

COMUNE DI VEDELAGO
Provincia di Treviso



PI

Elaborato

S

GEO

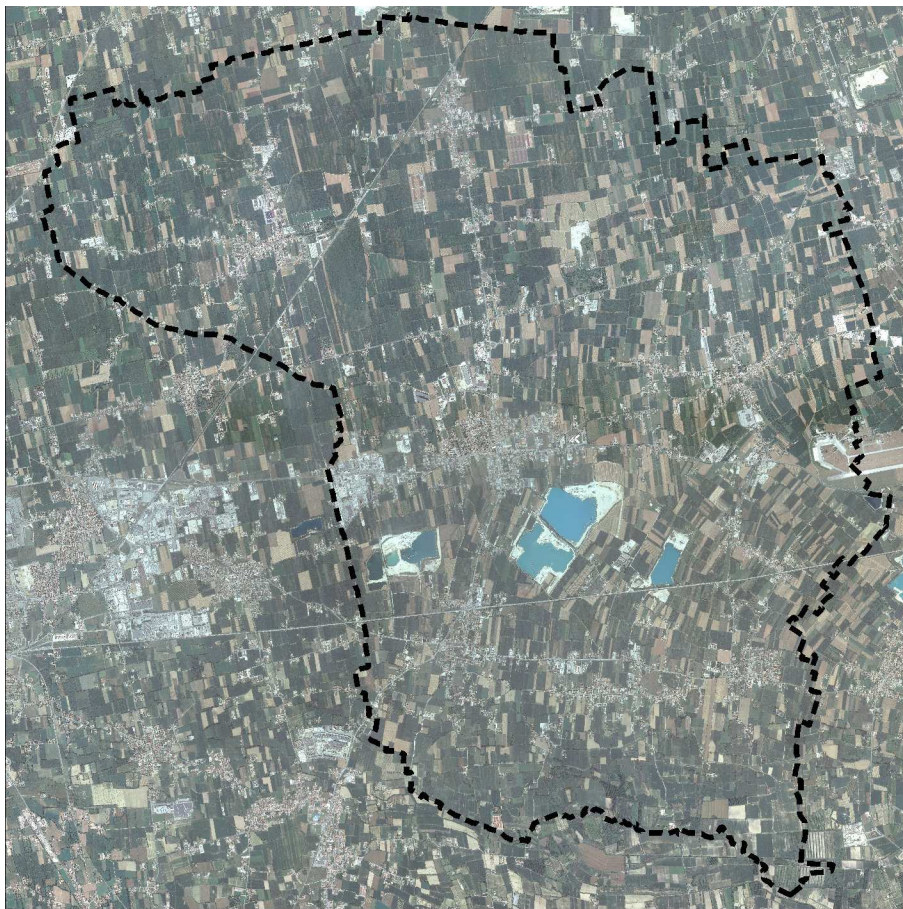
-

Scala

-

Adeguamento della Relazione Geologica e delle N.T.A. di carattere geologico e sismico del P.A.T.

Piano degli Interventi redatto ai sensi della L.r. n.11 del 23 aprile 2004



Amministrazione Comunale

Cristina Andretta
Sindaco

Dott. Enzo Spadetto
Segretario Comunale

Ufficio Tecnico

Ing. Stefano Barzan
Responsabile Ufficio Tecnico

Progettisti Incaricati
Arch. Leopoldo Saccon

Struttura operativa
LEPCO

Studio CarolloIngegneria
Dott. Ing. Lisa Carollo

Dottori Forestali Associati
Cassol e Scariot

Dott. Geologo
Dario Barazzuol



Dicembre 2013

INDICE

RISCHIO SISMICO RELATIVO ALL'AREA COMUNALE.....	5
1.1 – Contesto geologico strutturale regionale.....	5
1.2 – Neotettonica e sorgenti attive.....	6
1.3 – Zonazione sismica regionale.....	7
1.4 – Rischio sismico di Vedelago.....	8
1.5 – Sismicità storica dell'area.....	10
1.6 – Sismicità strumentale dell'area.....	13
COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI.....	15

RISCHIO SISMICO RELATIVO ALL'AREA COMUNALE

Visti i consistenti avanzamenti nella conoscenza del rischio sismico che interessa la zona indagata, anche a seguito del considerevole aumento negli anni delle registrazioni strumentali operanti nell'area, si è ritenuto utile inserire alcune considerazioni inerenti al problema, ad integrazione dei paragrafi 6.3, 6.4 e 6.5 della Relazione Geologica allegata al PAT (a cura del dr. geol. Eros Tomio - dicembre, 2008).

