl indicates hypothetical glacial deposits. c) WSW-ENE section "c". Hypothetical trend of the buried "geological" bedrock is worked out from well stratigraphies (marked VV). Pre-Quaternary substratum: yellow: pelites and sandstones of Conegliano Complex. Quaternary deposits: green: gravelly or sandy-gravelly body; grey: clay and silt. Broken line indicates the base of LGM till. d) N-S section "d". Hypothetical trend of the buried "geological" bedrock is worked out from well stratigraphies (marked VV). Pre-Quaternary substratum: violet: prevailing calcarenites and marls (Lower Cavanella Group and Monte Baldo Fm.); blue: marls (Tarzo Marl); orange: arenites and conglomerates (Vittorio Veneto Sandstone and Montello Conglomerate); yellow: pelites and sandstones of the Conegliano complex. Quaternary deposits: green: gravelly or sandy-gravelly body; grey: clay, silt and sand. Near Malvolti Palace rock-substratum rises up because of Montello thrust activity. Heavy dark lines indicate the water table; note the suspended groundwater level in Sant'Andrea di Bigonzo area.



Le figure che precedono, tratte da un lavoro dell'OGS di Trieste del 2009, mostrano l'andamento sepolto del substrato al di sotto del materasso alluvionale della pianura ricavato sulla base delle stratigrafie per pozzi d'acqua. Nelle sezioni trasversali alla direttrice del Meschio si coglie l'andamento a U sepolto della valle con un approfondimento da erosione incanalata fluviale mentre il profilo longitudinale fa cogliere molto bene la

morfologia della conca di esarazione glaciale con la contropendenza a valle in corrispondenza del fronte morenico.

6.2 - Permeabilità dei terreni

Per quanto riguarda la permeabilità del complesso terreni superficiali-sottosuolo è da distinguere tra le zone con substrato affiorante o subaffiorante e le aree di pianura o delle valli.

Per le rocce del substrato la permeabilità primaria, per porosità, è generalmente modesta mentre quella secondaria, per fratturazione e/o carsismo, è in genere più elevata. In linea di principio possiamo distinguere, a seconda delle litologie:

- Permeabilità elevata: calcari, dolomie, calcareniti, conglomerati;
- Permeabilità media: calcari marnosi, arenarie;
- Permeabilità bassa: marne e siltiti;
- Permeabilità scarsa o nulla: argilliti

Per i depositi sciolti del quaternario, possiamo distinguere quattro principali classi:

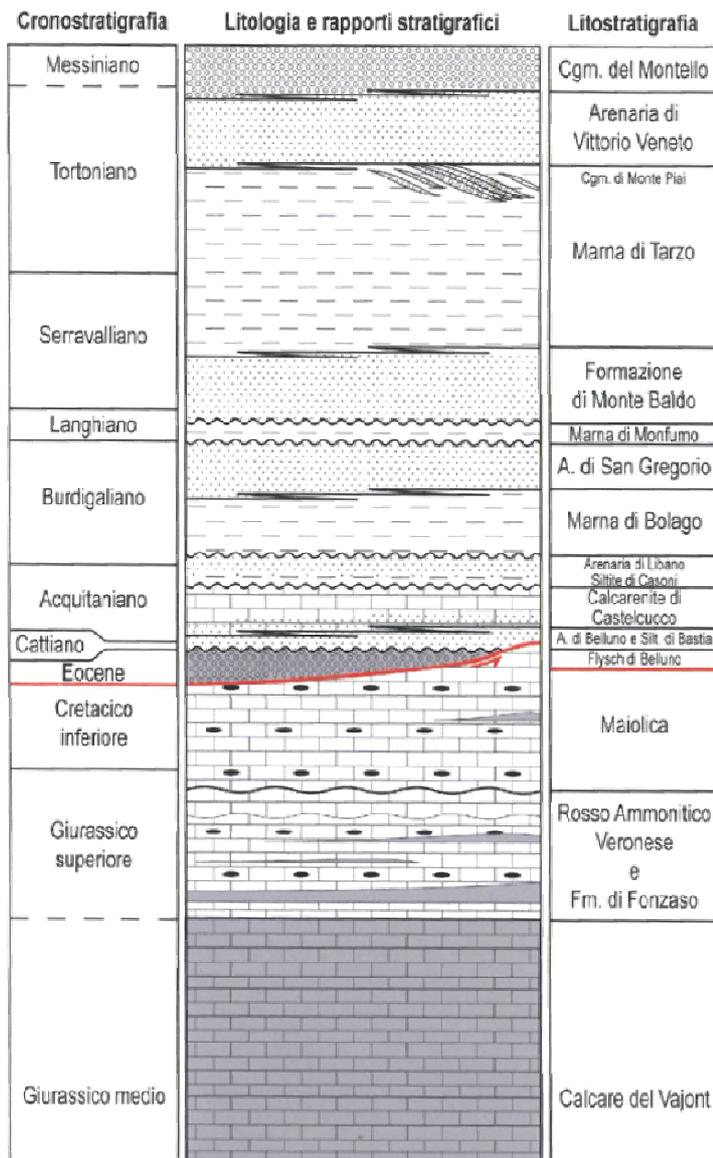
- **terreni permeabili** ($K = 1 * \div 1 * 10^{-2} \text{ cm/sec}$): possono rientrare in questa classe parte dei Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa ed i Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente. Coprono buona parte dei fianchi della val Lapisina e buona parte della piana di San Giacomo.
- **terreni mediamente permeabili** ($K = 1 * 10^{-2} \div 1 * 10^{-4} \text{ cm/sec}$): possono rientrare in questa classe parte dei Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa ed i Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa ed i Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente. Coprono parte dei fianchi della val Lapisina e delle valli intracollinari e buona parte della piana tra il centro cittadino e San Giacomo.
- **terreni poco permeabili** ($K = 1 * 10^{-4} \div 1 * 10^{-6} \text{ cm/sec}$): appartengono a questa categoria i Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbiose-ghiaiose, che coprono estese porzioni dei versanti collinari a ridosso della Costa di Serravalle.
- **terreni praticamente impermeabili** ($K < 1 * 10^{-6} \text{ cm/sec}$): sono classificabili entro questa classe i Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa che si trovano alla stretta di Serravalle e a Savassa.

Tali valori sono comunque da considerarsi indicativi, in quanto la classificazione in tipologie litologiche deriva da una sintesi del materasso alluvionale compreso tra la superficie ed i primi metri di profondità. Inoltre, in condizioni naturali, l'interposizione di veli argillosi oppure di livelletti francamente sabbiosi può modificare notevolmente le caratteristiche di permeabilità dei terreni stessi soprattutto in direzione verticale nel primo caso ed in direzione orizzontale nel secondo caso.

6.3 - I terreni cartografati nel PAT

I dati sui terreni affioranti provengono in gran parte dalle indagini geognostiche effettuate negli anni sia da Enti pubblici che da privati, in genere per la realizzazioni di edifici o infrastrutture. Purtroppo in molti casi non è stato possibile recuperare le stratigrafie ed i dati geofisici/geotecnici ma di una parte di essi è raccolta documentazione in allegato alla presente relazione.

SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI



La grafia utilizzata è stata tratta dalla D.G.R. 21.02.1996, n. 615, "Contenuti geologico-tecnici nelle grafie unificate per gli strumenti urbanistici comunali".

In base a queste indicazioni i terreni affioranti sono stati distinti non in base alla loro composizione mineralogica o alla loro genesi ma piuttosto accorpati in base alle loro proprietà fisico meccaniche e alla loro tessitura.

La colonna stratigrafica a lato, ripresa dalla Carta geologica della provincia di Treviso alla scala 1.10.000, schematizza i rapporti stratigrafici tra le varie formazioni geologiche.

Va detto che le litologie del Giurassico, qui tutte riferite al Calcare del Vajont, in realtà presentano una serie di eteropie di facies con attribuzioni ad altri membri geologici come è tipico di ambienti deposizionali di transizione tra la piattaforma friulana ed il bacino bellunese (vedi descrizione in precedenza).

I terreni cartografati sono riportati in seguito, con la loro descrizione geologica sintetica e con il codice di trasposizione nelle categorie di codifica delle grafie regionali.

6.3.1 – Substrato pre-quadernario

I terreni del substrato:

- **CALCARI OOLITICI** (calcare del Vajont: Dogger): calcari oolitici o pisolitici di color grigio, in grossi banchi, talora con breccie intraformazionali a cemento micritico; spesso dolomitizzati.

Affiorano su buona parte del versante occidentale della val Lapisina. Permeabilità elevata. Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta (L-SUB-01).

- CALCARI MICRITICI SELCIFERI (calcere di Soccher – Biancone; Malm-Cretaceo) e CALCARI BIOCLASTICI (calcere del m. Cavallo e calcarenite del m. Palù; Malm-Cretaceo): si tratta di calcari micritici stratificati, con interstrati argillosi con colorazioni da rossastre a verdi a nere, con livelli e lenti selcifere. Il colore complessivo è generalmente biancastro, tendente al nocciola per i calcari bioclastici. Affiorano su entrambi i lati della val Lapisina e sui contrafforti del m. Pizzoc. Permeabilità elevata. Rocce compatte stratificate (L-SUB-03).
- MARNE E CALCARI MARNOSI (Scaglia grigia e scaglia rossa; Cretaceo-Paleocene): marne e calcari marnosi fittamente stratificati con frattura scagliosa e colorazione da grigia a rossastra. Obliterati da disturbi tettonico affiorano in piccole zone della val Lapisina, ad esempio presso Caloniche. Permeabilità media. Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere (L-SUB-05).
- ARENARIE GLAUCONITICHE E SILTITI (Glauconia di Belluno; Cattiano): alternanze di arenarie, siltiti e marne con colorazioni da grigie a verdastre a giallastre, spesso fossilifere. Affiorano nelle zone di Maren, Biscosta e uscita Nord della galleria del m. Baldo. Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere (L-SUB-05).
- ARENARIE MICACEO-GLAUCONITICHE, BIOLITITI ALGALI (Calcarenite di Castalcucco; Aquitaniano): calcareniti glauconiti che, marne grigie ed arenarie micacee poco cementare, malstratificate, di colore grigio verdastro. Affiorano lungo una stretta dorsale da Scarpedal a Santa Giustina e e nella zona di San Gusè. Permeabilità bassa. Rocce compatte stratificate (L-SUB-03).
- ARENARIE MICACEO-GLAUCONITICHE, SILTITI E MARNE (Arenarie di Libano e siltite di Casoni; Aquitaniano): alternanze di arenarie, siltiti e marne con colorazioni da grigie a verdastre a giallastre, spesso fossilifere. Affiorano nelle zone di Scarpedal (busa del Vallon) e San Gusè. Permeabilità bassa. Rocce tenere prevalenti con interrati o bancate resistenti subordinati (L-SUB-06).
- CALCARENITI ARGILLOSE (Arenarie del m. Baldo; Langhiano): calcareniti a grana fine, più o meno argillose, di colore grigio, in strati metrici. Un tempo estratte per produrre il cemento. Formano la dorsale del M. Baldo e di Santa Augusta. Permeabilità bassa. Rocce tenere prevalenti con interrati o bancate resistenti subordinati (L-SUB-06).
- ARGILLE SILTOSE E MARNE (Marne di Tarzo; Serravalliano): tenere marne grigie e argille siltose con stratificazione variabile da pochi centimetri a qualche metro, di colore grigio. Affiorano in tutta la fascia depressa di San Lorenzo e, in misura minore, verso Piadera. Permeabilità scarsa o nulla. Rocce tenere a prevalente coesione (L-SUB-07).
- ARENARIE MARNOSE, SILTITI E MARNE ARGILLOSE con CONGLOMERATI (Arenarie di Vittorio Veneto e Conglomerati di m. Piai; Tortoniano): si tratta di arenarie piuttosto compatte con

strati di marne e siltiti grigie. Permeabilità bassa . Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati (L-SUB-06). Entro la sequenza è presente una importante intercalazione di conglomerati che formano l'allineamento m. Altare-m. Piai. Permeabilità media. Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere (L-SUB-05).

- ARENARIE SABBIOSE CON INTERCALAZIONI CONGLOMERATICHE (Conglomerato del Montello: Pontico inferiore): si tratta di conglomerati ed arenarie sabbiose in banchi, di colore giallastro, con intercalazioni di argille sabbiose e di livelli a lignite. Formano l'allineamento Col di Stella, San Paolo e Madonna della Salute. Permeabilità bassa. Rocce tenere prevalenti con interrati o bancate resistenti subordinati (L-SUB-06).
- ARGILLITI, SILTITI SABBIOSE CON INTERCALAZIONI ARENACEE O CONGLOMERATICHE (Complesso di Conegliano: Pontico Superiore-Pliocene): si tratta di un complesso di argille grigie sovraconsolidate, limi sabbiosi e sabbie limose con intercalati dei livelli discontinui di arenarie passanti a conglomerati spesso poco cementati. Costituiscono gran parte dei rilievi collinari di Cozzuolo, Confin, Formeniga e Manzana . Permeabilità scarsa o nulla. Rocce tenere prevalenti con interrati o bancate resistenti subordinati (L-SUB-06).

Sono anche riportate le giaciture degli strati (L-SUB-09).

6.3.2 – Depositi quaternari

Passando ai depositi quaternari si fa notare che il primo termine, pur essendo di età quaternaria, viene descritto con le grafie da rocce del substrato per la evidente cementazione; abbiamo:

- CONGLOMERATI INTERGLACIALI (Riss-Wurm): si tratta di conglomerati fluvioglaciali ricchi di ciottoli grossolani e spesso caratterizzati da vuoti per la scarsità della matrice sabbiosa. Affiorano tra S. Giustina e S. Floriano, in particolare in località Dodici Ponti. Permeabilità media. Rocce compatte per cementazione (L-SUB-02).
- COPERTURE DETRITICHE E CONOIDI A MATERIALE CALCAREO (Olocene recente-Attuale): occupano con limitate estensioni e spessori variabili alcune porzioni della val Lapisina (zona di San Floriano); sono prevalentemente calcarei e caratterizzati da detriti anche grossolani in matrice più fine. Terreni mediamente permeabili. Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente (L-DET-05).
- COPERTURE DETRITICHE E CONOIDI A MATERIALE CALCAREO (Olocene recente-Attuale): ammantano i versanti con estensioni e spessori variabili. In val Lapisina sono prevalentemente calcarei e caratterizzati da detriti grossolani spesso con clinostratificazioni. Le maggiori estensioni si hanno sui due fianchi sopra il lago Morto e Nove, ma anche sopra Fais e Borgo Olivi. Nella medesima grafia sono state comprese anche le FALDE DETRITICHE STRATIFICATE E CEMENTATE (Wurm) costituite da frammenti spigolosi di rocce carbonatiche con matrice sabbiosa e cementazione variabile tipo grezes litees. Su di essi è

impostata gran parte della località Fais. Terreni permeabili. Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente per spessore >3m (L-DET-08).

- COPERTURE DETRITICHE E CONOIDI A MATERIALE ARENACEO-MARNOSO (Olocene recente-Attuale): ammantano i versanti con estensioni e spessori variabili. Nella zona collinare (sui due lati della costa di Serravalle e della dorsale del M. Baldo) mostrano abbondante matrice limoso sabbiosa con blocchi anche di grandi dimensioni. Terreni poco permeabili. Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso ghiaiose (L-DET-03).
- ACCUMULI DI FRANA (Tardo Wurm- Attuale): accumuli caotici ed eterogenei con morfologie complesse ed estensioni variabili. Grandi frane tardo-Wurmiane di Fadalto, Nove e Revine, Forcal e piccole frane di Scarpedal. Terreni permeabili . Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente per spessore >3m (L-FRA-05) e idem con accumulo stabilizzato (L-FRA-07).
- DEPOSITI FLUVIOGLACIALI E FLUVIALI GHIAIOSI (Wurm-Olocene antico): si tratta di potenti coltri di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa, depositate alla fusione dei ghiacciai. Lo spessore arriva anche a 70 m nella zona di San Tiziano e 50 m a San Giacomo. A volte sono presenti livelli cementati. Sono ricoperti da uno strato pedogenizzato bruno con spessori variabili tra 0,5 e 1 m. Costituiscono tutta l'estesa pianura tra il centro di Vittorio Veneto e San Giacomo. Terreni permeabili . Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (L-ALL-01).
- DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E DI GLACIS, TALORA FRAMMISTI A COLLUVIO (Tardo Wurm-Olocene antico): si tratta di terreni misti per genesi e per giacitura, derivanti dalla commistione di depositi torrentizi in morfologia di conoide e coltri colluviali. La granulometria è caratterizzata da una matrice limoso-sabbiosa e argillosa impastata con ciottoli calcareo-arenacei. Caratterizzano il pendio tra Vinera e Case Pesaro. Terreni poco permeabili. Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia (L-ALL-02)
- DEPOSITI TORRENTIZI RECENTI ED ATTUALI: occupano il fondovalle percorso da torrenti soprattutto nella zona collinare. Si tratta di depositi eterometrici ed eterogenei con grande variabilità sia tessiturale che geometrica. Le estensioni maggiori si hanno lungo il f. Meschio ed il t. Cervada. Terreni poco permeabili. Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia (L-ALL-02).
- DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI PREVALENTEMENTE FINI (Olocene medio-recente): argille limose passanti a sabbie con ciottoli in morfologia di piatte conoidi, caratterizzano lo sbocco in pianura di quasi tutti i torrentelli collinari e di solito sfumano verso le litologie circostanti senza un limite netto. Affiorano a Rindola, Costa verso l'ospedale, a Soffratta e Ceneda. Terreni poco

permeabili. Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia (L-ALL-02)

- DEPOSITI PALUSTRI O LACUSTRI (Tardo Wurm): limi argillosi ed argille torbose con livelletti sabbiosi di colore scuro. Testimoniano una vecchia conca lacustre immediatamente a monte della stretta di Serravalle e presso Savassa. Terreni praticamente impermeabili. Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa (L-ALL-05)
- DEPOSITI MORENICI (Wurm): ghiaie e ciottoli con qualche grosso blocco, immersi in abbondante matrice limoso-sabbiosa-argillosa di color giallastro o biancastro. Affiorano in vaste aree del territorio comunale (Santa Giustina-Pradal, Piadera, Olarigo-San Lorenzo, Bibanel, Confin, Carpesica, ecc.). Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa, stabilizzati (L-ALL-08).
- TERRENI PALUDOSI DI FONDOVALLE (Olocene recente-Attuale): si tratta di materiali palustri argillosi ricchi di sostanza organica, di colore nerastro, estremamente soffici. Sono limitati alla zona dei laghetti di Savassa. Terreni praticamente impermeabili. Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiere (L-ALL-09).
- RIEMPIMENTI: si tratta in genere di terrapieni a bordo dei laghi della val Lapisina oppure di vecchie cave che sono state riempite con detriti di varia pezzatura; in genere i materiali di riempimento sono ricavati da opere di ingegneria (gallerie idrauliche, autostradali, ecc.) per cui sono spesso costituiti da smarino di volata. In alcuni casi si tratta di terre e rocce da scavo di consistenza prevalentemente terrosa (ad esempio ad Olarigo o in val di Scofa). Permeabilità variabile. Materiali di riporto (L-ART-01).

