

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE

PROGETTO PRELIMINARE

**LINEA AV/AC VERONA – PADOVA
LOTTO FUNZIONALE II
ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA**

CASSA DI ESPANSIONE SUL TORRENTE ONTE

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I N 0 1 0 0 R 6 9 R H G E 0 0 0 1 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
B	Emissione definitiva	ENSER <i>[Signature]</i>	Luglio 2017	R. Briganti <i>[Signature]</i>	Luglio 2017	B.M. Bianchi <i>[Signature]</i>	Luglio 2017	ITALFERR S.p.A. - Firenze Dott. Geologo Francesco MARIOTTI UO GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE Ordine Geologi Lazio n. 1145	

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3	CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO	6
4	BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	8
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	11
6	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	14
7	SUCCESSIONE STRATIGRAFICA LOCALE	15
8	SISMICITÀ	17
8.1	CLASSIFICAZIONE SISMICA	17
8.2	SISMICITÀ STORICA	18
8.3	SORGENTI SISMOGENETICHE	19
8.4	MAGNITUDO MASSIMA ATTESA DA ZS9	23
8.5	AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO.....	23
8.6	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	24
8.7	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	24
8.8	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	25
9	SINTESI CONCLUSIVA	26
10	BIBLIOGRAFIA	29

FIGURE

FIGURA 1.	FOTO AEREA DEL SITO IN OGGETTO CON INGOMBRO IN PIANTA DELL'AREA INTERESSATA DAGLI INTERVENTI (FOTO GOOGLE EARTH).....	5
FIGURA 2.	SCHEMA DEI PRINCIPALI SNODI DEL FIUME RETRONE.....	7
FIGURA 3.	STRALCIO DELLA PLANIMETRIA DI PROGETTO (NON IN SCALA).....	8
FIGURA 4.	SEZIONE TIPO DEL RILEVATO ARGINALE DELLA CASSA.	9
FIGURA 5.	SEZIONE TIPO DELL'INTERVENTO DI RISEZIONAMENTO FLUVIALE PREVISTO.	10
FIGURA 6.	STRALCIO NON IN SCALA DELLA CARTA GEOLOGICA DEL VENETO (S.E.L.C.A., FIRENZE).	12
FIGURA 7.	SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE ROCCE E DEI PRINCIPALI LINEAMENTI TETTONICI PRESENTI NEL TERRITORIO DEI MONTI LESSINI-ALTOPIANO DEI SETTE COMUNI- MONTI BERICI E COLLI EUGANEI.....	13
FIGURA 8.	PROFILO STRATIGRAFICO LUNGO L'ARGINATURA DI VALLE.	16
FIGURA 9.	MAPPA DELLA CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA REGIONE VENETO.....	17
FIGURA 10.	MODELLO SISMOTETTONICO DELL'AREA FRA IL LAGO DI GARDA E IL MONTE GRAPPA (PANIZZA ET. AL. 1981).	19
FIGURA 11.	SORGENTI SISMOGENETICHE CONTENUTE NELLA NUOVA VERSIONE DEL "DATABASE OF POTENTIAL SOURCES FOR EARTHQUAKES LARGER THAN M 5.5 IN ITALY" PER L'AREA IN OGGETTO.....	20

FIGURA 12. ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9 DEL TERRITORIO ITALIANO..... 23

TABELLE

TABELLA 1. STORIA SISMICA DI SOVIZZO [45.527, 11.447] NUMERO DI EVENTI: 6	18
TABELLA 2. QUADRO RIASSUNTIVO DELLA SORGENTE SISMOGENETICA ITCS007 – THIENE-CORNUDA.	21
TABELLA 3. QUADRO RIASSUNTIVO DELLA SORGENTE SISMOGENETICA ITCS076 – PIANURA ADIGE.	22

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta a corredo del progetto preliminare della linea ferroviaria AV/AC Verona–Padova, Lotto funzionale II, Attraversamento di Vicenza, illustra le principali caratteristiche geologiche, geolitologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area interessata dalla realizzazione di una cassa d'espansione in derivazione a servizio del torrente Onte e delle opere annesse e accessorie, in Comune di Sovizzo (VI). Tali interventi rientrano tra gli interventi necessari per la sistemazione idraulica dell'area metropolitana di Vicenza.