1.1 – Contesto geologico strutturale regionale

Per quanto riguarda la situazione geologico strutturale a livello regionale si è fatto riferimento al modello strutturale suggerito da Segan et al. (Distretti sismici del Veneto, 2011), che identifica l'area in esame come appartenente al distretto della pedemontana sud: PS. L'area è caratterizzata da pieghe e sovrascorrimenti ad andamento ENE-OSO, prevalentemente vergenti a S-SE (Poli et al., 2008). La strutturazione della attuale fascia pedemontana, estesa dal Bassanese fino al fiume Tagliamento trae le sue origini nell'evento compressivo del Messiniano-Pliocene, ampiamente propagatosi all'interno della catena entro sistemi già strutturati (Castellarin et al., 1998b). Tuttora l'area presenta un'attività tettonica rilevante, con una compressione attiva la cui velocità è stimata nell'ordine di qualche mm/a (D'Agostino et al., 2005). Negli ultimi 15 anni circa, le ipotesi cilindriche, che identificano come potenzialmente sismogenici alcuni sovrascorrimenti subparalleli, sono state riviste alla luce di nuovi dati, e di più moderni criteri di segmentazione; oltre a ridurre il numero di potenziali faglie attive rispetto ai precedenti studi, le analisi geomorfologiche delle deformazioni quaternarie, in particolare, si sono dimostrate adatte per quantificare l'attività di sovrascorrimenti ciechi, o pieghe-faglie di crescita (Galadini et al., 2005). La stretta di Quero e il rilievo del Montello sono gli elementi geologici e morfologici del distretto Pedemontana Sud attorno ai quali si sono maggiormente concentrati studi per il riconoscimento di faglie attive (p. es. Benedetti et al., 2000; Ferrarese e Sauro, 2005; Anselmi et al., 2007, 2011; Burrato et al., 2009). Nonostante ciò, il potenziale sismico dell'area resta ancora piuttosto controverso, e si moltiplicano gli studi per comprendere la relativa assenza di sismicità su faglie ritenute capaci di generare forti terremoti. Per questo, si attendono i risultati di monitoraggi specifici, attualmente in corso per caratterizzare la deformazione geodetica e la microsismicità (p. es. Serpelloni e Cavaliere, 2010; OMBRA Project Group, 2011).

1.2 – Neotettonica e sorgenti attive

Dal punto di vista della neotettonica è in atto un processo di sollevamento causato da compressione con forte raccorciamento crostale che raggiunge valori massimi nel Friuli centrale. Le strutture neotettoniche più importanti sono rappresentate in primo luogo dai sovrascorrimenti orientati ENE-OSO e subordinatamente da back-thrust e faglie subverticali con componenti più o meno rilevanti di trascorrenza orientate NO-SE (Zanferrari et al., 1982). Modelli cinematici del movimento della microplacca Adria, basati su misure geodetiche, stimano una convergenza in quest'area di 2-3 mm/a (Serpelloni et al., 2005; Bechtold et al., 2009). Sulla base di datazioni di terrazzi fluviali, Benedetti et al. (2000) attribuiscono un tasso costante di scorrimento di 1,8-2 mm/a alla sola faglia del Montello negli ultimi 300.000 anni; pur in presenza di ulteriori indicatori di movimento nell'area (ad es. Balestri et al., 1988; Mozzi, 2005) tali stime sono dibattute, e hanno motivato la realizzazione di campagne di misure specifiche (Serpelloni e Cavaliere, 2010) i cui risultati non sono ancora disponibili.