Punti di indagine geognostica

In carta sono stati segnalati i punti di indagine *in situ* che sono stati reperiti presso l'archivio delle pratiche edilizie e dei LL.PP. del Comune di Vittorio Veneto e costituiti essenzialmente da trincee, sondaggi meccanici, prove penetrometriche e prove geofisiche; queste ultime in gran parte derivanti dalla microzonazione Sismica comunale. Sono utili ad indicare passaggi litologici o a confermare il rilievo di superficie.

L'ubicazione dei punti esplorati ed il dettaglio di indagine sono riportati nelle varie cartelle di documenti elencate in allegato.

7 - CARTA IDROGEOLOGICA

7.1 - Introduzione

Questa carta fornisce indicazioni sulle caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche del suolo e del sottosuolo del territorio comunale. Più in dettaglio:

- segnala le caratteristiche principali della rete idrografica e degli acquiferi;
- fornisce informazioni sulle condizioni idrostatiche ed idrodinamiche delle acque sotterranee;

- fornisce indicazioni circa pozzi e sorgenti;
- traccia le aree interessate fenomeni di esondazione o da ristagno idrico.

La parte più importante riportata in carta rappresenta le acque sotterranee ed in particolare l'andamento delle linee isofreatiche che consentono di evidenziare la morfologia della superficie della falda idrica e l'andamento delle principali direzioni di deflusso dell'acquifero continuo superficiale. Questo è stato fatto per il settore di pianura e per la fascia della val Lapisina compresa tra il lago Morto e il lago Restello. Il tracciamento si basa sul recepimento dei dati di falda dei pozzi esistenti e delle indagini geognostiche spinte sotto falda. Purtroppo sussistono ampie lacune (bassa val Lapisina, valle del Cervano), a causa della mancanza di dati di pozzi esistenti o per la loro assenza.

Dal momento che le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate alla situazione litologica e morfologica, come per le altre carte tematiche, anche per questa nel territorio comunale si riconoscono situazioni differenti così schematizzabili:

- fascia prealpina: a N i rilievi montuosi formati da rocce carbonatiche (calcari e dolomie di vario tipo) interessati da una circolazione sotterranea per fratturazione e carsismo. Il livello di base del sistema idrico sotterraneo è molto profondo ma in alcuni settori da luogo a importanti sorgenti carsiche (sorgente del Meschio, ad esempio). La rete idrografica superficiale è raramente attiva;
- fascia dei fondovalle: interessa la fascia della val Lapisina ed i conoidi di fondovalle intravallivi. La loro composizione prevalente è data da materiali grossolani e pertanto molto permeabili, in spessore di parecchi metri, sede di acquifero indifferenziato piuttosto consistente, sfruttato a fini idropotabili;
- zona della piana alluvionale tra Serravalle e San Giacomo: il sottosuolo costituito dal materasso alluvionale che interessa buona parte del settore di pianura ed i fondovalle intravallivi, essendo a granulometria prevalentemente grossolana, presenta buona permeabilità, governata dalla porosità, ed è sede di un acquifero indifferenziato;
- fascia collinare: il substrato roccioso delle colline presenta una permeabilità secondaria per fessurazione, più pronunciata nelle porzioni arenacee e conglomeratiche, meno in quelle marnose ed argillose, che localmente possono considerarsi praticamente impermeabili. La circolazione carsica, pur presente entro i banconi conglomeratici, è trascurabile ancorché cartografabile.

7.2 - Idrologia di superficie

Il sistema idrografico superficiale fa capo quasi completamente al bacino di alimentazione del f. Livenza, pur con una ripartizione tra il bacino secondario del f. Meschio e quello del f. Monticano. Alcuni lembi marginali sulla dorsale del Col Visentin appartengono al bacino del f. Piave.

L'idrografia del territorio è data da una serie di laghi, in parte artificiali derivanti dalla utilizzazione idroelettrica in esercizio dal 1914, e corsi d'acqua di diversa importanza; di seguito si riporta l'elenco dei corpi idrici dichiarati Acque Pubbliche.

26273 Fiume Monticano
26301 Torrente Cervano

26306 Ruio Di Confin
26307 Rio Monte Stella
26308 Rio Montagnana
26312 Servada, Rio Cervadella, Ghebo, Fossa Di San Pietro o Fossatella, Mellar
26317 Torrente Cervada
26320 Rio Cervadel, Valle Rivelughu
26321 Torrente Monticanello o Torrente Cannello, Valle Del Mar
26345 Fiume Meschio
26346 Valle San Michele
26347 Torrente Olarigo
26348 Torrente Sora o Longhere o Pavei
26349 Torrente Zuccat, o Landro, o Valle Storta
26350 Rio e Sorgenti Savassa, Valle Di Grassi o Valle Grassa
26351 Val Colon
26352 Lago Di Negrisiola
26353 Sorgenti Di Negrisiola
26354 Torrente Battirame
26355 Lago Del Restello o Di Nove
26356 Sorgenti, Rio e Laghetto Lagussel
26357 Lago Morto
26369 Valle Valspiron
26370 Torrente Costa (Il Vallon)
26371 Torrente Borghel
26372 Rio Di Pradal
26373 Val Calda
26374 Val Scura
26375 Rio Dei Nove o Vallon Delle Fontane

Tali corpi idrici hanno, con rare eccezioni, regime di tipo torrentizio caratterizzato da grande variabilità delle portate. Questo è legato da un lato alla marcata acclività dei pendii, alla natura spesso poco permeabile dei terreni nella fascia collinare piuttosto che, all'opposto, all'elevata permeabilità sui fianchi della val Lapisina; d'altro canto si aggiunge la modesta lunghezza dei tributari ai collettori principali del reticolo idrografico per cui le acque dovute alle precipitazioni meteoriche vengono convogliate con una certa immediatezza con conseguenti aumenti repentini di portata.

A questa condizione fa in parte eccezione il f. Meschio che è alimentato da un lato da risorgive carsiche, dall'altro dal rilascio ENEL dei laghi della val Lapisina.

Per tale ragione, zone adiacenti al corso inferiore di questi torrenti, in periodi di abbondanti precipitazioni, sarebbero esposte al pericolo di esondazione se non ci fossero adeguate opere di arginatura e bonifica.

7.2.1. – Fascia Prealpina

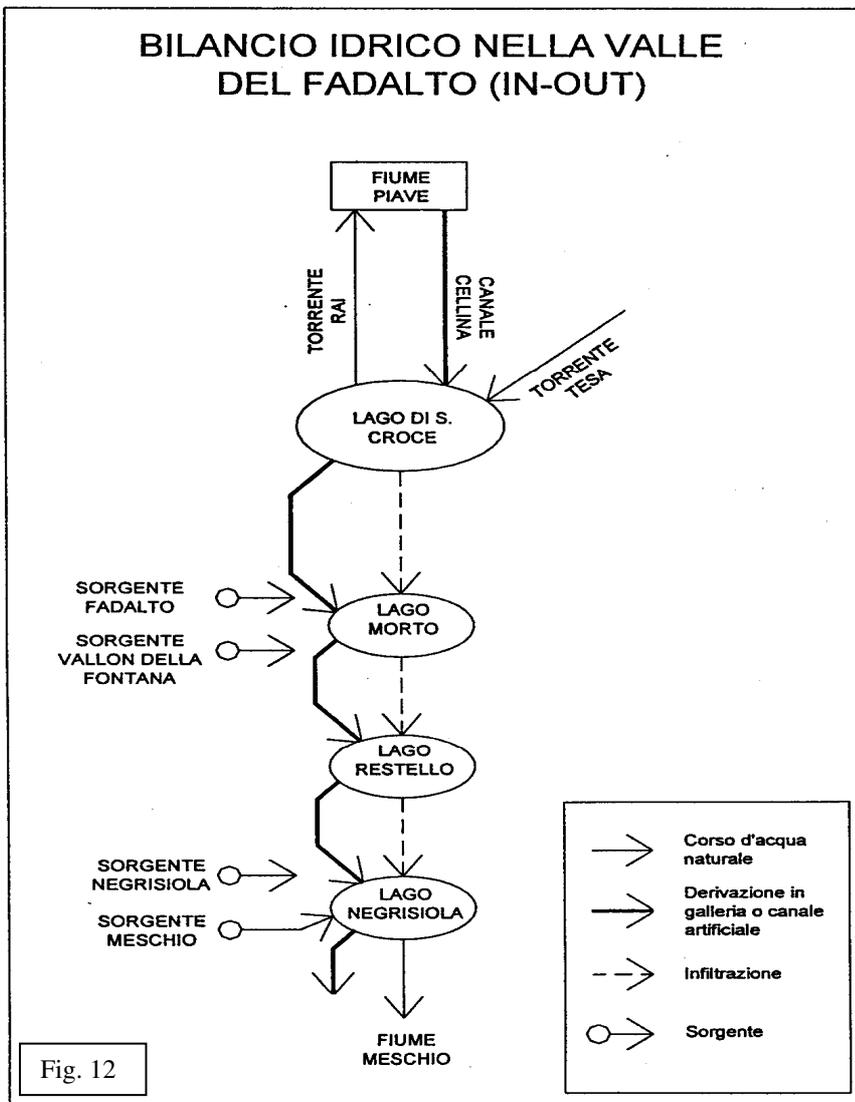
I ripidi versanti del Col Visentin e del massiccio del Pizzoc sono caratterizzati da una rete idrografica superficiale assolutamente temporanea a ragione da un lato del carsismo che facilita l'infiltrazione in sotterraneo delle acque meteoriche e dall'altro dalla rapidità dei deflussi in occasione degli eventi meteorici. Alcuni tratti di versante, impostati in genere su detrito grossolano o di frana, sono del tutto privi di rete idrografica superficiale.

7.2.2. – Fascia della val Lapisina

Va poi ricordato che la val Lapisina è stata interessata, a partire dall'inizio del 1900, da una serie di opere idrauliche tese allo sfruttamento dell'energia idroelettrica che hanno visto la creazione di centrali, gallerie di derivazione, condotte, piezometri, sbarramenti e altro che tuttora caratterizzano l'intera valle.

I laghi sono comunque l'elemento più caratteristico:

- Lago Morto con quota media della superficie attorno a 275 m s.l.m.; esso è regolato dall'ENEL con afflussi che arrivano attraverso le gallerie di derivazione dal lago di Santa Croce (quota 380 m s.l.m.).
- Lago del Restello a quota media di 175 m s.l.m. è stato creato con una piccola traversa sul t. Battirame all'altezza di San Floriano.
- Lago di Negrisiola a quota circa 160 m s.l.m. è stato creato mediante una piccola traversa in prossimità di Savassa.



I laghi sono posti in collegamento ed alimentati in parte da afflussi e deflussi artificiali legati alla produzione di energia idroelettrica nelle centrali ENEL di Fadalto, Nove e San Floriano, in parte per filtrazione in falda attraverso i detriti del fondovalle (vedi schema figura 12).

La derivazione media (dato 2008) che l'ENEL ha in concessione lungo il sistema lago S. Croce-val Lapisina-f. Meschio è di 42,7 m³/s (= 42.700 l/s).

Gli impianti nascono nel 1913 (centrali di Fadalto Vecchia e Nove Vecchia) per iniziativa della Società Italiana per l'Utilizzazione delle Forze Idrauliche del Veneto, comunemente nota come Società "Cellina", che più tardi verrà

assorbita dalla SADE - Società Adriatica di Elettricità e infine dall'Enel. La deviazione dal fiume Piave del

flusso d'acqua viene effettuata presso Soverzene a quota 390 m. Un canale di 10 km, parte in galleria e parte all'aperto, convoglia l'acqua nel lago di Santa Croce, dal quale con appositi canali in galleria passa ad alimentare, in successione, le centrali di Fadalto, Nove e San Floriano, con scarico rispettivamente nel lago Morto, nel lago del Restello e in quello di Negrisiola. All'estremità di quest'ultimo l'acqua, nuovamente incanalata, viene condotta verso le centrali di Castelletto e di Caneva, a sud est di Vittorio Veneto. Il ciclo termina con la restituzione delle acque in parte al fiume Piave (nei pressi di Colfosco, mediante il canale Castelletto-Nervesa), ed in parte al fiume Livenza (nei pressi di Francenigo), e la loro massima parte è destinata all'irrigazione agricola.

Il quadro complessivo degli impianti idroelettrici di grande dimensione del sistema Piave - Santa Croce che interessano in comune di Vittorio Veneto è il seguente:

- centrale di *Fadalto Nuova* - corso d'acqua / canale derivatore: Piave/S.Croce - località: Fadalto (TV) - potenza efficiente (MW): 210,0 - produzione media annua (GWh): 346,8 - portata massima (m³/s): 250 - salto (m): 109,0
- centrale di *Nove Nuova* - corso d'acqua / canale derivatore: Piave/S.Croce - località: Nove (TV) - potenza efficiente (MW): 65,0 - produzione media annua (GWh): 295,2 - portata massima (m³/s): 80 - salto (m): 98
- centrale di *San Floriano Nuova* - corso d'acqua / canale derivatore: Piave/S.Croce - località: San Floriano (TV) - potenza efficiente (MW): 9,0 - produzione media annua (GWh): 48,6 - portata massima (m³/s): 66 - salto (m): 17,8

A questo punto è evidente che gli unici elementi idrografici di questa area che non sono in qualche modo coinvolti con il sistema ENEL sono il t. Sora che scende da Revine ed i rui minori che scendono da Pradal e Scarpedal.

7.2.3. – Fascia di pianura

La piana a sud di Serravalle e fino a San Giacomo di Veglia è sostanzialmente dominata dal corso del f. Meschio e, in misura minore, dal t. Cervada.

Il f. Meschio attraversa tutta la fascia di pianura tenendosi sul lato Est per puntare in direzione di Cordignano. Nella zona di Sant'Andrea-Costa riceve un paio di affluenti in sinistra di un certo rilievo seppur con regime fortemente torrentizio: il r. Borghel ed il r. Rindola.

Il regime del f. Meschio è fortemente condizionato dalle restituzioni operate da ENEL in corrispondenza dello sfioro di Savassa. Infatti dal lago di Negrisiola, che rappresenta il corpo recettore dello scarico delle centrali sovrastanti, il sistema presenta una biforcazione: da una parte in direzione della centrale di Caneva e della successiva centrale del Livenza, nel bacino del Livenza, alla quale sono indirizzati 40 mc/s massimi e 24,5 mc/s medi; dall'altra parte in direzione della centrale del Castelletto, in comune di Cappella Maggiore, che turbina una portata massima di 37 mc/s ed una portata nominale di 16,1 mc/s. Dal lago di Negrisiola ENEL deve garantire un rilascio al Meschio in grado di assicurare localmente un regime idraulico di almeno 3 mc/s e di soddisfare le utenze irrigue del Consorzio Piave (ex Consorzio Sinistra Piave) relativamente alla zona di Vittorio Veneto (con valori oscillanti tra 0,2 e 1,1 mc/s).

L'altro corso d'acqua, il t. Cervada, corre invece sul limite occidentale della piana, al piede dei rilievi di Cozzuolo, Carpesica e Scomigo e presenta un corso con regime torrentizio con periodi in cui è sostanzialmente asciutto.

7.2.4. – Fascia collinare

Nella zona collinare, l'alternanza di litologie abbastanza permeabili quali sabbie, arenarie e conglomerati con altre quasi impermeabili (argille, marne ecc.) porta alla formazione di un numero elevato di piccole sorgenti con portate estremamente modeste e legate al regime delle precipitazioni. Dalle varie scaturigini prende vita il fitto reticolo idrografico dell'area collinare il cui andamento geometrico è fortemente condizionato dalla erosione selettiva del substrato, con valli principali subparallele con andamento cataclinale (Cervada, Cervano, Monticano ecc.) e tributari laterali con andamento ortoclinale, talvolta con pattern di tipo sub dendritico. I corsi anaclinali sono piuttosto rari. Il regime dei corsi d'acqua, fortemente torrentizio, giustifica la forte incisione dei tratti intracollinari con erosione al piede dei versanti. Negli slarghi del fondovalle il letto tende ad assumere un andamento sinuoso, al limite del meandriforme (Monticano) pur con vari interventi di rettifica che per alcuni dei corsi d'acqua hanno reso il letto fortemente artificiale (Cervano).

7.3 - Idrogeologia

Per quanto riguarda le acque sotterranee è di nuovo opportuno differenziare le situazioni delle varie aree del territorio con circolazioni di acque sotterranee fortemente differenziate in ragione delle diverse permeabilità degli acquiferi.

I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea sono essenzialmente il grado di permeabilità per fratturazione, per carsismo e per porosità dei vari litotipi e la disposizione strutturale degli stessi.

Le caratteristiche di permeabilità dei terreni e delle rocce affioranti nel territorio considerato possono essere così riassunte (vedi anche al precedente paragrafo 6.2):

- Rocce in genere permeabili per fessurazione: lo sono le rocce calcaree del substrato, fratturate per la presenza di numerose faglie ed a causa della tettonica di tipo fragile che le ha interessate e su cui ha agito anche la corrosione chimica con formazione di estese condotte carsiche.
- Rocce in genere di media permeabilità per porosità ma anche per fessurazione: si tratta in prevalenza di rocce conglomeratiche, arenacee o calcareo-marnose delle fasce collinari.
- Rocce a scarsa permeabilità per la importante frazione argillosa che satura anche le eventuali fessure di origine tettonica: si tratta di argilliti e marne presenti soprattutto in area collinare.
- Terreni permeabili per porosità caratterizzati in genere da elevati coefficienti di permeabilità: costituiscono le falde detritiche che ammantano il fondovalle ed il piede dei versanti della val Lapisina oltre a gran parte della piana tra Serravalle e San Giacomo di Veglia.
- Terreni permeabili per porosità caratterizzati in genere da coefficienti di permeabilità abbastanza elevati ma con significative variabilità in relazione alla presenza di livelli, lenti o riempimenti a granulometria più fine: si tratta degli estesi corpi di frana di Fadalto e di Nove, della parte bassa del

fondovalle della val Lapisina e poi della valle del Sora e dei fondovalle delle valli collinari del Cervano, Monticano ecc..

- Terreni ad elevata porosità ma bassa permeabilità fino a prevalentemente impermeabili costituiti da sedimenti limosi ed argillosi di alcune porzioni del fondo della Val Lapisina (Savassa, Serravalle) ma anche ai margini delle catene collinari ad esempio a Ceneda o a Costa.