Lo studio è stato svolto tramite una raccolta bibliografica che ha riguardato gli studi precedentemente condotti nell'area, con particolare riferimento ai dati litostratigrafici, morfologici e idrogeologici estrapolati dal "Progetto preliminare e studio di compatibilità ambientale degli interventi necessari per la sistemazione idraulica dell'area metropolitana di Vicenza", commissionato nell'anno 2003 dalla Regione Veneto.

Il presente lavoro si basa pertanto sulle informazioni di tipo stratigrafico derivanti dalle campagne di indagini a supporto di tale progetto preliminare, che nell'area in esame hanno previsto la realizzazione di sondaggi meccanici a rotazione verticale eseguiti a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche con punta meccanica e prove di laboratorio.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Gli interventi in progetto si localizzano lungo il corso del Torrente Onte, circa 2 km in direzione N-NW dal centro abitato di Sovizzo (VI), ricadendo interamente entro i confini comunali (Figura 1).

L'area è compresa nel tavoletta I.G.M. 49 I SE della "Carta Topografica d'Italia" alla scala 1:25.000, mentre per quanto riguarda la C.T.R. in scala 1:5.000 il sito di studio ricade all'interno dell'elemento 125064.

Dal punto di vista morfologico il territorio è caratterizzato da due dorsali collinari allungate di notevole risalto morfologico delimitate dalle ampie valli attraversate dai torrenti Valdiezza, Onte e Mezzarolo e una zona di pianura, più ampia, che declina verso est tra i rilievi lessinei e quelli berici.

Il raccordo tra le aree di rilievo ed il fondovalle è generalmente brusco con un netto cambio di pendenza tra l'elevata acclività del versante, in alcuni tratti caratterizzato da pareti verticali, ed il fondovalle pianeggiante. Alla scala dell'intervento, l'area interessata dalla realizzazione della cassa di espansione presenta una morfologia regolare e pianeggiante, collocandosi a quote di circa 41÷43 m s.l.m. circa.



Figura 1. Foto aerea del sito in oggetto con ingombro in pianta dell'area interessata dagli interventi (foto Google Earth).

3 CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO

Dal punto di vista morfologico e idrografico il territorio in oggetto si colloca nell'ambito della media pianura vicentina. Elemento caratterizzante tale settore della pianura veneta è la linea delle risorgive, che corre con direzione prevalente NE- SW e dà origine ad una miriade di rogge e corsi d'acqua minori caratterizzati da una significativa perennità delle portate fluenti.

In particolare, l'area di intervento si inserisce nel bacino idrografico del fiume Retrone, situato nella zona ovest della città di Vicenza e delimitato a nord-ovest dai monti Lessini, a nord-est dalle colline di Villazileri, Monteviale e Costabissara e a sud-ovest dai monti Berici.

È caratterizzato da una superficie complessiva di circa 129 km² suddivisa tra territorio collinare, con quote che superano i 400 m s.l.m., e di pianura.

La parte montana del bacino è costituita dalle valli morfologicamente simili e dalla forma allungata dei torrenti Onte e Valdiazza, che corrono parallele in direzione nord-sud all'interno dei limiti amministrativi dei Comuni di Castelgomberto, Gambugliano Monteviale, Sovizzo, Creazzo e per un breve tratto del Comune di Trissino. Giunto in località Sovizzo il torrente Onte riceve le acque del torrente Mezzarolo che contribuisce con un bacino di poco inferiore ai 10 km². Alla confluenza tra questi tra bacini si può ritenere chiusa la parte montana del Retrone.

Sempre in direzione nord-sud corre, parallela al Valdiazza, la valle della roggia Dioma che tuttavia è confinata solamente a ovest da versanti collinari mentre a est il bacino presenta un andamento prevalentemente pianeggiante delimitato dal corso del torrente Orolo. La roggia Dioma drena un bacino di circa 29 km² che rientra nei Comuni di Isola Vicentina, Costabissara, Monteviale, Creazzo e Vicenza. Giunta in prossimità dell'immissione nel Retrone, la Dioma viene alimentata dalla portata proveniente dalla zona industriale di Vicenza.

La parte meridionale del bacino del Retrone rientra nei territori comunali di Montecchio Maggiore, Altavilla Vicentina e Arcugnano, e coincide per lo più con il bacino del Fosso Cordano. Anch'esso ricade in un territorio collinare con fondovalle pianeggiante la cui antica denominazione "Paludi di Sant'Agostino" ben definisce la tipologia del territorio, tuttora soggetto ad allagamenti.