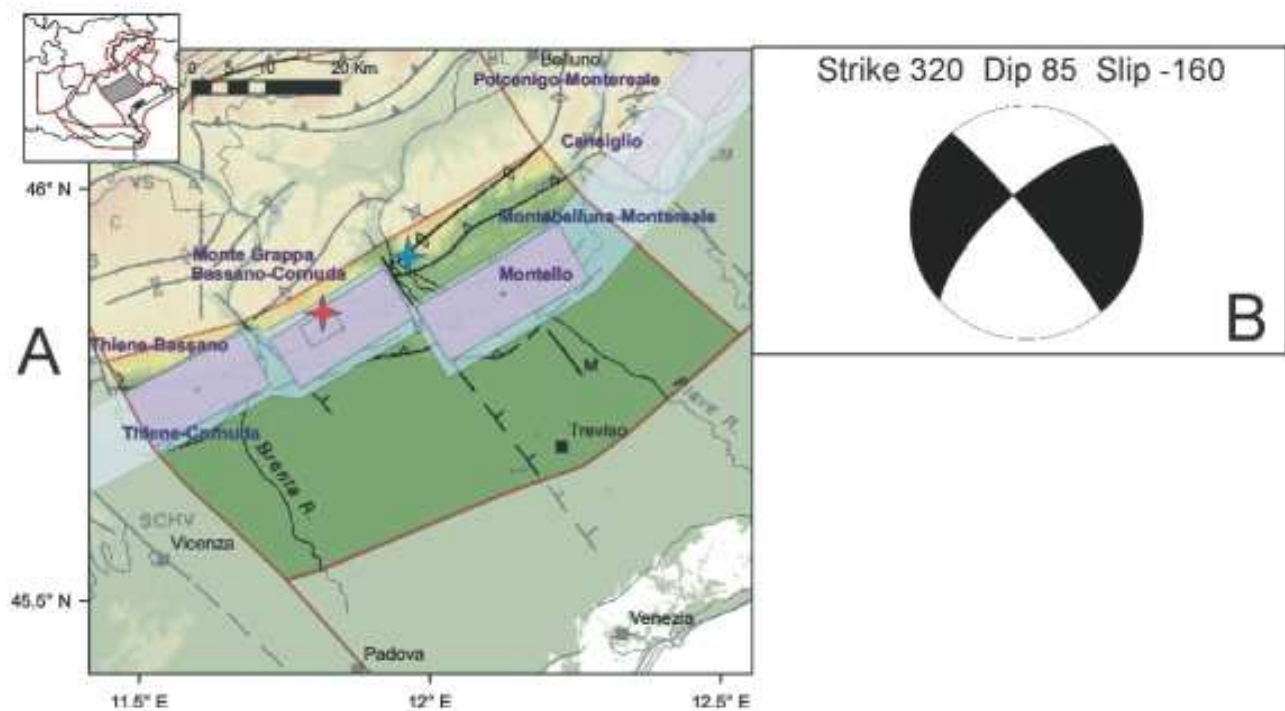


Fig. 1: Sorgenti sismogenetiche per il distretto Pedemontana Sud (PS). A) DISS versione 3.1.1 (DISS Working Group, 2010) su DEM e modello strutturale da Castellarin et al. (1998b); B) soluzione del meccanismo focale per l'evento del 6.12.2009 (stella rossa) da polarità del primo impulso. La stella azzurra indica l'epicentro dell'evento del 13 settembre 2011 il cui meccanismo è mal vincolato

In questo distretto, DISS, versione 3.1.1 (Fig. 1A), identifica due sorgenti composite, denominate Thiene-Cornuda (ITCS007), che si estende dalla città di Schio a Cornuda, e Montebelluna-Montereale (ITCS060), dallo sbocco in pianura del fiume Piave, a quello del torrente Cellina oltre il

limite orientale rappresentato in Fig. 1A). Entrambe le sorgenti composite rappresentano segmenti di sovrascorrimenti vergenti a S-SE, implicati nella sismogenesi degli eventi maggiori fino a profondità modeste (7-9 km) e frammentati da elementi trasversali.

Alla prima sorgente composta appartengono le sorgenti individuali di Thiene-Bassano (ITIS127), che risulta quiescente in epoca storica, e la struttura Bassano-Cornuda (ITIS102), cui viene associato il terremoto di Asolo del 25 febbraio 1695, nonché la sorgente individuale di Monte Grappa (ITIS113). Quest'ultima viene interpretata come il back-thrust della più grande sorgente di Bassano-Cornuda, e ad essa è associato il terremoto di Bassano del 1836, $M W = 5,48$. Strike-slip appare invece il meccanismo dell'evento di $M D = 3,3$ avvenuto il 6 dicembre 2009 nella medesima area (stella rossa in Fig. 1A).

Procedendo verso est, della sorgente composta Montebelluna-Montereale fa parte la sorgente sismogenica individuale del Montello (ITIS101), collegata al sovrascorrimento Montello-Conegliano. Anche in questo caso, non vi sono indizi di forti terremoti storici associati. Sebbene le evidenze geomorfologiche e geologiche [terrazzi fluviali deformati, diversione del Piave, vedi Benedetti et al. (2000)] confermino l'attività recente dei fronti di deformazione del thrust Montello-Conegliano, non vi sono chiare informazioni che permettano di definire quanto la deformazione venga rilasciata attraverso eventi sismici, e quanto questo fenomeno avvenga in modo asismico (Galadini et al., 2005). Sequenze di eventi di modesta magnitudo si sono verificate nell'area di Valdobbiadene anche recentemente (stella blu, in Fig. 1A), fuori dalle porzioni mappate attive.

Gli assi di massima compressione ricavabili dalle strutture geologiche del margine pedemontano risultano compatibili con una compressione orientata NO-SE (Burrato et al., 2008).

Dato il limitato numero di eventi strumentali dotati di meccanismi focali di buona qualità, non è stato finora possibile ottenere una zonizzazione degli assi di sforzo, da inversione delle sorgenti sismologiche, come realizzato invece per i vicini settori del Friuli e Garda (Bressan et al., 2003; Viganò et al., 2008; Bressan e Bragato, 2009).

1.3 – Zonazione sismica regionale

In questo distretto ricadono parte dei comuni delle provincie di Vicenza, Padova e Treviso. I maggiori risentimenti in termini di intensità macrosismica riferibili a questa porzione di territorio sono stati del X grado della scala MCS, cui corrisponde un livello di distruzione catastrofica.

Nei comuni della zona dell'Asolano, i livelli più alti di intensità macrosismica sono associati al terremoto del 25 febbraio 1695 (I 0 =IX-X MCS, M W =6,61) che ha raggiunto la soglia della distruzione, coinvolgendo pesantemente l'area compresa tra Bassano del Grappa e Valdobbiadene.

Alla città di Treviso vengono invece riferiti eventi catastrofici più antichi (778, I 0 =VIII-IX, M W =5,84;

1268 I 0 =VII-VIII, M W =5,37) per i quali è impossibile risolvere la vera localizzazione.

A fronte di una sismicità recente modesta, sono stati proprio i forti eventi del passato ad aver consentito un'applicazione abbastanza precoce di norme antisismiche a circa la metà dei comuni veneti che ricadono nel distretto; 11 comuni sono entrati in classificazione col Regio Decreto del 22 novembre 1937, mentre il gruppo più corposo di comuni in Classe II risale al 1982. Grossomodo i limiti dell'area mantenuta in zona 2 con l'Ord. 3274/03 coincide con valori di accelerazione attesa superiori a 0,2 g, con qualche anomalia nella pedemontana trevigiana. Nel distretto complessivamente si attendono valori di pericolosità non inferiori a 0,125-0,150 g, fino a 0,250 g nella porzione orientale del distretto.