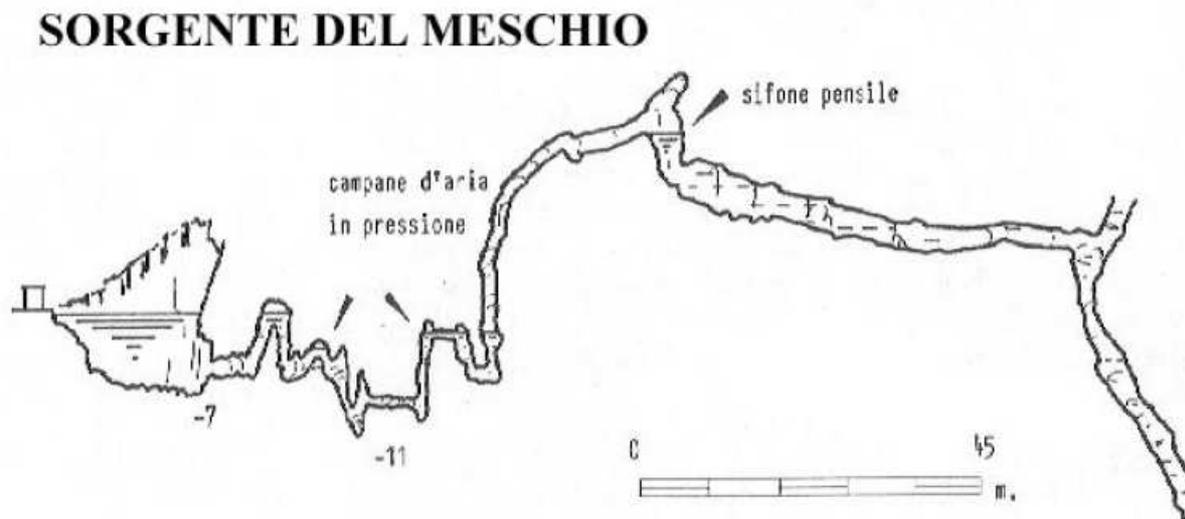
Da questi elementi ne consegue un assetto idrogeologico differenziato per le varie porzioni del territorio comunale.

7.3.1. – Fascia Prealpina

Le formazioni del substrato presenti in val Lapisina sono di natura prevalentemente calcarea e caratterizzate da un elevato grado di permeabilità in relazione alla diffusa fratturazione; rivestono quindi un ruolo molto importante in quanto costituiscono una struttura acquifera di notevole interesse, un vasto bacino di raccolta sotterranea delle acque, sia di pioggia che di fusione delle nevi. Questo permette di spiegare la presenza, lungo tutto il versante destro della Val Lapisina, di una serie di sorgenti carsiche (sorgenti di Savassa, del Meschio, di Negrisiola, di Nove Alto e di Basso Fadalto) che da tempo, per le loro portate considerevoli, sono state captate per usi idropotabili.

Lungo il versante sinistro, le sorgenti sono quasi assenti a causa della disposizione a reggipoggio degli strati, per cui tali acque defluiscono verso le sorgenti del f. Livenza in provincia di Pordenone (Polcenigo).

In discorso a parte merita la sorgente del Meschio: essa è un importante esutore carsico con sifone sospeso (vedi figura 13) che drena parte del massiccio del Col Visentin. Le portate medie sono di alcune centinaia di l/s ma con pulsazioni anche di pochi minuti. Le portate massime arrivano ad alcuni mc/s. La temperatura delle acque è abbastanza costante, tra 8 e 10 °C.



GGT (1993)

Topografia: Casagrande, Fileccia, Maran, Contessa, Piovesan

Figura 13

7.3.2. – Fascia della val Lapisina

Entro i depositi quaternari del fondovalle lapisino, il pelo libero della falda ha profondità diverse a seconda dell'andamento della topografia. I livelli sono comunque in stretto rapporto con la presenza dei laghi. Infatti le sorgenti di Basso Nove, del Lagusel, di Borgo Botteon e delle centrali di Nove sono alimentate dalle infiltrazioni attraverso la copertura detritica del fondovalle ed il loro regime è in stretta relazione con i livelli dei laghi. La carta idrogeologica riporta l'andamento presunto della superficie freatica nel tratto tra il lago morto ed il lago del Restello: è da considerarsi indicativa dell'andamento di massima della superficie freatica: le curve isofreatiche sono state posizionate tenendo conto soprattutto dei due limiti a potenziale imposto dei laghi ed assumendo un gradiente all'incirca costante lungo l'asse della valle. Lateralmente la curvatura delle singole isolinee tiene conto della possibilità di alimentazione dal versante destro della valle e della possibilità di drenaggio del versante sinistro.

I punti idrici sfruttati a fini acquedottistici risultano essere i seguenti (l'ente gestore è Servizi Idrici Sinistra Piave S.I.S.P. s.r.l. con sede a Codognè):

<i>nome</i>	<i>località</i>	<i>quota m s.l.m.</i>	<i>portata l/s</i>	<i>note</i>
sorgente borgo san rocco/centrali di nove	fadalto basso	282	4	a fianco del lago morto
pozzi di borgo piccin	nove	283	50	presso borgo piccin
sorgente vallon della fontana	nove	575	3	sul versante del m. visentin
sorgente belvedere	nove	250	100	
sorgente belvedere	nove	250	30	
pozzi lagusel	basso nove	210	150	
sorgente negrisiola	negrisiola	177	230	a w del lago negrisiola
sorgente negrisiola	negrisiola	177	200	a w del lago negrisiola
sorgente forcal	forcal	187	25	vicino al casello autostrada

I pozzi di Borgo Piccin sono utilizzati solo in caso di necessità. I due pozzi realizzati hanno diametro di 400 mm e profondità di 30 m. Il livello di falda è posto a 7-8 m di profondità dal piano campagna ed è in stretta relazione con il lago Morto. Il pozzo P1 con una portata di 45 l/s ha subito un abbassamento di 163 cm mentre il pozzo P2 con un emungimento di 36 l/s si è abbassato solo di 9 cm. Questi dati portano ad una stima della capacità produttiva di svariate centinaia di l/s.

Gli attingimenti complessivi attuali in val Lapisina, tra sorgenti e pozzi, si attesta sui 600 l/s; L'ATO Veneto Orientale ha individuato nella val Lapisina il bacino in cui potenziare lo sfruttamento della risorsa idrica prevedendo per il futuro la captazione di 1600 l/s di acque superficiali direttamente dai laghi Morto e Negrisiola e, in alternativa o anche parzialmente in aggiunta, almeno 1400 l/s da acque sotterranee. Queste hanno visto la realizzazione di nuovi pozzi a Borgo Piccin profondi circa 40 m per un emungimento dell'ordine dei 600-700 l/s.

Va sottolineato che tutte queste fonti idriche, ma in generale tutti gli acquiferi della Val Lapisina risultano di buona qualità sia dal punto di vista chimico che microbiologico che organolettico ma sono ad elevata vulnerabilità come testimoniato dall'episodio di inquinamento da terbutilazina del 1992-93.

7.3.3. – Fascia di pianura

Questa porzione del territorio comunale è caratterizzata da acquiferi contenuti in terreni granulari alluvionali o fluvioglaciali ad elevata porosità e permeabilità. La falda è sostanzialmente indifferenziata e con caratteristiche freatiche. L'alimentazione è in parte dovuta all'infiltrazione diretta dalla superficie ed in parte dalle infiltrazioni di subalveo dei corsi d'acqua di superficie ma anche da infiltrazioni attraverso i complessi morenici di Carpesica e Scomigo. I dati dei pozzi disponibili hanno consentito di ricostruire l'andamento delle isofreatiche per una parte della piana, grossomodo dal centro di Vittorio Veneto fino al confine con Conegliano delineando un asse di scorrimento preferenziale della falda che segue all'incirca la linea ferroviaria. La profondità della tavola d'acqua varia generalmente dai 10 ai 40 m rispetto al piano campagna. Da notare che in zona Ceneda - San Giacomo, sono presenti anche falde sospese che si estendono fino ai rilievi collinari morenici, dovute alla presenza di diversi strati argillosi impermeabili che intrappolano l'acqua in un acquifero confinato all'interno dei depositi fini che caratterizzano questa parte della piana.

7.3.4. – Fascia collinare

Le colline con giacitura inclinata degli strati, sostanzialmente quelle a Nord di colle San Paolo e della Costa di Costa, presentano diffusi fenomeni sorgentizi, quasi sempre di modesta entità, legati a circolazioni locali in reti di fratture talvolta incarsite delle arenarie o conglomerati o calcari marnosi. La parte di colline con giaciture degli strati sub orizzontali non mostrano invece sorgenti degne di nota anche se qualche piccola scaturigine è comunque presente, in genere alla base di qualche banco conglomeratico.

Un discorso a parte merita la zona del m. Altare (latu sensu) per la presenza delle sorgenti termali minerali.

In località Salsa, esistono alcune sorgenti termali clorurate alimentate da un bacino imbrifero di portata modesta. Esse si originano da diaclasi in rocce stratificate composte da marne, arenarie e conglomerati. Oggi queste sorgenti non vengono sfruttate per scopi termali, anzi si presentano in condizioni precarie, mescolate alle acque superficiali. Approfondimenti idrogeologici sono stati eseguiti dallo studio GEOLAND di Padova nel 1985 e poi nei primi anni 2000 a cura del prof. G. Cargnel; questi ultimi hanno interessato 24 sorgenti di cui 8 sono state caratterizzate chimicamente. Si tratta di sorgenti termali fredde, oligominerali a media mineralizzazione fino a mineralizzate.

7.4 - Vulnerabilità idrogeologica

7.4.1 – Introduzione

La cartografia di riferimento delle Unità Idrogeologiche prevede anche una caratterizzazione della vulnerabilità e dei criteri di salvaguardia in atto per la tutela qualitativa delle captazioni acquedottistiche.

La valutazione dei gradi di vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici, definita come possibilità di filtrazione e percolazione attraverso i terreni non saturi di elementi inquinanti o liquidi idroveicolati, è stata ripresa da precedenti studi di enti superiori i quali hanno tenuto conto delle numerose indagini condotte a questo proposito nell'area di studio e considerando il quadro strutturale, litostratigrafico ed idrogeologico, le caratteristiche di permeabilità, della soggiacenza nonché della tipologia della ricarica.

In particolare, si è deciso di assumere e trasporre nella carta idrogeologica la suddivisione e classificazione operata dall'AATO Veneto Orientale e riportata nel Piano d'Ambito del 2003.

7.4.2 – Modello di calcolo

La quantificazione del parametro vulnerabilità è stata espressa distinguendo, secondo le indicazioni del CNR – GNDGCI, quattro differenti gradi di vulnerabilità: bassa, media, alta, elevata. In merito alla vulnerabilità degli acquiferi la situazione del territorio dell'ATO presenta aspetti molto differenti da settore a settore, in funzione delle caratteristiche degli acquiferi presenti.

Gli acquiferi calcarei della fascia montana presentano un alto indice di vulnerabilità, aggravato dai veloci tempi di arrivo ai punti di scarica (sorgenti principali) nel fondovalle, per le stesse cause geologiche che conferiscono alta permeabilità e forte capacità di infiltrazione. Nel territorio specifico, la qualità della risorsa risulta sovente deteriorata da inquinamenti organici determinati sia da fattori antropici (attività produttive, scarichi fognari, alpeggi estivi, ecc.) sia da cause naturali (torbidità dopo forti eventi meteo) facilitate dal depauperamento del manto vegetale (bosco, pascolo, inserimento di infrastrutture, ecc.).

La vulnerabilità delle unità litoidi delle colline non è stata valutata dall'AATO VO ad eccezione della fascia Perdonanze, colle San Paolo e Costa in cui la valutazione è di vulnerabilità media.

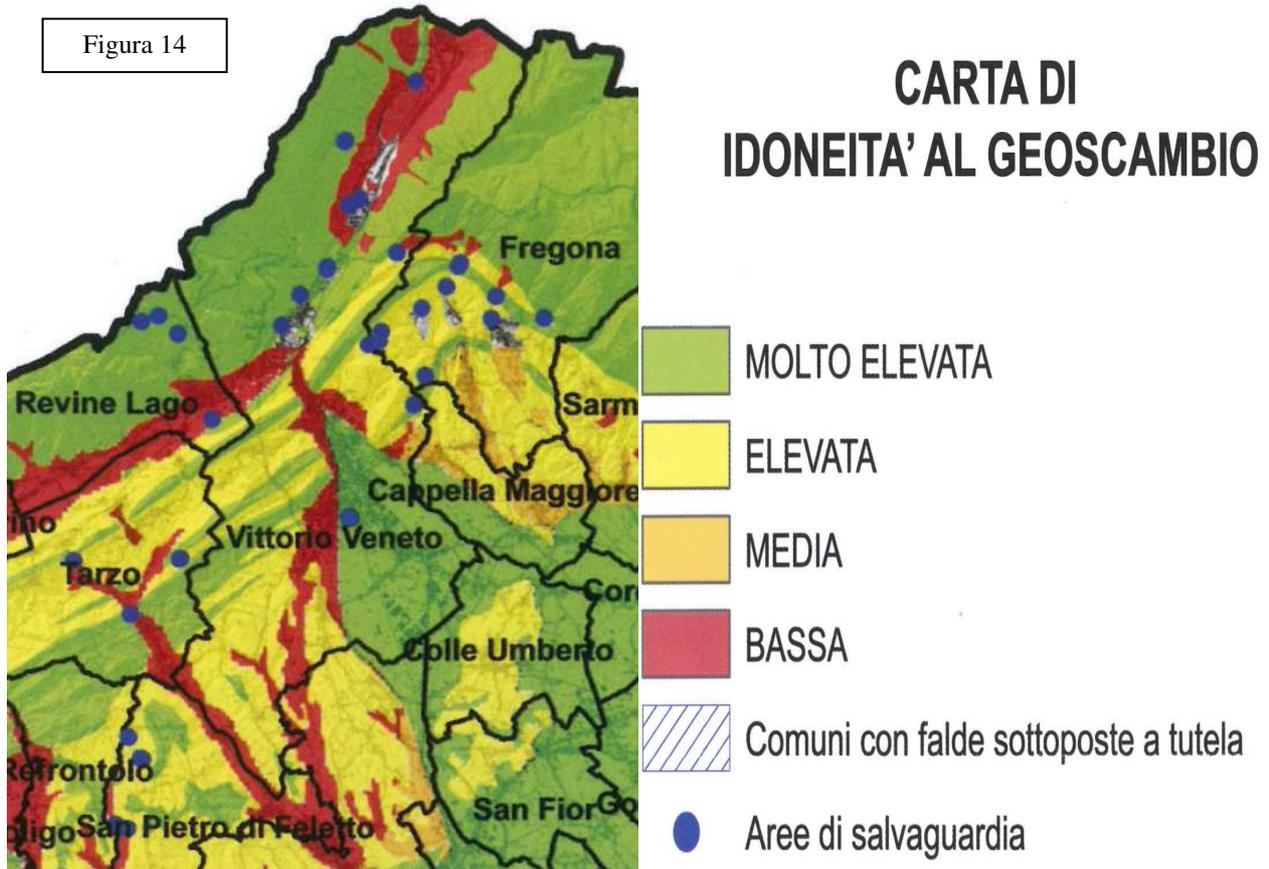
Una stima possibile sulla scorta principalmente del valore di permeabilità (vedi paragrafo in precedenza) potrebbe dare una vulnerabilità alta per i litotipi più rigidi e quindi fratturati (conglomerati arenarie, calcari marnosi ecc.) ed una vulnerabilità bassa per le compagini prevalentemente coesive (argilliti, marne ecc.).

Per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi porosi di fondovalle e di pianura AATO VO ha tenuto conto sia delle caratteristiche di permeabilità del mezzo che della mancanza di coperture argillose; inoltre si è considerato che a questi elementi geologici si aggiunge anche l'elevato sviluppo di attività produttive, spesso ad alto rischio d'inquinamento, e il forte tasso di urbanizzazione del territorio (insediamenti umani, viabilità, ecc.). Perciò i depositi ghiaiosi pedemontani della val Lapisina, la pianura ghiaiosa tra Serravalle e San Giacomo ma anche i depositi glaciali di Cozzuolo e Carpesica ed i fondovalle del Cervano e Monticano presentano un elevato indice di vulnerabilità.

7.5 - Geoscambio

Sta prendendo piede, lentamente, l'installazione di sonde geotermiche nel sottosuolo al fine di ricavare energia per la climatizzazione degli edifici (geoscambio a bassa entalpia). A tal proposito la Provincia di Treviso ha eseguito, qualche anno fa, uno studio sulla potenzialità ed idoneità al geoscambio con sonde

verticali a circuito chiuso. La sintesi di tale studio è rappresentata nello stralcio della carta seguente (figura 14):



<http://www.provincia.treviso.it/Engine/RAServePG.php/P/534410190300/M/531010010300/T/Geoscambio-nella-Provincia-di-Treviso>

7.6 – Pericolosità idraulica

In considerazione che gli aspetti di pericolosità idraulica e rischio idraulico sono già trattati in un altro studio a supporto del PAT, in questa sede sono state mantenute in carta alcune situazioni di pericolosità riguardanti aree che nel tempo hanno manifestato più volte problemi di difficoltà di deflusso con allagamenti piuttosto che inondazioni periodiche. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Valutazione di Compatibilità Idraulica.

7.7 - I caratteri cartografati

In carta sono riportate le seguenti annotazioni:

Lago (I-SUP-02): sono riportati i vari laghi della val Lapisina.

Limite bacino idrografico (I-SUP-01): come già detto il territorio comunale ricade in tre bacini idrografici: del f. Piave, del f. Meschio e del f. Monticano, questi ultimi appartenenti entrambi al bacino del f. Livenza.

Corso d'acque permanente (I-SUP-02): il corso d'acqua più importante è il f. Meschio, ma sono riportati anche il t. Sora, il t. Scarpedal, il t. Cervada, il f. Monticano e t. Monticanello ed il t. Cervano oltre a qualche altro minore (Rindola, Borghel, ecc.).

Corso d'acque temporaneo (I-SUP-03): è riportata la rete di aste minori, spesso temporanee o addirittura effimere, che caratterizzano i rilievi sia collinari che prealpini.

Canale artificiale (I-SUP-04) e (I-SUP-04b): il comune è attraversato da diversi canali artificiali ad uso prevalente idroelettrico. Si è distinto tra i tratti a cielo aperto (linea continua) e quelli sotterranei (a tratteggio). Oltre alle varie gallerie del sistema della val Lapisina, spicca il canale Castelletto-Nervesa che taglia la piana immediatamente a Sud del confine comunale e poi in galleria sotto ai colli di Manzana.

Vasca o serbatoio (I-SUP-05): sono stati riportati gli oltre 40 serbatoi a servizio degli acquedotti che sono distribuiti in tutto il territorio comunale; si tratta di vasche in C.A. interrate o semiinterrate.

Sorgente (I-SUP-06), sorgente termale (I-SUP-07) e sorgente captata (I-SUP-08): sono riportate le varie sorgenti presenti nel territorio comunale. Per la zona del m. Altare sono indicate come sorgenti termali-minerali le principali emergenze segnalate dagli studi di G. Cargnel. Le sorgenti captate a fini acquedottistici riportano anche il limite della fascia di rispetto dalle opere di presa (I-SUP-09).

Idrometro ((I-SUP-13): è riportato l'idrometro sul f. Meschio in via Vittorio Emanuele.

Area con profondità falda freatica >10 m dal p.c. (I-SOT-01d): per la sola zona di pianura tra Serravalle e San Giacomo di Veglia è stata indicata la profondità della tavola d'acqua che è ovunque superiore a 10 m.

Linea isofreatica e sua quota assoluta (I-SOT-03): sono state riportate le isofreatiche per la fascia di pianura tra il centro di Vittorio Veneto e San Giacomo di veglia e per il tratto di val Lapisina compreso tra il lago Morto e il lago del Restello. È anche riportata la direzione di flusso della falda freatica (I-SOT-04).