L'origine dell'asta fluviale del Retrone può essere fissata alla confluenza tra i torrenti Onte e Valdiazza, nelle vicinanze del centro urbano di Sovizzo; da qui si estende per circa 13 km fino alla sua immissione nel fiume Bacchiglione attraversando i Comuni di Sovizzo, Creazzo, Altavilla Vicentina e Vicenza.

Allo sbocco nel settore di piana compreso tra i Lessini e i Berici, il corso d'acqua assume dapprima una direzione NW-SE per poi deviare, a ridosso dei colli Berici, bruscamente in direzione SW-NE fino alla sua immissione nel Bacchiglione.

Nel settore di piana, contraddistinto dalla presenza di una falda sub-affiorante, il corso d'acqua riceve parziale alimentazione da alcune risorgive poste in sinistra idrografica. Tuttavia, il primo affluente di una certa importanza è il Fosso Riello che giunge dalla destra idrografica in prossimità di Olmo di Creazzo. Lungo questo tratto il fiume, che scorre con quota inferiore al piano campagna e risulta scarsamente arginato, riceve alcuni modesti contributi che si possono ritenere uniformemente distribuiti.

Oltre questa confluenza il Retrone riceve solamente i contributi della roggia Dioma, proveniente dalla sinistra idrografica, e del Fosso Cordano, proveniente dalla destra. In conseguenza di questi due apporti il fiume giunge in località Sant'Agostino con una portata più che raddoppiata rispetto a quella iniziale che defluisce a Sovizzo.

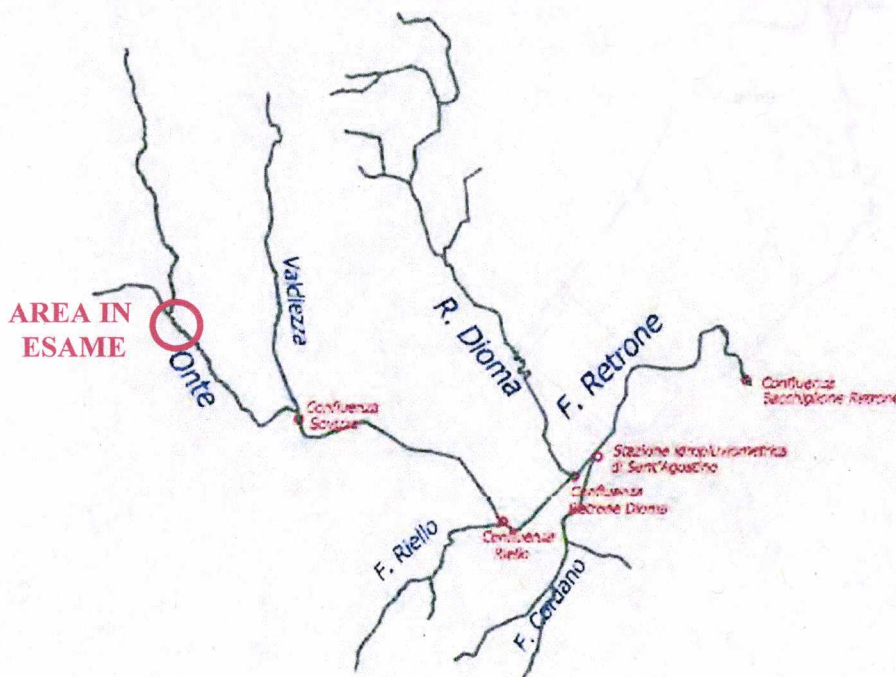


Figura 2. Schema dei principali snodi del Fiume Retrone.

4 BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento in progetto riguarda la realizzazione di una cassa d'espansione sul torrente Onte e delle opere annesse e accessorie tra cui il risezionamento e la realizzazione di rilevati arginali del tratto di alveo a monte della cassa fino al ponte di via Valdimolino.

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di una cassa in derivazione in sponda sinistra del torrente Onte occupante una superficie di 23,5 ha, delimitata a valle da via Vigo e a sinistra dalla S.P. Peschiera dei Mozzi.