1.4 – Rischio sismico di Vedelago

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 DGR n. 67 del 3/12/2003, suddivide il territorio italiano in quattro zone sismiche, abbandonando la precedente terminologia di categorie sismiche. L'appartenenza a ciascuna zona sismica comporta l'adozione di specifiche caratteristiche prestazionali per nuovi edifici e strutture, regolate da opportune norme sismiche contenute nel medesimo provvedimento legislativo, e successive modifiche ed integrazioni. 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. Mentre in precedenza il territorio del comune di Vedelago rientrava tra i comuni non classificati dal punto di vista del rischio sismico, con l'entrata in vigore di questa nuova legge è stato classificato sismico in Zona 3 che comporta una accelerazione massima di picco su suolo di riferimento rigido di 0,15g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Si tratta perciò di un'area che dal punto di vista sismologico e sismogenetico ha una rilevanza modesta, similmente a quanto avviene per tutta la media e bassa pianura veneto-friulana.

Un ulteriore affinamento delle zone sismiche è stato fatto con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519 recante "*Criteria generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*", pubblicata nella G.U. dell'11 maggio 2006, n. 108, in cui sono state stabilite nuove disposizioni per l'individuazione a livello regionale delle zone sismiche. Con il medesimo provvedimento è stata approvata la mappa di pericolosità sismica di riferimento nazionale che contiene le accelerazioni locali massime al suolo, necessarie per redigere il calcolo sismico delle costruzioni. L'ordinanza rende di fatto superato il concetto di attribuzione di un comune ad una zona sismica.