Pozzo freatico (I-SOT-06): sono riportati i vari pozzi freatici censiti nella pianura, con la relativa quota freatica; per quelli utilizzati a fini acquedottistici (Via Meucci, via Podgora, Villaggio Margherita, San Tiziano -non attivo-) è stato inserito il simbolo (I-SOT-10). Da notare che sono stati inseriti e già dotati di segnalazione di fascia di rispetto anche alcuni ulteriori pozzi per il potenziamento dell'acquedotto, ancora non attivati, ma che sono già presenti nel PRG vigente.

Area a deflusso difficoltoso (I-SUP-15) e Area soggetta ad inondazioni periodiche (I-SUP-16): aree con disordine idraulico interessano per lo più il settore meridionale del comune, sia lungo il f. Meschio che tra il t. Cervada e la Ferrovia. Aree più limitate per estensione si trovano anche a Forcal, al villaggio Paradiso, in località Costa e a Borgo Antiga. In alcuni casi le due simbologie sono state sovrapposte a significare che i due fenomeni possono coesistere.

Cassa di espansione (M-ART-27): è stata riportata la cassa di espansione della zona industriale di San Giacomo.

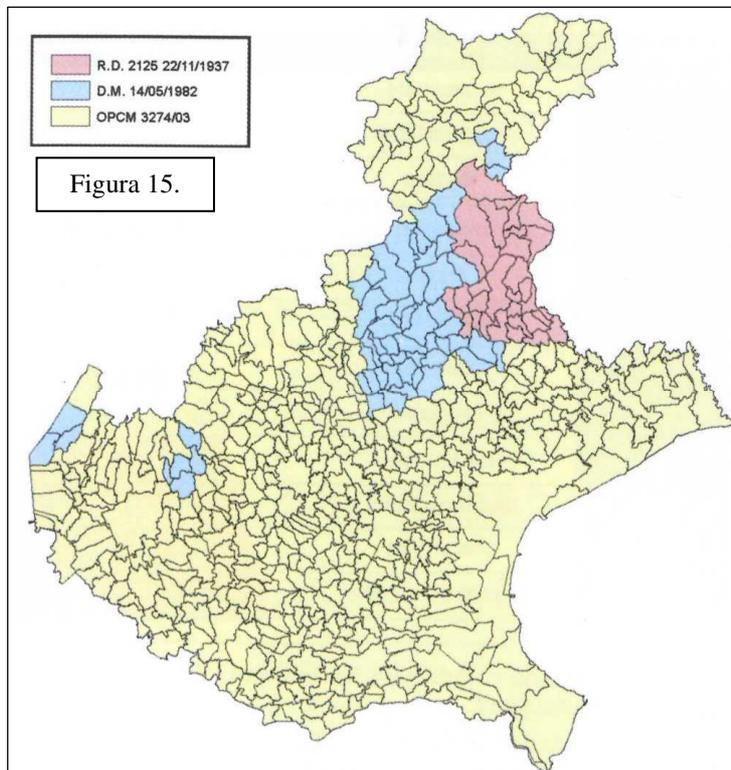
Punto di superamento arginale (I-SUP-21): sono stati riportati una serie di punti, tutti lungo il f. Meschio, in cui negli ultimi anni si è riscontrata una tendenza alla tracimazione delle acque per superamento del franco arginale.

Vulnerabilità idrogeologica elevata (I-VULN-02), alta (I-VULN-03) e media (I-VULN-04): sono riportate le classi di vulnerabilità delle acque sotterranee riprese dallo studio dell'AATO Veneto Orientale. Per la zona collinare la classificazione non c'è, ad eccezione della fascia Perdonanze, colle San Paolo e Costa.

8 – ASPETTI SISMICI

8.1 – Introduzione

La più recente normativa sismica italiana, entrata in vigore il 8/5/2003 con la pubblicazione sulla G.U. dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274, recepita dalla Regione Veneto con DCR n. 67 del 3/12/2003, suddivide il territorio italiano in quattro zone sismiche, abbandonando la precedente terminologia di categorie sismiche.



In effetti il comune di Vittorio Veneto è stato inserito nell'elenco dei comuni sismici con R.D. 2125/1937 per essere poi tolto con la L.1684/1962 ed infine essere reinserito con sismicità S=9 con il DM 14/05/1982 (vedi figura 15). Tale attribuzione è stata modificata dalla recente DGRV 244/2021 che ha inserito il comune di Vittorio Veneto in Zona 1^a. L'allegato 7 del OCDPC 780/2021 prevede per Vittorio Veneto un valore di ag pari a 0,253986.

L'appartenenza a ciascuna zona sismica comporta l'adozione di specifiche caratteristiche prestazionali per nuovi edifici e strutture, regolate da opportune norme tecniche (D.M. 14/01/2008 e D.M. 17/01/2018). In linea teorica, l'ingresso in

zona sismica è agganciato al valore dell'accelerazione orizzontale di picco (peak ground acceleration, PGA) riferita ad un terreno a comportamento assimilabile alla roccia, ottenuta per un predeterminato livello di probabilità da studi di pericolosità sismica a carattere nazionale. E' per questo motivo che l'Eurocodice 8, la stessa OPCM 3274/2003, e le conseguenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008 e D.M. 17/01/2018) richiedono che per la valutazione dell'azione sismica siano adeguatamente considerate le condizioni geologiche e geomorfologiche attraverso dettagliati studi di microzonazione sismica che consistono nella suddivisione dettagliata del territorio in sottozone a diversa pericolosità sismica locale, tenendo conto, sia della sismicità di base (distanza dalle sorgenti sismogenetiche, energia, frequenza e tipo dei terremoti attesi), sia delle caratteristiche geologiche e morfologiche locali. La microzonazione sismica,

individuando le aree a diversa pericolosità sismica, consente, in particolare, di indirizzare le scelte di pianificazione verso gli ambiti a minore rischio.

In questa prospettiva l'Allegato A collegato al D.G.R. Veneto n. 3308 del 04.11.2008 "Modalità operative ed indicazioni tecniche per la redazione e la verifica sismica della pianificazione urbanistica" stabilisce che il Quadro Conoscitivo dei Piani di Assetto del Territorio P.A.T. (L.R. 11/2004) deve migliorare la conoscenza delle componenti che determinano la pericolosità sismica locale, nonché fornire criteri di scelta finalizzati alla prevenzione dell'eventuale rischio. Quindi per le zone sismiche 1 e 2, ogni nuovo strumento urbanistico comunale, deve contenere, ai fini dell'adozione, uno specifico studio di Microzonazione Sismica che partendo da una valutazione della pericolosità sismica di base e locale dia una indicazione della vulnerabilità del territorio.

Come detto in precedenza il comune di Vittorio Veneto si è dotato di tale studio di livello 1 e 2 al quale si rimanda per i particolari e gli approfondimenti di merito.

Di seguito vengono solo descritti alcuni aspetti sulla sismicità del territorio funzionali a comprendere le dinamiche di pericolosità sismica presenti (e poi riportate nella Carta delle Fragilità).

8.2 – Lo stato dell'arte: mappe di pericolosità sismica di riferimento

Il quadro legislativo relativo alla tematica sismica in Italia, presenta negli ultimi anni molte innovazioni e modifiche, talvolta di difficile e anche contraddittoria interpretazione.

La più recente normativa sismica italiana, entrata in vigore il 8/5/2003 con la pubblicazione sulla G.U. dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274, recepita dalla Regione Veneto con DCR n. 67 del 3/12/2003, suddivide il territorio italiano in quattro zone sismiche. L'appartenenza a ciascuna zona sismica comporta l'adozione di specifiche caratteristiche prestazionali per nuovi edifici e strutture agganciate al valore dell'accelerazione orizzontale di picco (Peak Ground Acceleration, PGA, indicata anche come accelerazione massima orizzontale) riferita ad un terreno a comportamento assimilabile alla roccia, ottenuta per un predeterminato livello di probabilità da studi di pericolosità sismica a carattere nazionale. I valori di PGA convenzionalmente associati alle zone sismiche sono riportati nella tabella successiva.

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag/g)	Accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag/g)
1	> 0.25	0.35
2	0.15 ÷ 0.25	0.25
3	0.05 ÷ 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Un ulteriore affinamento delle zone sismiche è stato fatto con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519 recante "*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*", in cui viene completamente superato il concetto di categoria legato alle suddivisioni amministrative della precedente Ordinanza. Con il medesimo provvedimento è stata approvata la mappa di pericolosità sismica di riferimento nazionale che contiene le

accelerazioni orizzontali massime convenzionali al suolo di tipo A, necessarie per redigere il calcolo sismico delle costruzioni.

Per l'attribuzione del sito alla fascia di pericolosità sismica di competenza è stato creato un reticolo di riferimento per i cui nodi l'INGV ha fornito i parametri di griglia con passo $0,05^\circ$ e $0,02^\circ$ (in termini di distanza circa 10 km e circa 5 km). Per ogni nodo vengono forniti i seguenti parametri:

id	identificativo del punto della griglia di calcolo
lon	longitudine espressa in gradi sessagesimali-decimali
lat	latitudine espressa in gradi sessagesimali-decimali
ag	accelerazione massima del suolo (50mo percentile, valore standard)
16perc	accelerazione massima del suolo (16mo percentile)
84perc	accelerazione massima del suolo (84mo percentile)

Quindi la OPCM 3519 di fatto supera il concetto stesso di zonazione, imponendo valori discretizzati nello spazio. In sostanza si è passati da una mappa di pericolosità sismica (2004) usabile dalle Regioni come riferimento per aggiornare l'assegnazione di un Comune a una delle 4 zone sismiche a una dettagliata descrizione dello scuotimento atteso, espresso in termini di parametri ingegneristici. Successive elaborazioni (Progetto INGV-DPC S1, realizzato nell'ambito della Convenzione triennale 2004-2006 fra il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, e INGV, avente come oggetto l'assistenza scientifica e manutenzione dell'elaborato di pericolosità rilasciato nel 2004) hanno portato ad ampliare la disponibilità di valori di pericolosità, riferiti a diverse probabilità di eccedenza, e/o valori di accelerazione spettrale. In particolare alcuni dati estrapolati dalla griglia:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

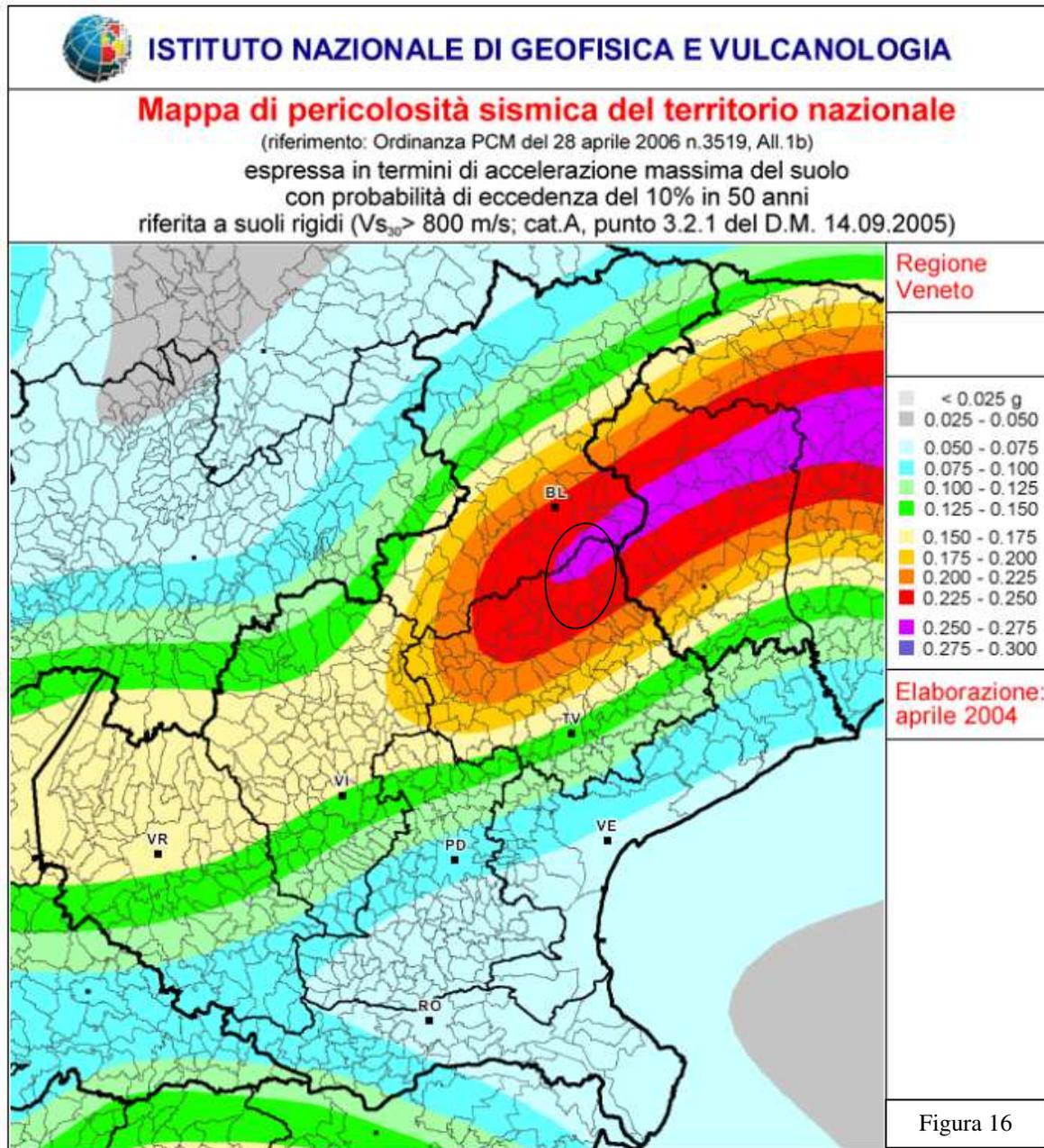
servono per ricavare gli spettri di progetto da utilizzare nella progettazione secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) approvate col D.M. 14/01/08. I valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* determinati sono relativi a situazioni geologiche corrispondenti ad un sito con assenza di effetti locali dei terreni, ovvero con presenza di substrato sismico ($V_{s30} > 800\text{m/s}$) affiorante o subaffiorante ed in condizioni morfologiche pianeggianti.

I punti della griglia sono consultabili on-line presso un sito WebGis appositamente predisposto: <http://esse1.mi.ingv.it>.

Nella figura 16 è riportato uno stralcio della "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" relativa alla Regione Veneto redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2004 e recepita dalla recente Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006 sopra citata, che assume il ruolo di riferimento ufficiale per eventuali aggiornamenti della zonazione sismica del territorio da parte dei soggetti che ne hanno la competenza territoriale ovvero le Regioni.

Per calare la normativa in ambito locale, va ricordato che la classificazione nazionale e la mappa di pericolosità di cui all'Ordinanza 3519 e alla D.G.R. Veneto n. 71 del 22/01/08 esprimono la sismicità di

un'area sulla base dei terremoti avvenuti in epoca storica e della distanza dalle potenziali sorgenti sismogenetiche, senza considerare le caratteristiche locali del territorio che possono modificare il moto sismico atteso, soprattutto in termini di amplificazione.



8.3 - La sismicità storica

Per quanto riguarda i dati sismici storici di Vittorio Veneto, si ricordano gli eventi del 1348 Villach X°, 1511 Friuli X°, 1695 Asolo XI°, 1812 Maniago VIII°, 1859 Pieve di Soligo VIII°, 1873 Alpago X°, 1890 Cimolais VII°, 1936 Cansiglio IX°; questi sismi ebbero come epicentro zone immediatamente vicine al territorio comunale.

Particolarmente violente furono le scosse del 29 giugno 1873 la cui intensità fu di poco superiore al X° della scala Mercalli (epicentro in Alpago) ma a Vittorio Veneto l'evento arrivò all'VIII° distruggendo

completamente i borghi di Fadalto e radendo al suolo circa un terzo dei fabbricati di Vittorio Veneto, compresa la torre della cattedrale. Lo stesso dicasi per l'evento del 18 ottobre 1936, con ipocentro macrosismico 17 km sotto Pian Osteria in Cansiglio (ma studi più recenti, catalogo NT4.1 (Camassi e Stucchi, 1996), sembrano spostare questa posizione qualche km più a Sud, lungo il piede del Blocco del Cansiglio), che ebbe a Vittorio Veneto intensità variabili tra il VII° e VIII° Mercalli.

In questa relazione, per i valori di intensità risentita sono stati invece utilizzati i dati contenuti nel Data Base Macrosismico Italiano del 2015 (DBMI15 <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15/>, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani ricavato da aggiornamenti del precedente DBMI04), redatto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ad opera di M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi.

Il Comune di Vittorio Veneto registra un solo evento con epicentro nel comune (1885), mentre è stato interessato da scuotimenti sismici di una certa entità in occasione dei terremoti con epicentro sia in territori limitrofi che a notevole distanza; l'intensità registrata al sito Is è infatti variabile, fino a 6, 7 e 8 gradi MCS.

Storia sismica di Vittorio Veneto [Vittorio] [45.982, 12.305]

Numero di eventi: 29

Effetti

In occasione del terremoto del:

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
7	1695 02 25 05:30	Asolano	82	10 6.48 ±0.18
7	1873 06 29 03:58	Bellunese	199	9-10 6.32 ±0.11
3-4	1873 09 17	LIGURIA ORIENTALE	67	6-7 5.43 ±0.15
6	1885 12 29	VITTORIO VENETO	47	6 5.18 ±0.19
2	1887 02 23 05:21	Liguria occidentale	1516	6.97 ±0.15
5	1890 03 26 20:10	CADORE	48	6 4.96 ±0.38
F	1891 06 07 01:06	Valle d'Illasi	403	8-9 5.86 ±0.06
F	1892 08 09 07:58	Valle d'Alpone	160	6-7 4.91 ±0.11
NF	1894 02 09 12:48	Valle d'Illasi	116	6 4.77 ±0.15
NF	1907 04 25 04:52	Veronese	122	6 4.91 ±0.15
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7 5.53 ±0.09
NF	1913 11 25 20:55	Val di Taro	73	4-5 4.84 ±0.20
NF	1930 10 30 07:13	SENIGALLIA	263	8 5.81 ±0.09
3	1934 05 04 13:56	Carnia	80	6 4.85 ±0.19
3	1934 06 08 03:16	CLAUT	21	5-6 4.94 ±0.24
4	1934 11 30 02:58	Alto Adriatico	51	5.34 ±0.17
8	1936 10 18 03:10	BOSCO CANSIGLIO	267	9 6.12 ±0.09
6	1943 07 24 01:43	VALDOBBIADENE	29	7 5.20 ±0.23
3	1951 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7 5.39 ±0.14
4-5	1952 01 18 01:36	POLCENIGO	108	5 4.57 ±0.18
6	1976 05 06 20:00	Friuli	770	9-10 6.46 ±0.09
2-3	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7 5.06 ±0.09
3	1994 04 20 21:25	CADORE	159	5-6 4.15 ±0.09
3	1996 02 27 11:13	Barcis	150	5 4.48 ±0.11
NF	1996 04 13 13:00	CLAUT-BARCIS	164	5-6 4.62 ±0.10
3-4	1998 04 12 10:55	Slovenia	227	5.66 ±0.09
NF	2001 07 17 15:06	Merano	663	6 4.84 ±0.09
4	2004 07 12 13:04	Alpi Giulie	366	5.19 ±0.09
2	2004 12 04 22:20	Valle del Piave	115	5 4.18 ±0.14

Figura 17 a.