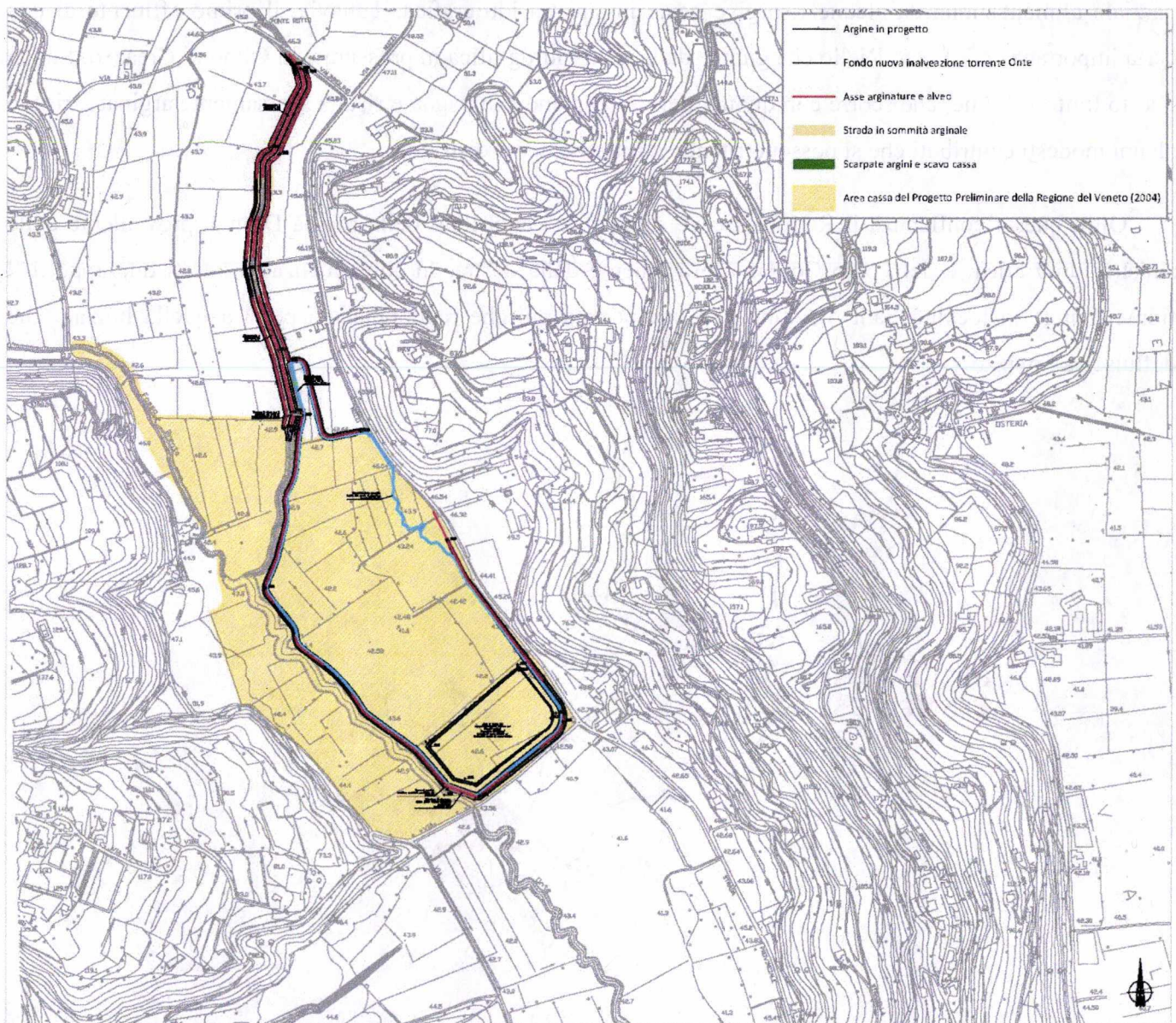


Figura 3. Stralcio della planimetria di progetto (non in scala)

Per permettere la derivazione in cassa viene realizzata una traversa in alveo per il sostegno dei livelli di fronte all'opera di presa. Lo scarico dell'invaso avviene tramite un'opera presidiata posta nell'angolo sud ovest. Per evitare l'eccessivo riempimento del bacino che potrebbe portare al sormonto e conseguente crollo delle arginature, nelle immediate vicinanze dell'opera di scarico è prevista la realizzazione di uno sfioratore di sicurezza che restituisce in alveo le portate in eccesso derivate dall'opera di presa.