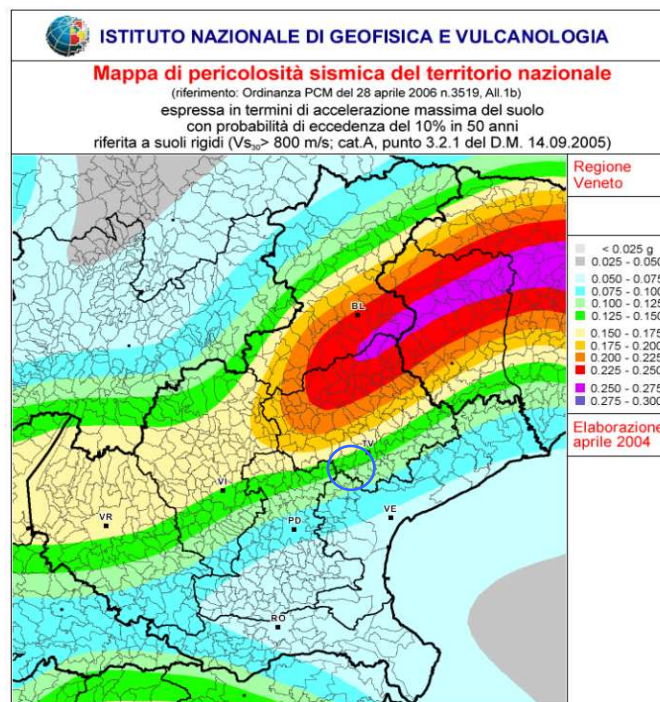


Fig. 2: Mappa di pericolosità sismica del veneto

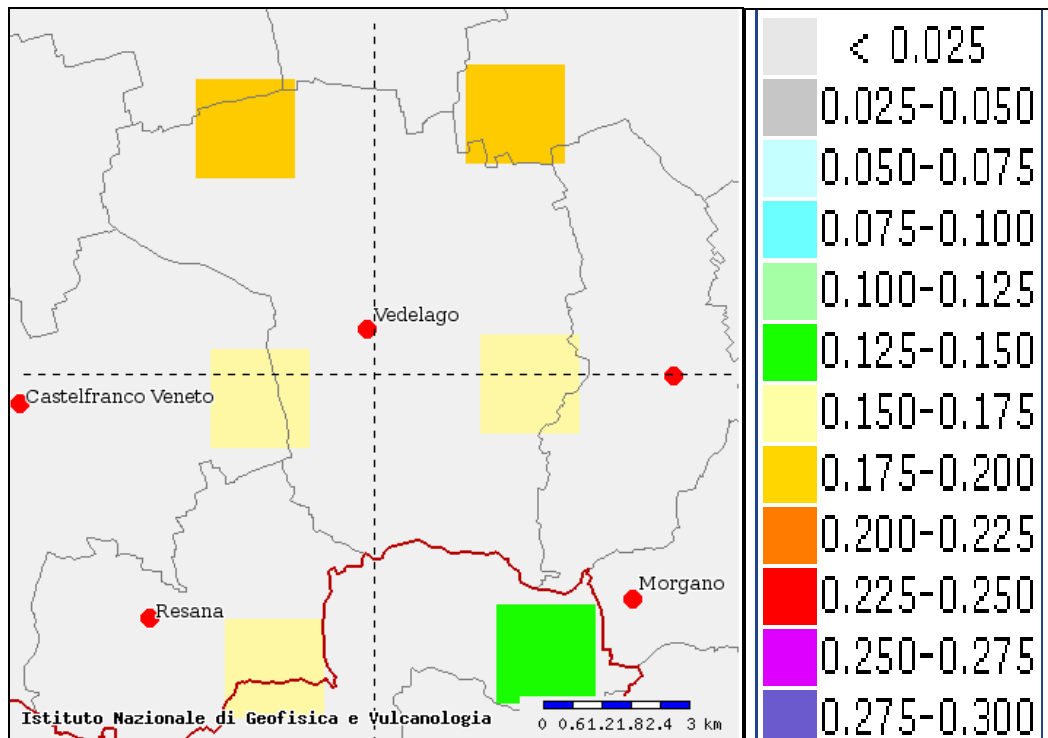


Fig. 3: Mappa di pericolosità sismica del territorio comunale

In fig. 2 è riportato uno stralcio della “Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale” redatta dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2004 e recepita dalla recente Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3159 del 28.04.2006 sopra citata.

Come si può vedere dalla stessa non si parla più di zone sismiche, ma di punti della griglia. In questo senso si vede come il comune di Vedelago (fig. 3), è compreso entro 3 fasce di accelerazione massima al suolo (riferita a suolo rigido di tipo A):

- 0,175÷0,200g = settore Nord del comune
- 0,150÷0,175g = settore centro Sud del comune
- 0,125÷0,150g = spigolo SE del comune

Pertanto i valori di riferimento da utilizzarsi nella progettazione degli edifici devono essere compresi entro questa fascia.

1.5 – Sismicità storica dell’area

Il distretto Pedemontana Sud è una zona interessata storicamente da un evento distruttivo, e numerosi eventi che hanno superato la soglia del danno ($I_0=VI$ MCS), documentati in modo abbastanza affidabile sin dal XIII secolo (Fig. 4). Risale al 25 febbraio 1695 l’evento più energetico ($I_0=IX-X$ MCS, $M W =6,61$), la cui magnitudo derivata da dati macrosismici è comparabile ai massimi eventi registrati nell’area friulana a seguito del terremoto del 1976.

Localizzato nell'Asolano, l'evento ha raggiunto la soglia della distruzione coinvolgendo pesantemente l'area compresa tra Bassano del Grappa e Valdobbiadene. Le ipotesi genetiche relative a questo terremoto sono molto dibattute; il piano quotato è ben rappresentato nella direzione della pianura, ma nessuna informazione è riferita alle zone montuose. E' questo un tipico effetto della diversa accessibilità alle fonti documentarie contemporanee all'evento; il territorio della pedemontana risultava infatti controllato dall'amministrazione territoriale della Repubblica di Venezia, i cui confini all'epoca del terremoto passavano poco a nord della zona di Asolo, mentre il resto del territorio era sotto la giurisdizione dell'Impero Austro-Ungarico. Studi su fonti austriache sono in corso in questi ultimi anni, e porteranno presumibilmente ad un quadro del danneggiamento più documentato verso nord. Danni significativi dovuti ad eventi più antichi vengono invece attribuiti esclusivamente o prevalentemente alla città di Treviso (778, I_0 =VIII-IX, $M W$ =5,84; 1268, I_0 =VII-VIII, $M W$ =5,37); per questi eventi è oggi impossibile risolvere la vera localizzazione, data la scarsità di fonti storiografiche che documentano danni. Si è adottata una estensione meridionale del distretto fino al limite della bassa pianura proprio per includere questi eventi nella medesima sorgente sismogenica del 1695.