I dati riassuntivi delle osservazioni sono riportati nelle figure 17a e 17b:

Figura 17a: riepilogo delle osservazioni dei terremoti storici registrati a Vittorio Veneto.

Legenda:

Is: Intensità al sito;

Data: Mese, Giorno, Ora, Minuto, Secondo;

Ax: denominazione area dei maggiori effetti;

Io: Intensità epicentrale;

Mw: Magnitudo momento

(da Stucchi *et al.* 2007)

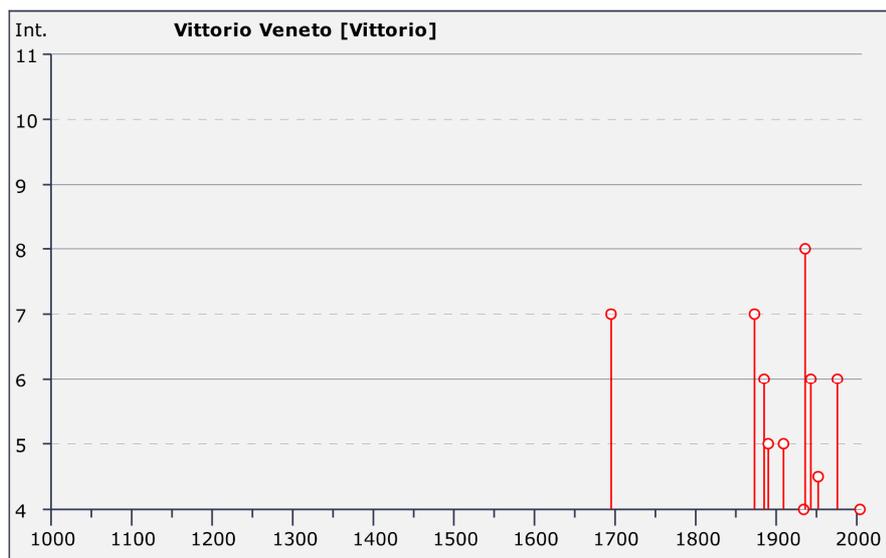


Figura 17 b.

8.3.1 – La classificazione sismica del territorio comunale

In base alla zonazione attualmente adottata dall'INGV (ZS9), il territorio di Vittorio Veneto si trova nella zona sismotettonica ZS905 (Friuli – Veneto Orientale, vedi fig. 18) con M_{wmax} attesa di 6.60.

Il meccanismo di fagliazione responsabile dei terremoti che si sono verificati in questa zona è di tipo faglia inversa, con “profondità efficace” (profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti) ipocentrale media stimata di 8-12 km.

Va però citata anche un'altra proposta, del 2011, contenuta nella pubblicazione Distretti sismici del Veneto (M. SUGAN e L. PERUZZA) dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS); in questo lavoro viene riconosciuto un Distretto Alpago-Cansiglio (vedi figura 19) con caratteristiche sismogenetiche particolari.

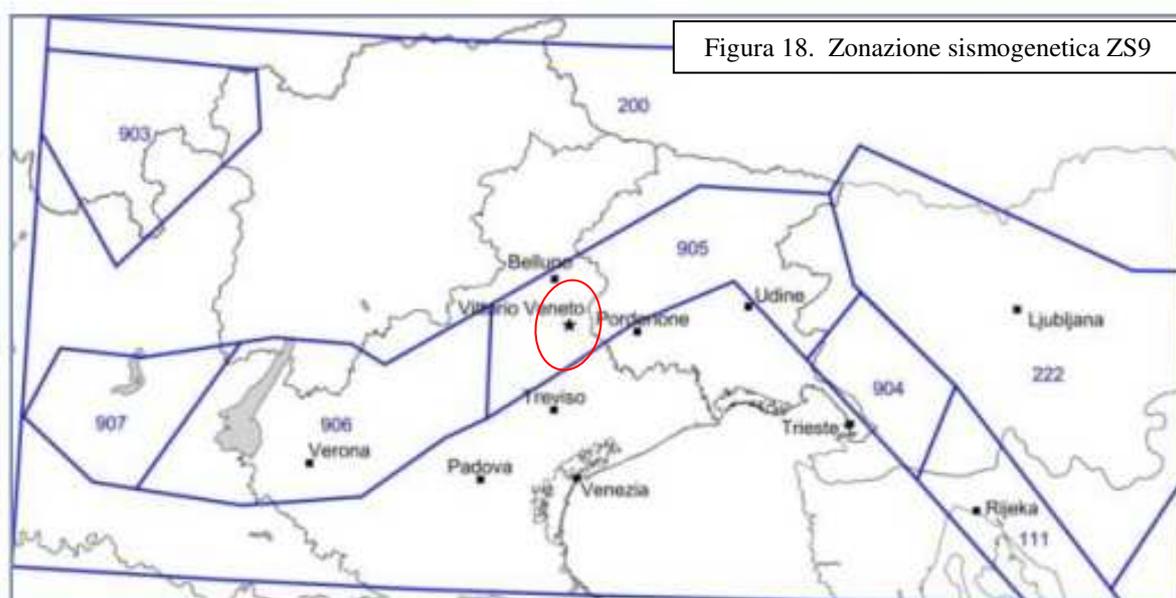
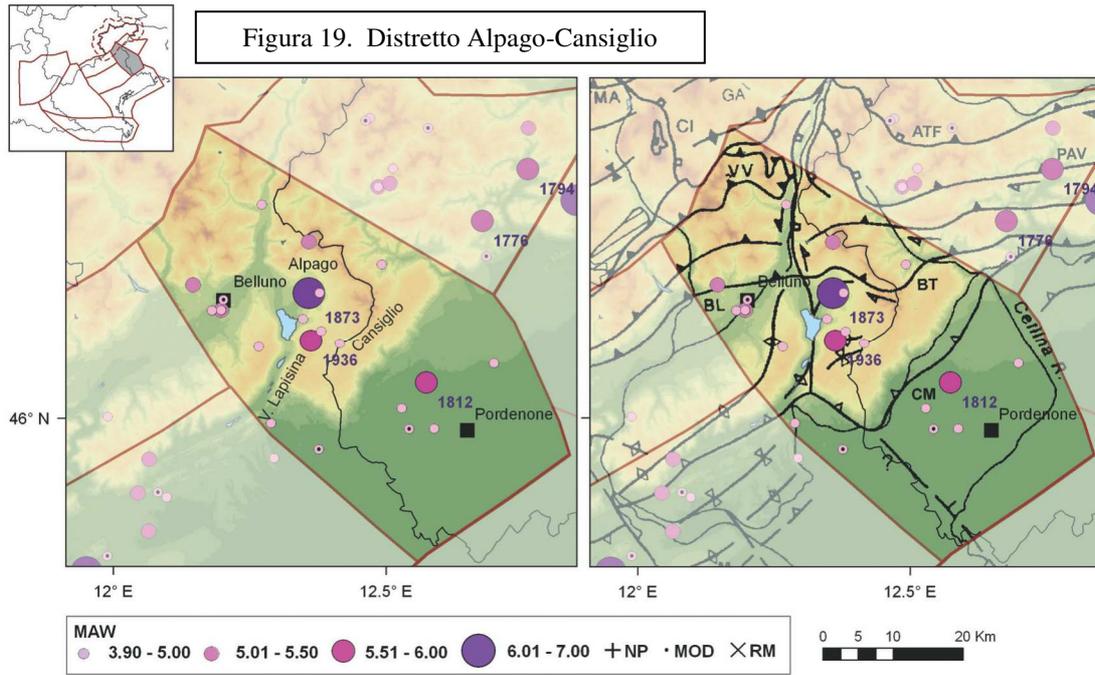
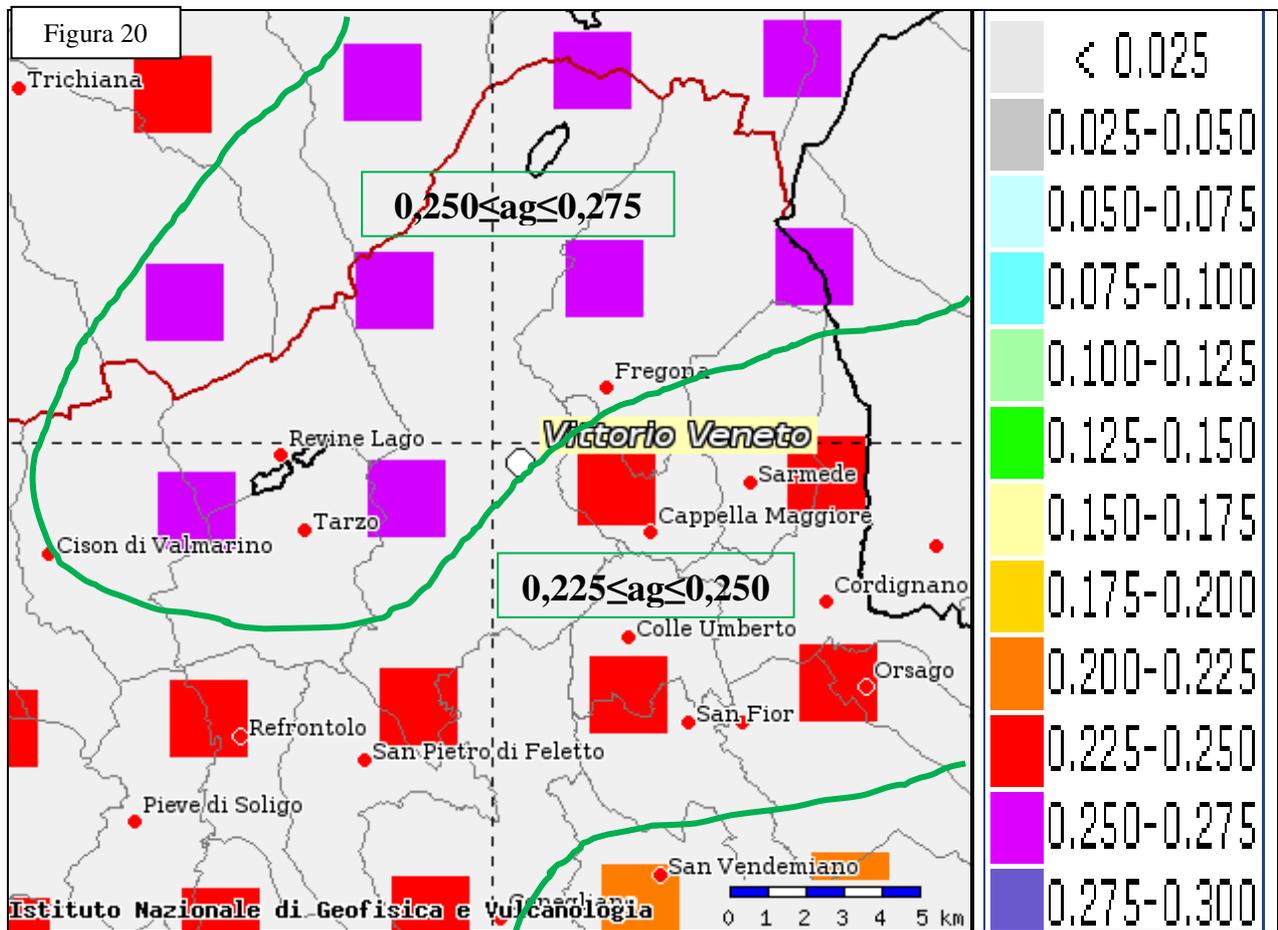


Figura 18. Zonazione sismogenetica ZS9



Tornando alla pericolosità sismica del territorio dal punto di vista macrosismico, come detto in precedenza, la normativa vigente vede il comune di Vittorio Veneto in zona 1, confermandone la sismicità già riconosciuta da provvedimenti precedenti in particolare il D.M. 14 maggio 1982 e dell'O.P.C.M. n. 3274/2003.



Questa zona prevede una accelerazione massima di picco su suolo di riferimento rigido di 0,35g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, che corrisponde al valore con tempo di ritorno di 475 anni. In realtà una parte del territorio comunale si mantiene al di sotto del valore di 0,25g (vedi figura 20).

Secondo la mappa di pericolosità sismica elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia si vede come il comune di Vittorio Veneto è in gran parte compreso nella fascia di accelerazione massima al suolo (riferita a suolo rigido di tipo A) di $0,250 \div 0,275g$ ed in parte nella fascia di $0,225 \div 0,250g$. Pertanto i valori di riferimento da utilizzarsi nella progettazione degli edifici devono essere compresi entro queste fasce.

8.3.2 – I sistemi di faglie attive

Negli anni '60 e '70 furono raccolti un gran numero di dati sull'attività Plio-Quaternaria delle faglie dell'Italia del NE, poi sintetizzati nella "Mappa Neotettonica dell'Italia" (CNR-PFG 1987). In questa vennero mappati i maggiori sistemi di *thrust* sud-vergenti che bordavano le pianure Veneta e Friulana ed influenzavano il dominio pre-Alpino, come strutture continue attive durante il Pliocene ed il Quaternario (faglie capaci).

La recente attività dei sovrascorrimenti che delimitano le pianure Veneta e Friulana viene rimarcata anche nella "Map of active faults between the Po and Piave Rivers and Lake Como" (Castaldini & Panizza, 1991), che riporta 112 faglie attive nell'area compresa tra il lago di Garda e la regione Friulana. Gli autori hanno mappato 4 principali strutture compressive dirette ENE-WSW: le linee Bassano-Valdobbiadene, Aviano, Sacile e Valsugana Sud, insieme con un gran numero di faglie minori.

Un sommario a scala regionale delle faglie attive che interessano la catena orientale delle Alpi Meridionali è stato proposto da Galadini *et al.* (2001b). Il lavoro, che rileggeva criticamente la letteratura disponibile,

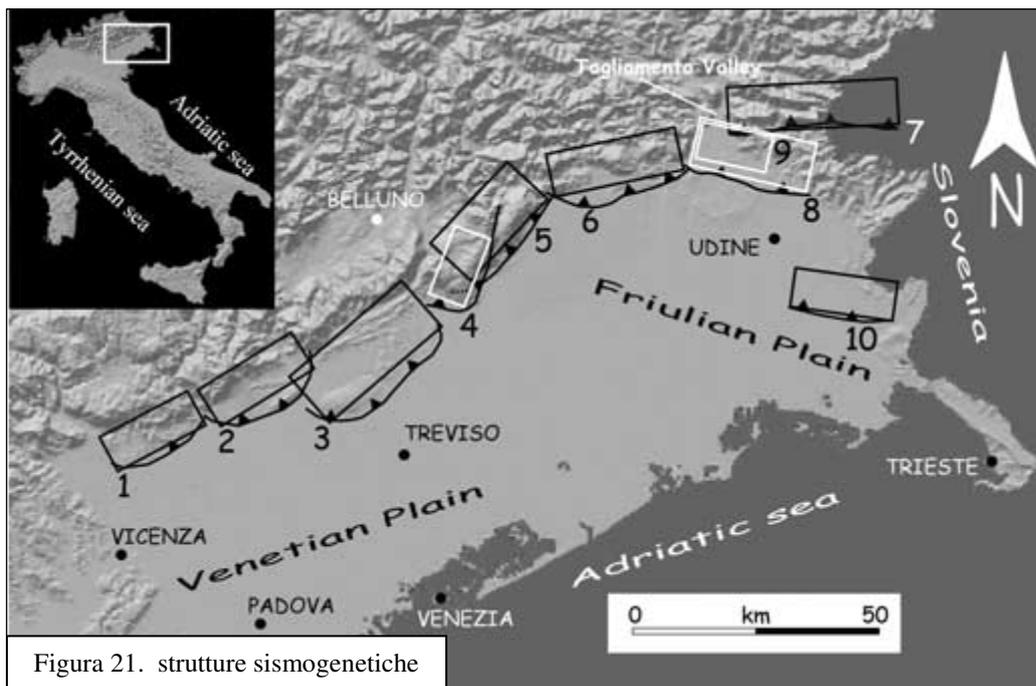


Figura 21. strutture sismogenetiche

riportava nuovi dati di campagna del settore W dell'area indagata. La mappa elaborata includeva le faglie principali (come tracce superficiali) la cui lunghezza era consistente con terremoti di magnitudo $M \geq 6,2$. Le faglie

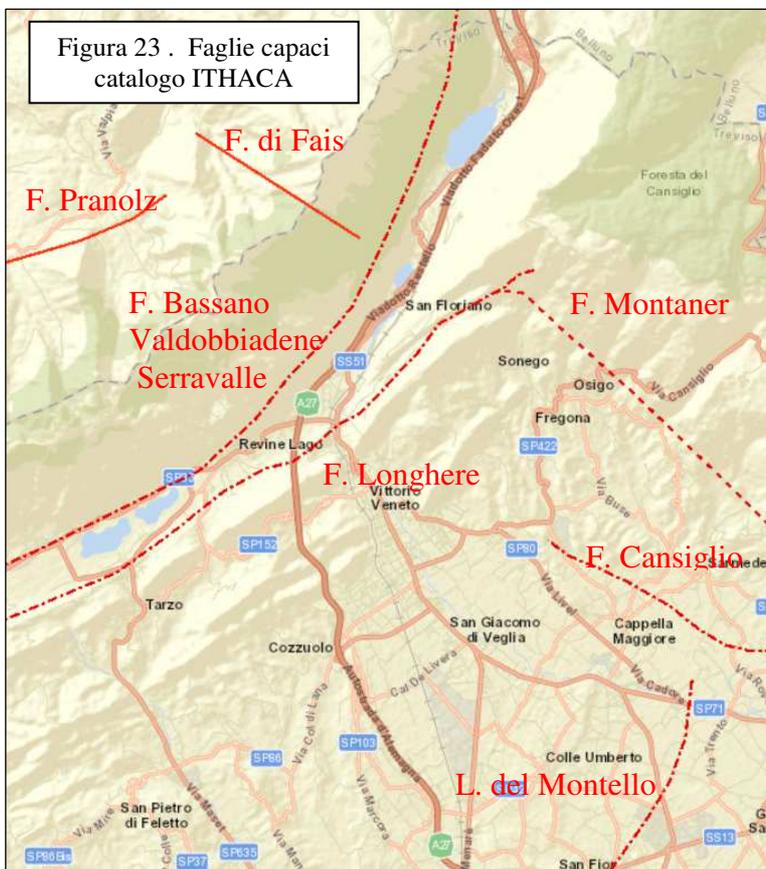
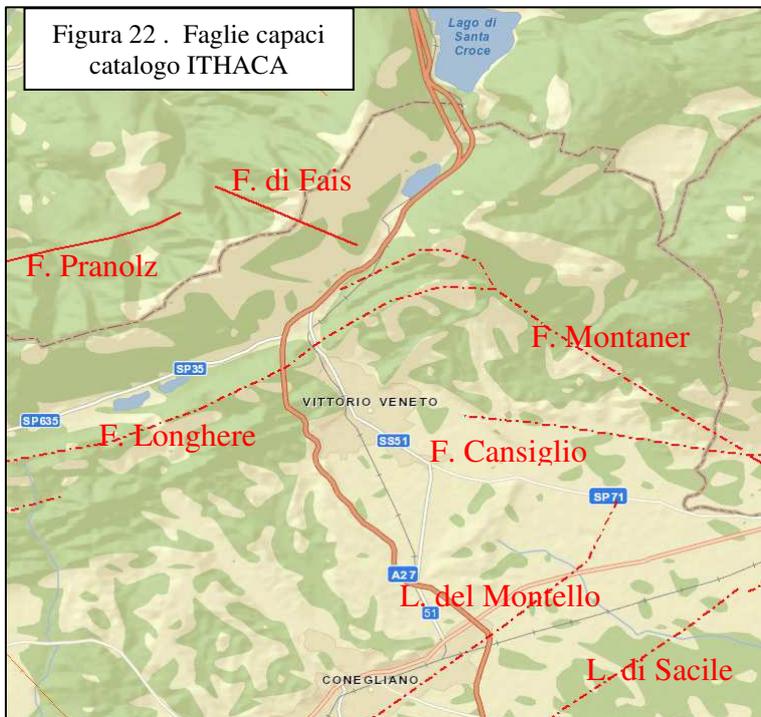
mappate sono caratterizzate dall'evidenza di attività o dall'indicazione di probabile attività durante il tardo Pleistocene - Olocene (dopo l'ultima massima espansione glaciale, LGM). Il risultato di questa operazione fu un inventario di 8 faglie (si tratta di strutture continue maggiori) che interessavano l'area tra Thiene ed il bordo orientale Friulano (vedi figura 21). Una successiva rivisitazione critica del lavoro ridusse

ulteriormente il numero di faglie attive.