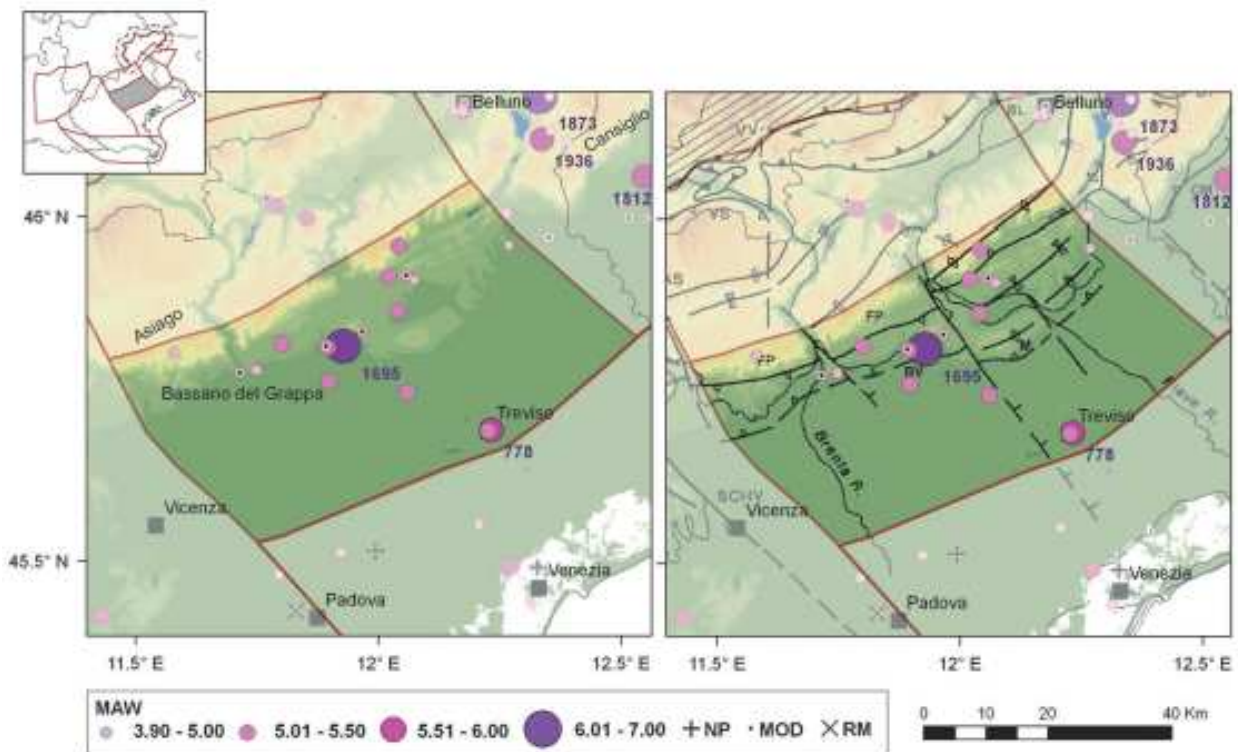


Fig. 4: Mappa della sismicità storica del distretto Pedemontana Sud (PS); fonte dati CPT04, criticamente rivisto (Molin et al. , 2008). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In legenda: MAW indica la magnitudo equivalente a M_w riportata in CPTI working group (2004); i sovrassegni indicano eventi revisionati, rispettivamente come non parametrizzati 'NP', modificati 'MOD' o rimossi 'RM'.

Quattro eventi minori (25 febbraio 1756, 1857, 1897, e 1919, indicati con sovrassegno 'MOD' in Fig. 4) sono stati recentemente revisionati (Molin et al., 2008) con modifiche lievi ai parametri di intensità e localizzazione. Negli ultimi due secoli, l'evento maggiore è stato quello del 12 giugno 1836, localizzato nell'area di Bassano, che ha raggiunto la soglia del danno significativo ($I_0 = VII-VIII$ MCS, $M W = 5,48$), e una serie di eventi dannosi, prevalentemente documentati nella seconda metà del XIX secolo. Da oltre un secolo, quindi, nell'area non si verificano eventi di energia significativa.

In figura vengono riportati i dati sismici aggiornati al 2011 e contenuti nel Data Base Macrosismico Italiano (DBMI11, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04), redatto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Dai dati del catalogo risulta che il Comune di Vedelago non registra eventi con epicentro nel proprio territorio, coerentemente col catalogo precedente. A fronte di una modesta importanza sismigenetica dell'area, appare invece sensibile l'effetto amplificativo del materasso alluvionale: nell'area vengono avvertiti distintamente terremoti lontani anche di modesta magnitudo, provenienti da Valdobbiadene (1900), da Cornuda (1897) e recentemente dalla zona della Valle del Piave (2004); l'intensità registrata al sito Is è stata di 5/6 e 4/5 gradi MCS rispettivamente, come ben illustra il grafico in figura seguente sulla sismicità storica di Vedelago (da Stucchi et al., 2007).

Effetti	In occasione del terremoto del:			
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
4-5	1897 06 11 12:45	Cornuda	47	5-6 4.54 ±0.33
5-6	1900 03 04 16:55	VALDOBBIADENE	98	6-7 5.13 ±0.14
3	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7 5.06 ±0.09
NF	1987 05 02 20:43	Reggiano	802	6 4.74 ±0.09
4	1989 09 13 21:54	PASUBIO	779	6-7 4.88 ±0.09
NF	2001 07 17 15:06	Merano	663	6 4.84 ±0.09
NF	2004 07 12 13:04	Alpi Giulie	366	5.19 ±0.09
4-5	2004 12 04 22:20	Valle del Piave	115	5 4.18 ±0.14

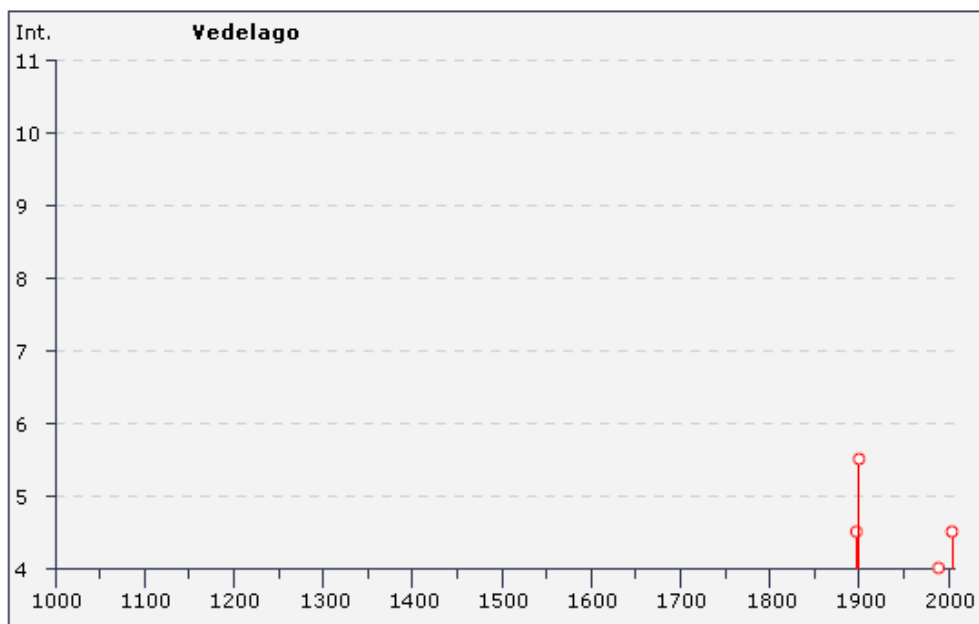


Fig. 5: riepilogo delle osservazioni dei terremoti storici registrati a Vedelago. Legenda: Is: Intensità al sito; (da Stucchi *et al.* 2007)

In ragione del vincolo imposto (la classificazione sismica) è da rispettare nel Comune la varia normativa in materia citata nel § 2 della presente relazione e ripresa poi nel § 9.3.1.

Nel particolare si raccomanda la effettuazione, per tutte le costruzioni da realizzare, della specifica Relazione geologica e geotecnica prevista dalla normativa citata.

1.6 – Sismicità strumentale dell'area

La sismicità registrata strumentalmente dal 1977 si presenta da bassa a moderata, con diversi eventi di magnitudo maggiore di 3, limite teorico della soglia di percezione, localizzati lungo la fascia esterna della catena alpina, nella zona della Flessura Pedemontana (FP) e del Montello (M). La magnitudo massima registrata nell'area fino al 2010 è MD =3,3, relativa agli eventi marcati con la data in Fig. 6. Il 13 settembre 2011, è avvenuto un evento di ML =3,7 (localizzazione in blu in Fig. 6, parametri preliminari al sito <http://rts.crs.inogs.it/en/detail.html?id=1822>), percepito particolarmente nella località di Moriago della Battaglia; esso risulterebbe l'evento più energetico in epoca strumentale, nonostante effetti di stazione abbiano portato ad una possibile sovrastima della magnitudo di 2-3 decimi di grado.

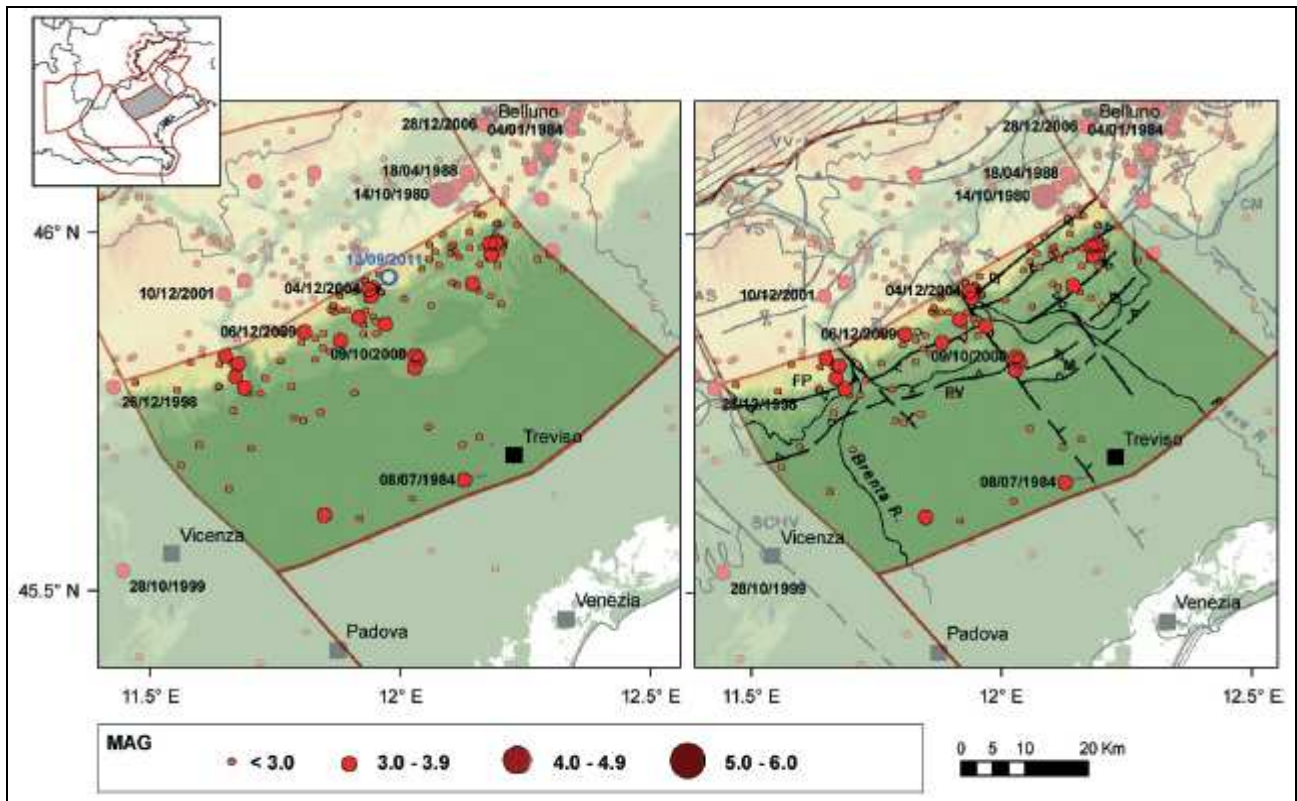


Fig. 6: Mappa della sismicità strumentale del distretto Pedemontana Sud (PS); fonte dati OGS. Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In blu nella mappa di sinistra è riportata la localizzazione dell'ultimo evento significativo, avvenuto nella zona di Valdobbiadene il 13 settembre 2011 (ML=3,7).