La presenza di faglie capaci nel territorio oggetto di studio può essere verificata consultando il catalogo delle faglie capaci ITHACA "ITaly HAZard from CAPable faults" disponibile on-line all'indirizzo http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Progetti/ITHACA_-_Catalogo_delle_faglie_capaci.

Il catalogo ha avuto tra il 2015 e il 2019 una rivisitazione: prima di tale data le faglie riportate erano quelle della figura 22 mentre quelle presenti oggi sono nella figura 23.

La Microzonazione Sismica sia Livello 1 che livello 2 riporta una configurazione intermedia tra queste due figure.



8.4 – la pericolosità sismica locale

La Microzonazione Sismica, come risulta dagli “Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica” del Dipartimento della Protezione Civile, suddivide l’analisi del rischio sismico in 3 livelli:

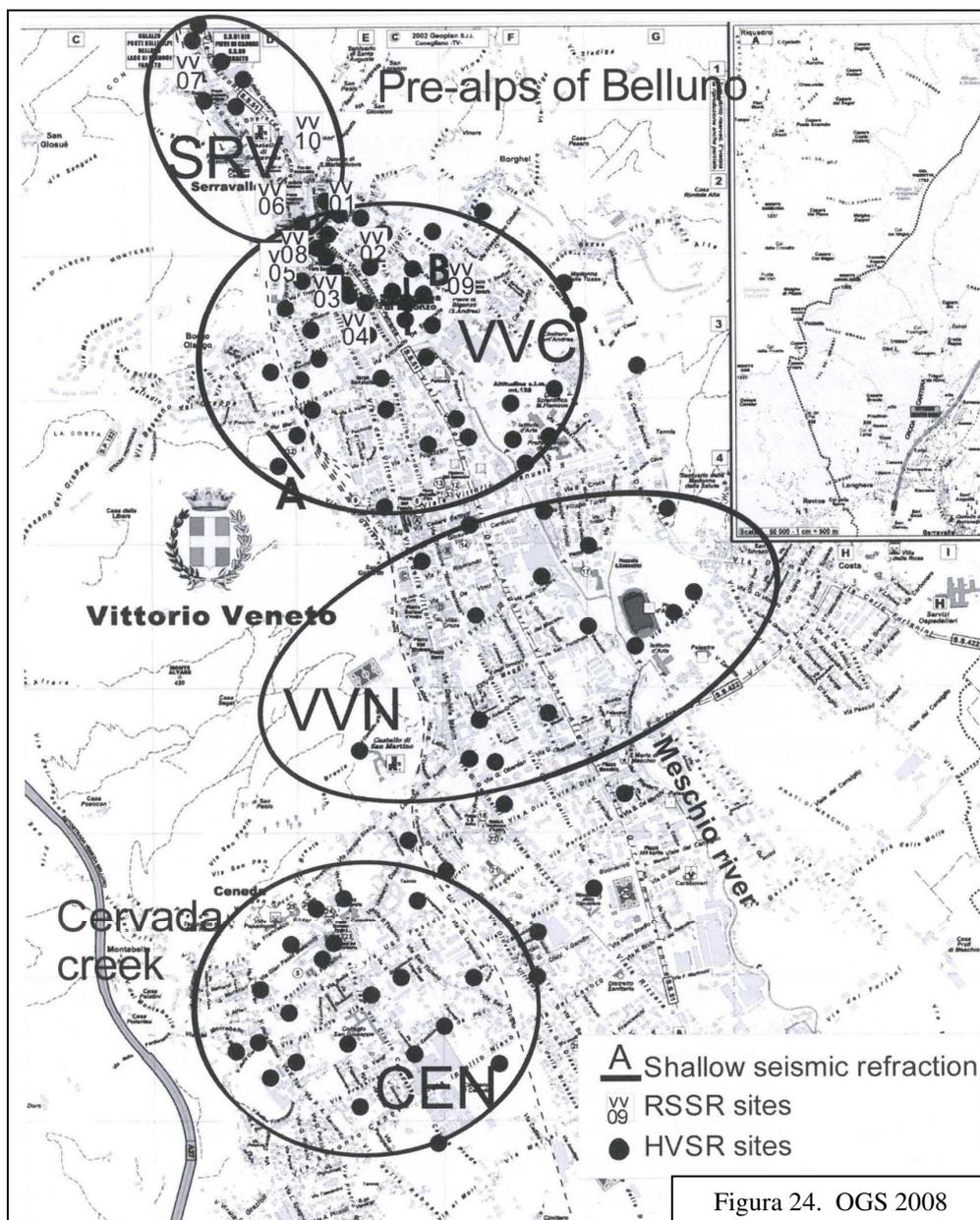
- 1° livello: di tipo qualitativo;
- 2° livello: di tipo semiquantitativo;
- 3° livello: di tipo quantitativo.

Nel dettaglio:

- il livello 1 consiste in una raccolta di dati preesistenti oltre alla esecuzione di indagini mirate ad acquisire i parametri sismici del sottosuolo, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee rispetto alle fenomenologie sopra descritte; mette inoltre in evidenza eventuali condizioni di instabilità quali movimenti franosi attivi o quiescenti o zone potenzialmente franose o esposte al rischio di frana, cedimenti e/o liquefazioni per le zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti, comportamenti differenziali per zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse in termini di rigidità, amplificazioni topografiche dovute a zone con ciglio $H > 10$ m (scarpate con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica), zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo, amplificazioni per la presenza di forme morfologiche sepolte tipo valli o conoidi.
- il livello 2 definisce la Carta di Microzonazione Sismica; consente di meglio definire il modello geologico del sottosuolo e di fornire per ciascuna microzona identificata una quantificazione numerica degli effetti, ottenuta con metodi semplificati (abachi); va inoltre a perfezionare la definizione delle instabilità presenti. Lo studio in possesso del Comune di Vittorio Veneto attiene a questo livello; Esso ha previsto anche la riedizione della carta MOPS che evidenzia, in modo particolare le Zone di Attenzione.
- il livello 3 restituisce una Carta di microzonazione sismica con approfondimenti su tematiche o aree particolari o su ambiti di rilevanza strategica; è il livello di maggiore approfondimento per la definizione e caratterizzazione delle zone suscettibili di amplificazioni o di instabilità, perché consente di risolvere le situazioni geologiche e geotecniche complesse. Come accennato in precedenza, sono in corso gli approfondimenti per definire lo stato di pericolosità delle faglie attive e capaci FAC.

8.5.4 – elementi di microzonazione

L’OGS di Trieste ha pubblicato nel 2008 uno studio sperimentale per la stima della risposta sismica locale che ha riguardato parte del territorio comunale di Vittorio Veneto. In tale occasione sono state eseguite oltre un centinaio di misure HVSR sul suolo (punti neri della figura 24).



I dati sperimentali sono raggruppati per tipologie riferite ai siti di Serravalle (SRC), Vittorio Veneto (VVN), Vittorio Veneto Centro (VVC) e Ceneda (CEN) con i diagrammi spettrali sintetici che seguono (figura 25).

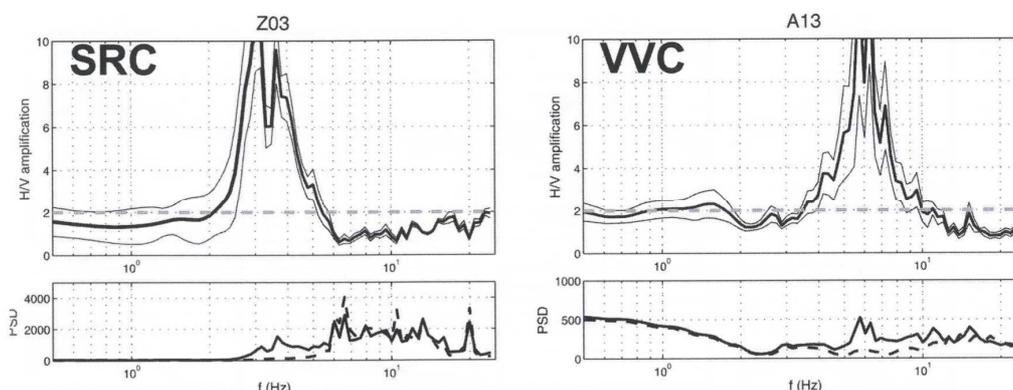
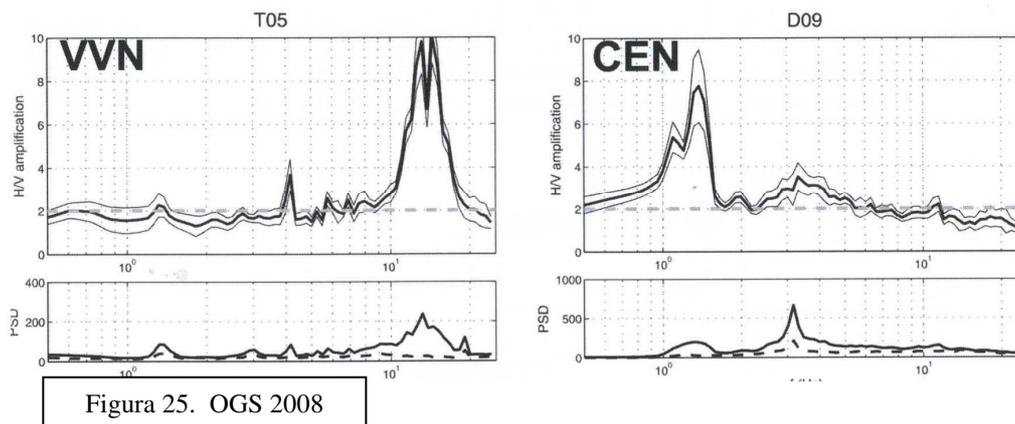
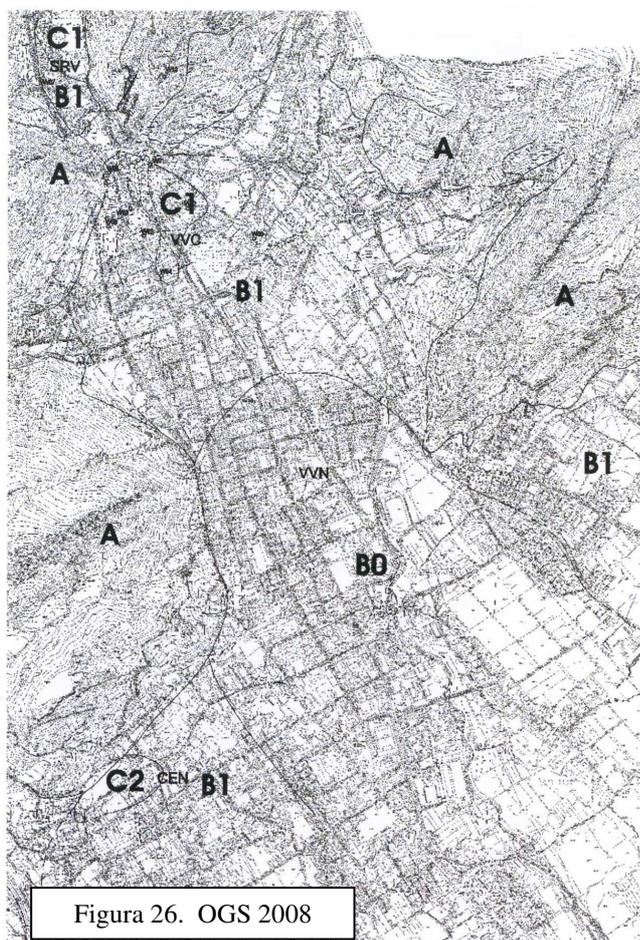


Figura 25. OGS 2008



Da questi diagrammi OGS ha ricavato una mappatura della frequenza propria dei terreni (figura 26) ed infine una prima categorizzazione in classi dei terreni di pianura con le relative velocità di Vs30.

Tipo di suolo	descrizione	Vs30 m/s
A	roccia	>800
B0	Depositi molto addensati di sabbie e ghiaie o argille molto dure con graduale incremento delle caratteristiche meccaniche con la profondità	580
B1		740
C1	Depositi mediamente addensati di sabbie e ghiaie o argille dure con spessori da decine a centinaia di metri	270
C2		270



Secondo la tabella e con riferimento alla figura 27 riportata di seguito.

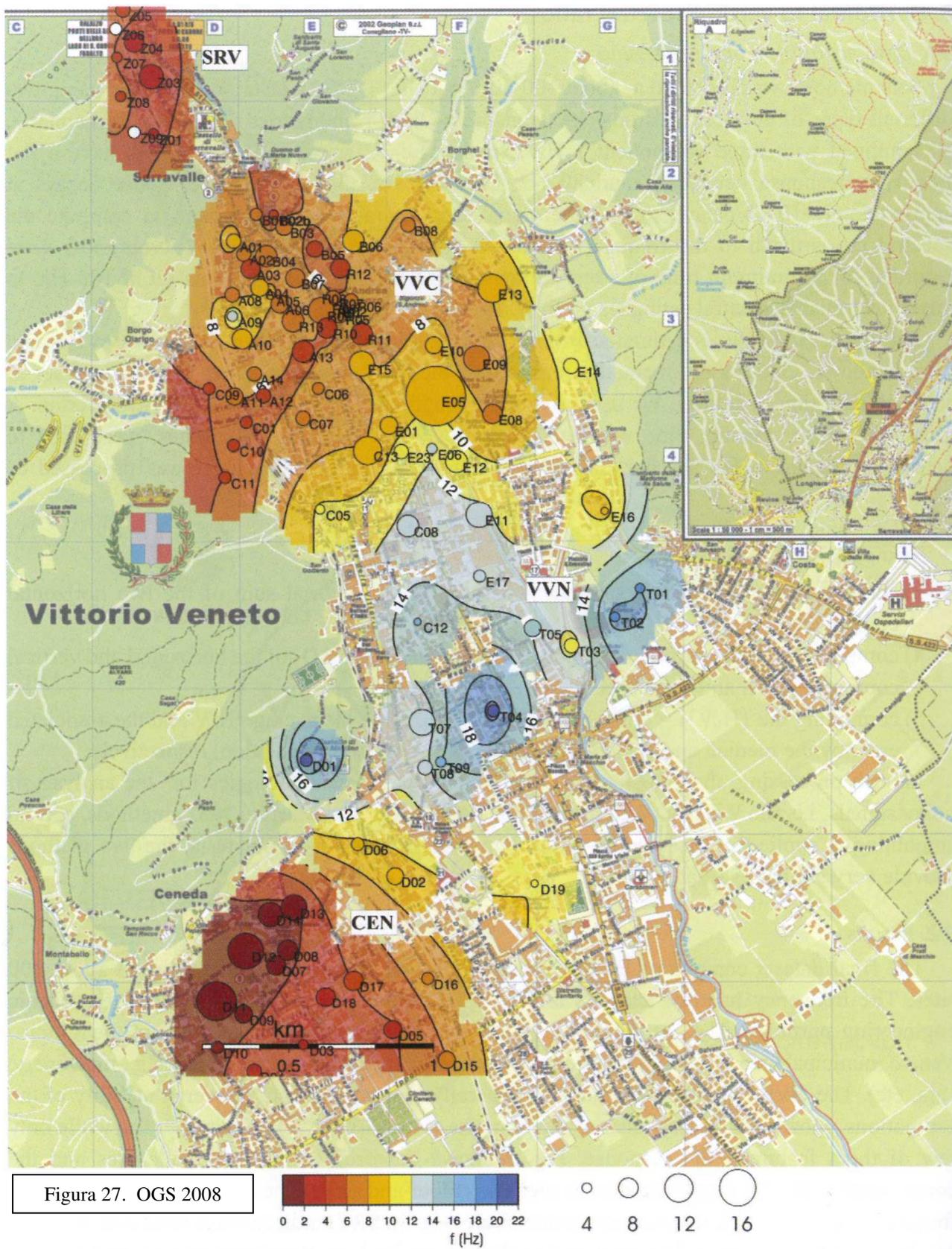
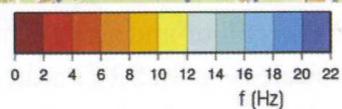


Figura 27. OGS 2008



8.5.3 – Gli aspetti cartografati

Dalla Microzonazione Sismica di livello 2 sono stati ripresi alcuni elementi.

Come detto in precedenza, nella Carta Geomorfologica sono state riportate le Faglie Attive e Capaci FAC. Esse sono distinte in faglie inverse e faglie trascorrenti e poi diversificate in certa ed incerta per quanto riguarda la loro posizione.

Come detto in precedenza, la posizione e lo stato di attività di queste ultime strutture è in corso di studio da parte del sottoscritto e dell'Università di Udine.

Nella Carta delle Fragilità sono state riportate le varie Zone di Attenzione per Instabilità, tratte dalla carta MOPS rieditata per il livello 2; in particolare:

- Zona di Attenzione per Faglia Attiva e Capace, con una larghezza di 400 m a cavallo della linea di faglia;
- Zona di Attenzione per Instabilità di versante;
- Zona di attenzione per cedimenti differenziali dovuti alla presenza di terreni cedevoli o di riempimenti;
- Zona di Attenzione per liquefazione dei terreni.

In attesa di approfondimenti su queste particolari condizioni di attenzione si rimanda comunque alle Norme Tecniche per le Costruzioni in caso di interventi edilizi o urbanistici che ricadano in tali settori.