La complessità della sorgente, con diversi eventi succedutisi nell'arco di pochi minuti, è probabilmente responsabile dell'incertezza nel meccanismo focale, non ben vincolato sia utilizzando la tecnica dell'inversione del momento sismico, sia da polarità del primo impulso; elaborazioni di maggior dettaglio sono tuttora in corso. Altri eventi di $M > 3.0$ sono avvenuti lungo il corso del Brenta nel 2002 (maggio, luglio e settembre) e nel 2006; il 6 dicembre 2009 sono stati registrati nella zona del Monte Grappa due eventi rispettivamente di MD 2,7 e 3,3, il meccanismo focale del maggiore dei quali viene riportato in Fig. 1B in quanto evento ben vincolato, sufficientemente forte e recente. All'area del Montello sono invece riferiti gli eventi del 9 ottobre 2008 (MD =3,3) e del 23 giugno 2010 (MD =3,2 3). Si ritiene utile ricordare che nell'adiacente distretto Pedemontana Nord, al confine con la PS, nel comune di Mel, è localizzato l'epicentro del terremoto del 14 ottobre 1980 di MD =4,0 (Slejko et al., 1989). Anche questo evento, ad oggi il terremoto più forte occorso in tempi recenti nel distretto Pedemontana in senso lato, presenta una prevalente componente trascorrente. Da segnalare infine che la completezza dell'informazione microsismica ha beneficiato nel periodo 2004-2005 dell'integrazione di dati in catalogo, relativi ad una campagna di monitoraggio con stazioni mobili [rete realizzata nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca - Fondo

per gli Investimenti della Ricerca di Base MIUR-FIRB: Anselmi et al. (2007, 2011) e Lovisa et al. (2008)]. Durante il monitoraggio temporaneo, fra dicembre 2004 e gennaio 2005, si è verificato uno sciame sismico nell'area di Valdobbiadene, nei pressi della sequenza del 2011 (vedi Fig. 6), con eventi di magnitudo compresa tra 1,7 e 3,3. L'evento più forte è avvenuto il 4 dicembre 2004 (MD =3,3); la cinematica degli eventi più energetici (Anselmi et al., 2011), così come la distribuzione in profondità dei terremoti della sequenza sismica, lascia ampi margini di interpretazione sulle strutture attivate; in genere le soluzioni indicano la coesistenza di meccanismi di tipo dip-slip e trascorrente, in accordo con l'assetto strutturale dell'area. Per quest'area è in completamento un'elaborazione complessiva di meccanismi focali da polarità del primo impulso, relativa ad eventi occorsi dal 1978 al 2007 (Restivo, 2011). Da questi dati originali e dai primi risultati delle campagne di monitoraggio con stazioni dense (Peruzza et al., 2007; OMBRA Project Group, 2011) si attendono importanti elementi conoscitivi sulla sismotettonica dell'area.

COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI

La seguente integrazione (cfr. § 10.2.2 Relazione Geologica allegata al PAT a cura del dr. geol. Eros Tomio - dicembre, 2008), riguarda in particolare due istanze presentate dai cittadini di Vedelago:

- Istanza n. 407: richiesta di edificazione residenziale in nucleo di edificazione diffusa per una volumetria di 1100 mc:
- Istanza n. 134: richiesta di ampliamento attività produttiva in area impropria per una volumetria pari a 600 mc.

Entrambe nella Carta della Fragilità allegata al PAT si trovano in zona non idonea in quanto ricadono in area di cava.

Va segnalato che nella Carta Geomorfologica le due aree sono indicate come "Cava ripristinata", e quindi la non idoneità riportata nella Fragilità potrebbe derivare da un mero errore di trasposizione cartografica. Inoltre, come desumibile dal rilievo di campagna, le due aree si trovano in zona subpianeggiante, in un caso (istanza 134), già sede di attività produttiva in corso.

Si ritiene pertanto che sulla base:

- Del rilievo geologico di campagna;
- Delle condizioni geomorfologiche attuali;

dal punto di vista urbanistico le due aree possano considerarsi idonee a condizione a causa della notevole variabilità litologica dei terreni presenti, sia in direzione verticale che orizzontale,

trattandosi di ex cave riempite alla fine del loro sfruttamento.

Le penalizzazioni si riferiscono quindi alla riduzione delle caratteristiche meccaniche nei primi metri sotto il p.c. che divengono localmente mediocri e variabili, in relazione alla qualità del terreno di riempimento, ovvero della quantità di presenza di materiali a tessitura fine che conferisce minore compressibilità e possibilità di saturazione in periodi piovosi con conseguente decadimento dei parametri fisico-meccanici.

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 ed eventualmente realizzazione di opere preventive di stabilizzazione dei terreni.