8.7 - Caratteri particolari

Un discorso a parte, ma sempre nell'ambito sismico, merita il fenomeno dei "boati" o "brontidi" che hanno portato la zona del Fadalto alla ribalta delle cronache tra la fine del 2010 e il 2011. Si tratta di fenomeni acustici, talvolta accompagnati da leggere vibrazioni di vetri e suppellettili, percepiti in Val Lapisina e presso Sella Fadalto, tra i comuni di Vittorio Veneto (TV) e Farra d'Alpago (BL).

La rete vibrometrica di misura installata da OGS ha permesso di concludere che gli eventi acustici risultavano percepibili a causa del loro elevato contenuto in alta frequenza, in particolare in una banda da 30 a 70 Hz; la durata dei segnali è dell'ordine dei 2-3 secondi; primi arrivi delle onde P sono caratterizzati sia da compressione, ma anche, seppur in numero più limitato, da dilatazione. I primi arrivi hanno spesso carattere impulsivo, il che indica un tempo di rottura molto ridotto; le onde S appaiono fortemente polarizzate orizzontalmente; gli eventi si concentrano in un'area limitata che comprende la centrale ENEL e si estende a nord in corrispondenza alla paleo frana fino sotto a Sella Fadalto. Le profondità ipocentrali sono concentrate mediamente tra 500 e 600 metri; non vi è ad oggi alcun riscontro esplicito di corrispondenza dei segnali corrispondenti ai "boati" con attività antropiche di alcun tipo.

In ogni caso non ci sono elementi evidenti per collegare questo fenomeno alla sismicità più profonda di origine tettonica. Non si riscontrano, pure, elementi per attribuirne l'origine a tensioni superficiali nelle rocce che circondano la valle (ovvero, non vi è alcuna evidenza che i segnali registrati corrispondano a rotture legate a potenziali distacchi di grosse masse di roccia ai bordi della valle).

L'ipotesi più probabile, dunque, risulta compatibile con un fenomeno indotto dalla variazione di pressione causata dalle modifiche dell'assetto idrogeologico della zona circostante l'area epicentrale. Non è stato possibile comprendere se tali modifiche siano causate da eventi naturali (forte piovosità degli ultimi mesi del 2010) o da attività antropiche (anche se non risultano operazioni speciali sugli impianti idraulici presenti in zona).

9 - CARTA DELLE FRAGILITÀ'

9.1 - Premessa

La Carta delle Penalità ai fini edificatori del PRG vigente costituisce l'ovvia matrice della Carta delle fragilità; entrambe infatti rappresentano l'elaborato di sintesi delle carte tematiche di analisi sopra viste, ed indicano il livello di idoneità geologica del terreno in rapporto alle ipotesi di destinazione urbanistica delle varie parti del territorio nonché in rapporto ai progetti edificatori ed in generale di trasformazione del territorio, sia privati che pubblici.

La compatibilità geologica dei terreni ai fini urbanistici, è fondata su indici relativi di qualità dei terreni riferiti alle caratteristiche geotecniche nei confronti delle opere di fondazione, alla compressibilità dei terreni, alla sicurezza di arginature o di altre opere idrauliche ed al relativo rischio idraulico, alla stabilità delle scarpate e dei versanti, alla capacità di drenaggio locale, alla profondità della superficie di falda, alla sismicità e ad altre caratteristiche geologiche.

9.2 – Classi di penalità

La zonazione geologico-geotecnica del territorio contenuta nella carta delle Penalità del PRG vigente rispetta le *“Classi di Zonazione Geologico-Tecnica” per la stesura della “Carta delle Penalità ai fini edificatori”, contenute nelle” Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale– D.G.R.V. 615/96”*.

Le caratteristiche di ciascuna classe vengono di seguito sintetizzate fornendo indicazioni sulla morfologia e litologia, sul grado geotecnico dei terreni di fondazione, sulle acque sotterranee, sulle condizioni sismiche. Infine per ciascuna classe vengono date delle prescrizioni per il successivo approfondimento d'indagine a livello di P.I. o di intervento urbanistico o edilizio. Tali prescrizioni sono attribuibili anche alle sottoclassi di cui alla carta delle fragilità.

Va detto che rispetto alla carta delle Penalità del PRG vigente sono state fatte delle modifiche di attribuzione, in genere di limitata estensione, a seguito di valutazioni geologiche e geotecniche fatte in sito.

9.2.1 – Classi di Compatibilità geologica

Nella carta della fragilità le classi riportate sono le seguenti:

a) AREA IDONEA: questa categoria corrisponde a “terreno ottimo” della vecchia Carta delle Penalità. La categoria presuppone che le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti siano da buone a ottime, con falda profonda e buon drenaggio.

b) AREA IDONEA A CONDIZIONE: ricade in questa categoria la maggior parte del territorio comunale; corrisponde ai terreni “buono”, “mediocre” e “scadente” della vecchia Carta delle Penalità oltre alle fasce che risultano penalizzate da rischi di tipo idraulico del PGRA o geologico del PAI.

Le corrispondenze sono le seguenti:

Area idonea a condizione - tipo 01	Terreno buono
Area idonea a condizione - tipo 02	Terreno mediocre
Area idonea a condizione - tipo 03	Terreno scadente
Area idonea a condizione - tipo 04	Area esondabile del PAI
Area idonea a condizione - tipo 05	Area a rischio geologico/idraulico del PAI/PGRA esterna a area non idonea

In generale le problematiche che penalizzano i terreni inseriti in questa classe sono di tipo idraulico (rischio esondazione durante eventi meteorologici eccezionali oppure difficoltà di drenaggio) e geolitologico (variabilità delle caratteristiche geotecniche). Un ulteriore condizione penalizzante è rappresentata dalla soggiacenza minima della falda può determinare scadimenti delle qualità geotecniche dei sedimenti deputati ad accogliere le opere fondazionali.

L'idoneità all'utilizzo dell'area è soggetta a specifici approfondimenti conoscitivi locali, che consentano: a) verifiche specifiche circa la qualità dei terreni, mediante indagini geognostiche, per un adeguato dimensionamento delle opere di fondazione; b) la tutela idraulica od altro; c) verifiche di stabilità dei fronti di scavo ed eventualmente realizzazione di opere preventive di stabilizzazione dei terreni.

Per le aree soggette a rischi di tipo idraulico si rimanda alle prescrizioni ed indicazione della Relazione di Compatibilità idraulica.

Per le aree con penalizzazioni di tipo geologico si vedano nel paragrafo seguente le varie indicazioni e prescrizioni.

In ogni caso qualsiasi progetto, la cui realizzazione preveda un'interazione con i terreni e/o con l'assetto idraulico presente, è sottoposto alle disposizioni presenti nel cap. 6 “Progettazione geotecnica” delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” del DM 14 gennaio 2008 e D.M. 17/01/2018 e relative circolari applicative (e successivi aggiornamenti), di cui si richiamano alcuni punti:

- le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive;
- in funzione del tipo di opera e della complessità del contesto geologico, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico, che deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche;
- le opere geotecniche devono essere verificate nei confronti dei possibili stati limite ultimi (SLU), stati limite di esercizio (SLE) e di sollevamento e sifonamento;

- le strutture di fondazione devono rispettare le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio e le verifiche di durabilità;
- devono essere valutati gli effetti della costruzione dell'opera sui manufatti attigui e sull'ambiente circostante;
- nel caso di fondazioni su pali, le indagini devono essere dirette anche ad accertare la fattibilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e delle acque del sottosuolo.

L'utilizzo urbanistico delle aree deve essere quindi preceduto da un'accurata indagine geologica che verifichi le caratteristiche geotecniche puntuali dei terreni (e la relativa compatibilità ai carichi di progetto), da svolgersi tramite prove geognostiche da spingersi a profondità congrue al tipo di intervento previsto ed eventualmente prevedendo bonifiche ed idonee opere di drenaggio per la salubrità dei manufatti in progetto. Data l'alternanza di strati granulari e coesivi, ed il rischio che le frazioni maggiormente sabbiose possano drenare ed incanalare le acque di falda rispetto ai depositi fini che le ospitano, va posta molta attenzione al problema della stabilità dei fronti di scavo e alle relative opere provvisorie di sostegno. Particolare attenzione deve essere inoltre posta alla valutazione degli stati limite di esercizio, in quanto la possibile presenza di consistenti spessori di materiale fine organico può compromettere la stabilità dell'edificio per eccessivo cedimento a causa della forte compressibilità delle stesse. Nel caso andranno evitate le fondazioni superficiali.

c) AREA NON IDONEA: contraddistingue le aree con penalizzazioni tali per cui l'utilizzo edificatorio è in generale precluso. Appartengono a questa categoria quasi tutte le aree classificate "pessime" nella vecchia Carta delle penalità ai fini edificatori. Comprendono:

- 1) i ripidi versanti sia dell'area montuosa che delle colline
- 2) le ex cave
- 3) Bacini d'acqua e le pertinenze dei corsi d'acqua

All'interno di queste aree non possono essere previste opere se non per la realizzazione di interventi di ripristino ambientale o la messa in sicurezza per quanto riguarda la stabilità dei fronti di scavo. L'utilizzo dell'edificato esistente e/o la sua integrazione presenta condizioni di criticità; è esclusa la nuova edificazione. Gli interventi possono essere rivolti al restauro e ristrutturazione dell'esistente a condizione di interventi di consolidamento sostanziali sia per le opere da eseguire che, qualora la situazione lo richieda, nell'area circostante a quella di intervento.

Passando quindi alla descrizione delle varie classi di penalità geologica abbiamo:

Terreno ottimo - Area idonea

Definizione generale (rif. "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" – D.G.R.V. 615/96):

"non c'è alcun limite all'edificabilità (assenza di frane o valanghe sovraincombenti e di movimenti del terreno antichi ed attuali; drenaggio ottimo con falda profonda; ottime caratteristiche geomeccaniche; assenza di esondazione storiche e di dissesto geologico-idraulico; pendenze inferiori al 2%)."

Caratterizzazione locale

I terreni così definiti si trovano nella pianura di San Giacomo sia in sinistra (Costa) che in destra del f. Meschio oltre che per una plaga a Serravalle . Sono già sede di intensa urbanizzazione.

Morfologia: superfici subpianeggianti, lievemente inclinate e debolmente ondulate. Sono poste lontano da margini di scarpata attiva.

Litologia: depositi fluvioglaciali, alluvionali e di conoide costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie ghiaiose e sabbie. Le ghiaie talvolta risultano contenere discontinui livelli cementati. Si riscontra una coltre superficiale pedogenizzata di circa 1m, limosa e/o argilloso-sabbiosa, con ciottoli e ghiaie.

Geotecnica: buone le caratteristiche geotecniche generali.

Idrogeologia: soggiacenza della falda maggiore di 5 m. Coefficiente di permeabilità da medio a medio-alto.

Sismica: i terreni agli effetti delle sollecitazioni sismiche si considerano stabili. Va altresì localmente valutata la situazione nel sottosuolo, in particolare per la possibile presenza a profondità minori di 30 m di passaggi litologici a forte contrasto di rigidità sismica che può comportare delle amplificazioni locali dell'onda, di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione.

Prescrizioni

Non vi sono limiti alla normale edificazione; si dovrà in ogni caso prevedere la realizzazione di una relazione geologica con ricostruzione del modello geologico di sito e che dovrà tra l'altro contenere l'indicazione della categoria sismica di terreno coinvolto. Si consiglia infine di verificare sempre lo spessore della coltre di materiale coesivo superficiale. Per edifici particolari, cioè di non trascurabile mole ed impegno, si provvederà in ogni caso alla verifica puntuale delle caratteristiche geotecniche.

Terreno buono - Area idonea a condizione - tipo 01

Definizione generale (rif. "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" – D.G.R.V. 615/96):

"Vi sono limiti all'edificabilità solo per edifici particolari (assenza di frane o valanghe sovraincombenti e di movimenti del terreno antichi ed attuali; medio drenaggio con falda medio-profonda; buone caratteristiche geomeccaniche; remote possibilità di esondazione; assenza di dissesto geologico-idraulico).

Caratterizzazione locale

I terreni così definiti si trovano prevalentemente in pianura nella parte centrale di Vittorio Veneto, sia verso Costa che a Ceneda, lungo il t. Cervano e, per lembi di varia estensione sul fondo della val Lapisina (Nove, Forcal, Savassa) . Alcune fasce anche in ambito collinare, lungo le dorsali di Formeniga-Manzana, in loc. Le Bare e lungo via Col di Lana a Cozzuolo.

Morfologia: superfici subpianeggianti, lievemente inclinate e debolmente ondulate, con pendenze non superiori al 10% . Sono poste lontano da margini di scarpata attiva.

Litologia: depositi fluvioglaciali, alluvionali e di conoide costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie ghiaiose e sabbie. Le ghiaie talvolta risultano contenere discontinui livelli cementati. Si riscontra una coltre superficiale pedogenizzata di circa 1m, limosa e/o argilloso-sabbiosa, con ciottoli e ghiaie.

Geotecnica: buone le caratteristiche geotecniche generali.

Idrogeologia: soggiacenza della falda maggiore di 5 m. Coefficiente di permeabilità da medio a medio-alto.

Sismica: i terreni agli effetti delle sollecitazioni sismiche si considerano stabili. Va altresì localmente valutata la situazione nel sottosuolo, in quanto la possibile presenza a profondità minori di 30 m di passaggi litologici a forte contrasto di rigidità sismica può comportare delle amplificazioni locali dell'onda, di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione.

Prescrizioni

Non vi sono limiti alla normale edificazione; si dovrà in ogni caso prevedere la realizzazione di una relazione geologica con ricostruzione del modello geologico di sito e che dovrà tra l'altro contenere l'indicazione della categoria sismica di terreno coinvolto. Si consiglia infine di verificare sempre lo spessore della coltre di materiale coesivo superficiale.

Per edifici particolari, cioè di non trascurabile mole ed impegno, si provvederà in ogni caso alla verifica puntuale delle caratteristiche geotecniche.

Terreno mediocre - Area idonea a condizione - tipo 02

Definizione generale (rif. "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" – D.G.R.V. 615/96):

"L'edificabilità è possibile ma richiede indagini geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione preventivi (assenza di frane o valanghe sovaincombenti; presenza di movimenti franosi solo superficiali; drenaggio difficoltoso con falda superficiale; caratteristiche geomeccaniche mediocri e localmente anche variabili; remote possibilità di esondazioni; stabilità geologico-idraulica da accertare)"

Caratterizzazione locale

Il terreno mediocre occupa gran parte del fondo della val Lapisina e verso Longhere, oltre a lembi più o meno estesi sui versanti della Valle (Fais, Maren) altre fasce e lembi a Rindola, Cozzuolo, Formeniga, Manzana, ecc. .

Morfologia: terreni caratterizzati da pendenze non superiori al 20%. Il suolo è stabile, e può essere interessato solo marginalmente da ridotti dissesti superficiali.

Litologia: depositi alluvionali da ghiaiosi sabbiosi a argillosi, argilloso-sabbiosi e limoso-sabbiosi, da mediamente a poco addensati, aventi spessore variabile da 3 m a 9 m e poggianti su ghiaie, ghiaie cementate, conglomerati o substrato in genere; substrato costituito da rocce tenere.

Geotecnica: le caratteristiche geotecniche dei terreni fondazionali risultano variabili da buone a mediocri in dipendenza della tipologia e spessore dei depositi fin sopra menzionati. Si segnala la rapida variazione laterale sia delle caratteristiche geotecniche che dello spessore presentata dai depositi superficiali sciolti, cui bisognerà porre la massima attenzione.

Idrogeologia: la soggiacenza della falda è talvolta modesta, in genere minore di 5 m. Coefficiente di permeabilità da medio a basso. Drenaggio talora difficoltoso. Spesso si hanno locali condizioni di saturazione del sottosuolo, non legate a presenza di falda.

Sismica: terreni in generale stabili. In linea di principio non sono soggetti a liquefazione in caso di evento sismico, tuttavia non si può scartare del tutto l'ipotesi di locali concomitanze delle caratteristiche di

potenziale costipazione. Si rendono pertanto necessarie in fase di progetto le relative verifiche puntuali, atte a stabilire la presenza di orizzonti sabbioso-limosi ed loro grado di addensamento.

Va altresì localmente valutata la situazione nel sottosuolo, in quanto la presenza a profondità minori di 30 m di passaggi litologici a forte contrasto di rigidità sismica può comportare delle amplificazioni locali dell'onda, di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione.

Prescrizioni

Gli interventi edificatori sono possibili previa puntuale verifica delle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni interessati, da svolgersi tramite prove geognostiche da spingersi a profondità congrue al tipo di intervento previsto. Si segnala infatti la rapida variazione laterale presentata dai depositi superficiali sciolti, cui bisognerà porre la massima attenzione. Gli elaborati geologico-tecnici dovranno naturalmente contenere, oltre al modello geologico del sito, tutte le valutazioni sui terreni in prospettiva sismica previsti dalla normativa vigente.

Terreno scadente - Area idonea a condizione - tipo 03

Definizione generale (rif. "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" – D.G.R.V. 615/96):

"L'edificabilità è sconsigliata (possibilità remote di frane o valanghe sovraincombenti; drenaggio impedito e frequenti condizioni di saturazione del terreno; caratteristiche geomeccaniche scadenti; possibilità di esondazioni; dissesto geologico-idraulico limitato)"

Caratterizzazione locale

Le zone di maggior estensione si trovano nell'ambito dell'ambiente collinare soprattutto nella zona di Cozzuol, Confin, Carpesica, Formeniga e Manzana; lembi e fasce di più ridotte dimensioni si hanno al piede dei versanti prealpini della val Lapisina a Rindola, Sfadigà, Costa e Piadera: pur essendo inserite in un contesto assai penalizzante, costituito da notevoli pendenze e terreni propensi al dissesto, si hanno puntuali situazioni di minor penalizzazione (sommità di dorsali, ripiani di versante, fondovalle, ecc.) che dovranno essere valutati singolarmente.

Morfologia: per la parte collinare terreni caratterizzati da pendenze superiori al 20%; locale presenza di dissesti geologici (per lo più crolli e scivolamenti ma anche colate); lungo la fascia di raccordo tra l'area collinare e quella pianeggiante si riscontrano lenti ma estesi fenomeni di destabilizzazione, riguardanti la coltre più superficiale (*creep*). Aree di fondovalle poco estese con terreni a scarso addensamento; aree pianeggianti poste in vicinanza di discontinuità morfologiche di rilievo (terrazzi); aree esondabili a bassa pericolosità.

Litologia: formazioni litoidi marnose, argillose, arenacee e conglomeratiche con coperture di alterazione di qualche metro; alluvioni di fondovalle dei torrenti collinari e conoidi detritiche al piede dei rilievi montuosi. Per la parte pianeggiante ritroviamo le litologie con i medesimi andamenti descritti per i terreni mediocri.

Geotecnica: le caratteristiche geotecniche per questa categoria vanno da buone a scadenti. Presentano elevata variabilità sia verticale che laterale.

Idrogeologia: terreni a ridotta permeabilità: nella parte collinare le litologie a composizione prevalentemente argillosa tendono ad imbibirsi ed a dilatarsi: tale comportamento può diventare fattore predisponente alla franosità. Nella parte pianeggiante terreni con difficoltà di drenaggio.

Sismica: agli effetti sismici i terreni possono subire riduzione delle caratteristiche geotecniche, con ridotti cedimenti e possibile innesco di episodi franosi.

Vanno considerati anche quei terreni prospicienti a discontinuità morfologiche (bordi di terrazzo fluviale, dossi in rilievo, scarpate sovraincombenti), che in caso di scossa sismica possono essere interessati da amplificazioni locali.

Come per le classi precedenti, e a maggior ragione, andrà altresì valutata localmente la situazione nel sottosuolo, in quanto la possibile presenza a profondità minori di 30m di passaggi litologici a forte contrasto di rigidità sismica può comportare delle amplificazioni locali dell'onda, di cui bisogna tenere conto in fase di eventuale progettazione.

Prescrizioni

L'edificazione è sconsigliata, ma possibile con particolari interventi specifici. Qualsiasi intervento edificatorio dovrà essere preceduto da dettagliate indagini geologico-geotecniche, che dovranno prevedere prove geognostiche in numero e profondità adeguate al tipo di intervento. Dovrà inoltre essere valutata la stabilità dei terreni e considerato con attenzione l'effetto amplificatore dell'onda sismica, ove ne ricadano le condizioni. Gli elaborati geologico-tecnici, oltre al modello geologico di sito, dovranno contenere tutte le valutazioni sui terreni in prospettiva sismica previsti per legge.

Aree soggette a ristagno idrico: in queste aree si riscontra un limitato rischio idraulico. L'eventuale utilizzo urbanistico ed edificatorio dovrà avvenire a seguito di opportune verifiche di fattibilità idraulica.

Terreno scadente - Area idonea a condizione - tipo 04

Si tratta delle aree definite con vari gradi di pericolosità idraulica dal PGRA; si veda al proposito anche la Valutazione di Compatibilità idraulica. Per gli aspetti geologici vale quanto descritto per le aree di tipo 03.

Terreno scadente - Area idonea a condizione - tipo 05

Si tratta delle aree definite con vari gradi di pericolosità geologica dal PAI, per la porzione che eccede dalla categoria di terreno pessimo - area non idonea. In sostanza si tratta di aree di dissesto superficiale oppure aree marginali rispetto a dissesti più importanti. Per gli aspetti geologici vale quanto descritto per le aree di tipo 03.

Terreno pessimo - Area non idonea

Definizione generale (rif. "Grafie Geologiche per la Pianificazione Territoriale" – D.G.R.V. 615/96):

"L'edificabilità è preclusa per l'elevatissima penalizzazione (pendio molto acclive, reale possibilità di frane o valanghe sovraincombenti; movimenti franosi del terreno in atto; frequente esondabilità; diffuso dissesto geologico-idraulico). Sono ammissibili solo le opere e gli interventi volti alla riparazione e al consolidamento dell'esistente o alla stabilizzazione del dissesto"

Caratterizzazione locale

Rientrano in questa categoria gran parte della zona collinare con i versanti più ripidi e di quella Prealpina, oltre ai fondovalle principali della fascia collinare.

Morfologia: aree a pendenza superiore al 60% (circa 30°); aree ad instabilità idrogeologica diffusa, quali aree soggette a dissesti franosi talora agenti anche in profondità, aree di pertinenza fluviale, scarpate in rapida evoluzione, scarpate di raccordo alle aste fluvio-torrentizie, soggette o potenzialmente suscettibili di erosione per scalzamento al piede. Aree esondabili.

Litologia: sono presenti un po' tutte le litologie interessanti il territorio comunale, a partire dalle formazioni componenti il substrato fino alla coltre alluvionale e colluviale superficiale data da ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie, limi e argille.

Geotecnica: Le caratteristiche geotecniche variano da buone a scadenti.

Idrogeologia: terreni a ridotta permeabilità: nella parte collinare le litologie a composizione prevalentemente argillosa tendono ad imbibirsi ed a dilatarsi: tale comportamento può divenire fattore predisponente alla franosità. Nella parte pianeggiante terreni con difficoltà di drenaggio. Sui versanti prealpini non vi sono problemi legati alla idrogeologia se non lungo i canali o impluvi.

Sismica: agli effetti sismici i terreni possono subire riduzione delle caratteristiche geotecniche, con cedimenti e innesco di episodi franosi.

Vanno considerati anche quei terreni prospicienti a discontinuità morfologiche (bordi di terrazzo fluviale, dossi in rilievo, scarpate sovraincombenti), che in caso di scossa sismica sono interessati da amplificazioni locali che innescano il movimento franoso.

Prescrizioni

L'edificazione è inibita per l'elevatissima penalizzazione, per lo più determinata da problematiche di tipo geomorfologico ed idrogeologico. Per l'area di collina si ritrovano ivi ricadenti situazioni di instabilità franosa, di erosione diffusa; per la pianura abbiamo aree esondabili oppure prospicienti terrazzi e scarpate. Eventuali interventi di ristrutturazione o risanamento dell'esistente dovranno prevedere lo stesso tipo di indagini geologiche-geotecniche descritto per i terreni scadenti esteso in maniera congrua al tipo di penalizzazione presente.

A riguardo delle aree esondabili si rimanda esplicitamente allo studio di Valutazione della Compatibilità Idraulica.

9.2.2 – Sistemazioni agrarie

Come ben evidente nella carta geomorfologica, estese porzioni del territorio collinare sono state interessate negli ultimi lustri da spianamenti e sistemazioni per impianto di vigneti che più di qualche volta hanno comportato problemi e disagi a valle per le modificazioni indotte all'assetto idrogeologico del territorio.

Considerato poi che le colline rientrano parte in *core zone* e parte in *buffer zone* del territorio riconosciuto e tutelato come patrimonio culturale UNESCO, andranno accuratamente applicate le "Norme di Conservazione del Sito UNESCO "Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene", esplicitate nel

Disciplinare Tecnico (Legge Regionale 6 giugno 2019, n. 21) Allegato A DGR nr. 1507 del 15 ottobre 2019.

Rimandando al Disciplinare Tecnico per i dettagli, in questa sede si richiamano solo alcuni elementi di specifico riferimento geologico ed idrogeologico per la progettazione ed esecuzione delle sistemazioni agrarie.

- In collina le sistemazioni dovranno puntare al miglioramento della gestione delle acque e della stabilità complessiva dei pendii, anche in termini di dilavamento ed erosione. Nella sistemazione è possibile sterro e/o riporto dei terreni fino ad 1 m; sono possibili deroghe in eccedenza su aree limitate e per valide motivazioni (ad esempio bonifica di dissesti e frane).
- Gli interventi di sistemazione agraria dovranno essere rispettosi della morfologia originale e tali da non modificare la percezione visiva dell'ambiente. Per ogni movimento è necessario conservare in cantiere e poi riposizionare lo strato attivo del terreno, ovvero i primi 30-50 cm del terreno dalla superficie. Inoltre i movimenti di terra non dovranno interessare le singolarità geologiche come forme carsiche, grotte, doline, archi morenici.
- Gli interventi, ma anche la conduzione dei terreni dovrà essere volta alla conservazione del suolo (protezione nei confronti dell'erosione). A tal fine è fondamentale la disposizione dei filari di vigneto (e arboreto) rispetto alla superficie topografica e in funzione della pendenza di quest'ultima:
 - : se inferiore al 15% possono essere utilizzati i metodi del rittochino, girapoggio, cavalcapoggio;
 - con pendenze tra il 15% e il 30%, sono possibili sistemazioni a girapoggio/cavalcapoggio, con terrazzamenti o ciglioni con larghezza utile fino a 3 m e con un filare per ciascun ripiano;
 - con pendenza è compresa tra il 30% e il 70% sono possibili solo sistemazioni a ciglioni raccordati della larghezza inferiore a 2 m;
 - oltre il 70% di pendenza è lasciato spazio al bosco, al prato o al pascolo, fatta eccezione per la eventuale presenza di vigneti storici.
- Fondamentale sarà, in ogni caso, la corretta creazione e diligente manutenzione dei sistemi di raccolta e convogliamento delle acque, sia superficiali che sotterranee.

Va da sé che un intervento di sistemazione agraria debba essere in primo luogo correttamente progettato, corredando la documentazione di tutte le relazioni specialistiche previste dal Disciplinare Tecnico.

E altrettanto importante sarà la realizzazione dell'intervento, dove a volte si creano situazioni, anche solo temporanee, di aumento di pericolosità idrogeologica per le aree circostanti l'ambito direttamente coinvolto dai lavori.

Vittorio Veneto, dicembre 2022

dott. geol. Gino Lucchetta
Ordine Geologi Veneto n. 242



10 – BIBLIOGRAFIA

Per quanto riguarda i riferimenti bibliografici degli aspetti geologici citati nel testo:

AA.VV. 2012 Provincia di Treviso e Università di Padova Geoscambio nella provincia di Treviso.

ARPAV carta dei suoli della provincia di Treviso 2008

ARPAV atlante delle sorgenti del Veneto 2003

Autorita' Di Bacino Dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (2003) Progetto Di Piano Stralcio Per L'assetto Idrogeologico Del Bacino Idrografico Del Fiume Livenza

Bondesan A., Busoni S., Preto N. (2009-2013) Carta geologica della Provincia di Treviso, scala 1:10.000. Sezioni varie.

BOZZO G. P., SEMENZA E.(1973)-Nuovi elementi tettonici del vallone di Fadalto e loro inquadramento nella struttura del Veneto nord-orientale. Boll. Museo Ven., Venezia-XXIV, 11-25.

Carta geologica della provincia di Treviso scala 1:10.000 sezione 063160 San Floriano

Carta geologica d'Italia scala 1:50.000 Foglio geologico Belluno

Carta geologica d'Italia scala 1:50.000 Foglio geomorfologico Belluno

Carta geologica del Veneto 1:250.000.

Carta geomorfologica del Veneto 1:250.000.

Costa V., Doglioni C., Grandesso P., Masetti D., Pellegrini G.B. e Tracanella E., 1996. Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Note illustrative del F° 063, Belluno. 76, Istituto Poligrafico Zecca dello Stato, Roma.

ENEL compartimento di Venezia. 1975 ? Impianti di Fadalto e Nove.

ENEL. 1991 Impianti del Piave Sistema Nord-Orientale. Grafiche De Bastiani.

ENEL produzione. 2001 Centrali idroelettriche del Piave e del Cordevole. Grafiche De Bastiani.

Fondazione Cassamarca (2002) il paesaggio del Benessere

Fontana et al., 2012: Fontana A., Mozzi P. & Bondesan A. (2008) – Alluvional megafans in the Venetian-Friulan Plain (North-eastern Italy): evidence of aggrading and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene. Quaternary International, 189, 71-90.

Lucchetta G. 2004 studio geologico del territorio comunale a supporto della variante n. 8 del PRG.

Petrucci F., Piccin M., Negri G, Granziera C. (1992). Studio geologico per il PRG comunale Variante di Sintesi.

PTCP provincia di Treviso 2010

P.T.R.C. (1992) Regione Veneto

P.T.R.C. (2007) Regione Veneto

P.T.R.C. vigente (2020) Regione Veneto

REGIONE VENETO (1983)-Carta isofreatica-Segreteria Regionale per il Territorio, Dip. Per l'ecologia.

ZANFERRARI A.(1973)-Osservazioni geologiche sui terreni attraversati dalle gallerie dell'autostrada di Alemagna presso Vittorio Veneto-Significato dei dati in rapporto alla tettonica-Mem.Soc. Geol. It.-12,4,529-548.

Per quanto riguarda i riferimenti bibliografici degli aspetti sismici citati nel testo:

AA.VV. Bollettino di Geofisica teorica ed applicata Vol. 49 n. 3-4, Seismic damage scenarios in the Veneto-Friuli area. OGS Trieste (2008)

AA.VV. Seismogenetic sources potentially responsible for earthquakes with $M \geq 6$ in the Southern Alps (Thiene – Udine sector, NE Italy)” Geophysical Journal International (2005).

- AA.VV. "Modello sismotettonico dell'Italia Nord Orientale", C.N.R., Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Rendiconto N. 1, Trieste, 1987.
- Benedetti, L., Tapponnier, P., King, G. C. P., Meyer, B., Manighetti, I., 2000. Growth folding and active thrusting in the Montello region, Veneto, northern Italy. *J. Geophys. Res.*, 105, 739-766.
- Castaldini, D. & Panizza, M., 1991. Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave e il Lago di Como (Italia settentrionale), *Il Quaternario*, 4, 333-410.
- Castellarin A. Nicolich R., Fantoni R., Cantelli L., Sella M., Selli L., 2006 b. Structure of the lithosphere beneath the Eastern Alps (southern sector of the TRANSALP transect). *Tectonophysics* vol. 414, pp. 259 - 282.
- Cruden D.M. & Varnes D. J. (1996) - Landslide types and processes. In: TURNER A.K. & SCHUSTER R.L. (eds) - "Landslide: Investigation and Mitigation. Transportation Research Board", Special Report 247, National Academy Press, pp. 36-75, Washington D.C.
- Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.0.4: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas, in I. N. d. G. e Vulcanologia, ed., <http://diss.rm.ingv.it/diss/>.
- DISS Working Group; 2007: Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.0.4: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy.
- DISS Working Group; 2010: Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy, <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, last access Dec. 2011.
- Dogliani C.; 1990: Thrust tectonics examples from the Venetian Alps. *Studi Geol. Camerti*, vol. spec., 1, 117-129.
- Dogliani C. and Bosellini A.; 1987: Eoalpine and mesoalpine tectonics in the Southern Alps. *Geol. Rundsch.*, 76, 735-754.
- Ferrarese, F., Sauro, U. & Tonello, C., 1998. The Montello Plateau. Karst evolution of an alpine neotectonic morphostructure, *Zeit. für Geomorph., N.F. Suppl.-Bd.*, 109, 41-62.
- Galadini F., Poli M.E. and Zanferrari A.; 2002: Sorgenti sismogenetiche responsabili di terremoti distruttivi nell'Italia nord-orientale. In: Atti 21° Convegno Nazionale GNGTS, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Riassunti estesi, Roma, Italy, pp. 27-30.
- Galadini, F., Poli, M. E., Zanferrari, A., 2005. Seismogenic sources potentially responsible for earthquakes with $M \geq 6$ in the eastern Southern Alps (Thiene-Udine sector, NE Italy). *Geophys. J. Int.*, 161, 739-762.
- Galadini, F., Meletti, C. & Vittori, E., 2001b. Major active faults in Italy: available surficial data, *Geol. en Mijn.* (Netherlands Journal of Geosciences), 80, 273-296.
- Meletti, C., Galadini, F., Valensise, G., Stucchi, M., Basili, R., Barba, S., Vannucci, G., Boschi, E., 2007. The ZS9 seismic source model for the seismic hazard assessment of the Italian territory. *Tectonophysics*.
- Merlini, S., Dogliani, C., Fantoni, R. & Ponton, M., 2002. Analisi strutturale lungo un profilo geologico tra la linea Fella-Sava e l'avampaese adriatico (Friuli Venezia Giulia-Italia), *Mem. Soc. Geol. It.*, 57, 293-300
- OMBRA Project Group; 2011: OMBRA: Observing Montello Broad Activity - Deployment of a temporary seismic network to study the deformation process across Montello fault (Eastern Alps). *Rapporti Tecnici INGV, RT180*, Roma, Italy, 42 pp.
- Peruzza, L., Poli, M.E., Rebez, A., Renner, G., Rogledi, S., Slejko, D. & Zanferrari, A., 2002. The 1976-1977 seismic sequence in Friuli: new seismotectonic aspects, *Mem. Soc. Geol. It.*, 57, 391-400
- Peruzza L., Romanelli M., Priolo E., Lovisa L., Garbin M. and Gentili S.; 2007: Progetto di fattibilità per la definizione di una rete di monitoraggio sismico della struttura Montello-Feletto (TV) finalizzata allo studio della sismicità naturale e della microsismicità indotta nell'area interessata dalla concessione di stoccaggio gas metano denominata "Collalto Stoccaggio". *Rapporti Interni OGS, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Dipartimento Centro di Ricerche Sismologiche, OGS-58/2007/CRS-15*, Trieste, Italy, 119 pp.

Picotti V., Ponza A., Pazzaglia F.J.; 2009: Plio-Quaternary evolution of the mountain front of the Southern Alps and the Apennines; *Rendiconti online Soc. Geol. It.*, Vol. 92 (2009), 50-53.

Sirovich, L., Pettenati, F. & Bobbio, M., 2000. Inversione di intensità macro-sismiche per le faglie di terremoti storici, in *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996–1999)*, pp. 237–245, eds Galadini, F., Meletti, C. & Rebez, A., CNR—Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma, Italy.

Sirovich L., Pettenati F. and Bobbio M.; 1999: Caratteristiche di sorgente dall'inversione di intensità macrosismiche, terremoti del Cansiglio (1936) e di Fabriano (1741). In: *Atti 18° Convegno Nazionale GNGTS*, ProsperoScientific, Trieste, CD-Rom file 13.06.

Slejko D., Carulli G.B., Carraro F., Castadini D., Cavallin A., Doglioni C., Iliceto V., Nicolich R., Rebez A., Semenza E., Zanferrari A. and Zanolli C.; 1987: Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale. CNR, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT), Trieste, Italy, 84 pp.

Slejko D., Carulli G.B., Nicolich R., Rebez A., Zanferrari A., Cavallin A., Doglioni C., Carraro F., Castaldini D., Iliceto V., Semenza E. and Zanolli C.; 1989: Seismotectonics of the eastern Southern-Alps: A review. *Boll. Geof. Teor. Appl.*, 31, 109-136.

Sugan M., Peruzza L., 2011. Distretti sismici del Veneto *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* Vol. 52, n. 4 supplement, pp. s3-s90

TRANSALP Working Group, 2002. First deep reflexion images of the Eastern Alps reveal giant crustal wedges and transcrustal ramps. *Geophysical Research Letters* Vol.29, N. 10, pp. 92-1 / 92-4.

Valensise, G., Pantosti, D. (Eds.), 2001a. Database of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy. *Annali di Geofisica*, 44(4), Suppl., 797–964, with CD-ROM.

Zanferrari, A. et al., 1982. Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale, *Mem. Sc. Geol.*, 35, 355–376.

Per quanto riguarda i riferimenti bibliografici dei cataloghi sismici citati nel testo:

NT4.1 - Camassi R. e Stucchi M., 1998. NT4.1, un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno

CPTI11 - A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. *CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>

CPTI04 (maggio 2004) - Gruppo di lavoro CPTI (2004). *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, versione 2004 (CPTI04)*, INGV, Bologna. <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04/>

DBMI11 - M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2011. *DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano*. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>.

DBMI15 - M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2015. *DBMI15, la versione 2015 del Database Macrosismico Italiano*. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>.

DBMI04 - Stucchi et alii. (2007). *DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04*. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/> *Quaderni di Geofisica*, Vol 49, pp.38.

DOM4.1 - Monachesi G. e Stucchi M.: "DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno"

ALLEGATI

Punti di indagine geognostica inseriti nella carta Geolitologica