Il bacino d'invaso è delimitato da un rilevato arginale lungo complessivamente quasi 2,0 km, caratterizzato da una sezione trapezia con sommità larga 4,0 m posta a quota 45,0 m slm e scarpate aventi pendenza 1:2 sia lato cassa che lato esterno.

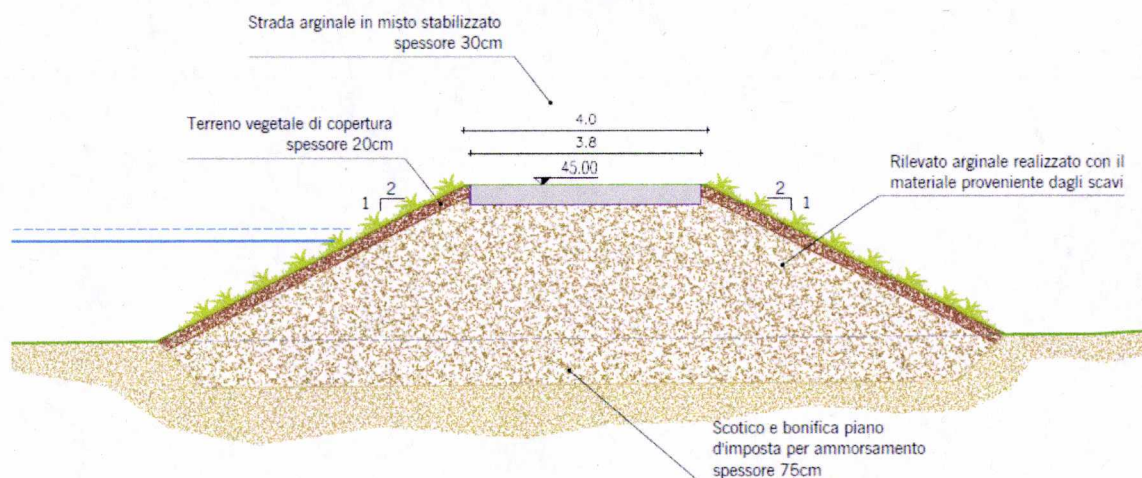


Figura 4. Sezione tipo del rilevato arginale della cassa.

Il fondo cassa in gran parte non viene interessato da lavori tranne che in un'area di 33.400 m² nella parte sud che sarà scavata per recuperare il terreno necessario alla realizzazione dei rilevati arginali. In tale area il terreno di coltivo verrà ripristinato al termine degli scavi per permettere la continuazione delle attività di conduzione dei fondi agricoli interessati.

A complemento degli interventi e per garantire il contenimento delle portate in alveo e il loro convogliamento all'opera di presa, è previsto il risezionamento dell'alveo del torrente Onite a partire dal ponte di via Valdimolino per un tratto di circa 900 m.

La nuova sezione di deflusso è caratterizzata da una sezione trapezia con base larga 11 m (contro i circa 2 m della sezione attuale) e quota della sommità arginale costante a 45,0 m slm, larga 3,0 m. Le scarpate hanno sempre pendenza 1:2.

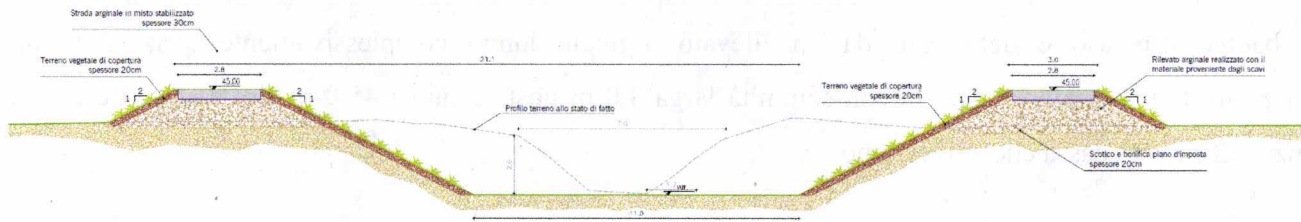


Figura 5. Sezione tipo dell'intervento di risezionamento fluviale previsto.

	LINEA AV/AC VERONA – PADOVA LOTTO FUNZIONALE II ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA					
	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	COMMESSA INOI	LOTTO 00	CODIFICA R 69 RH	DOCUMENTO GE 0001 002	REV. A

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

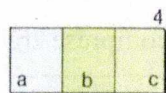
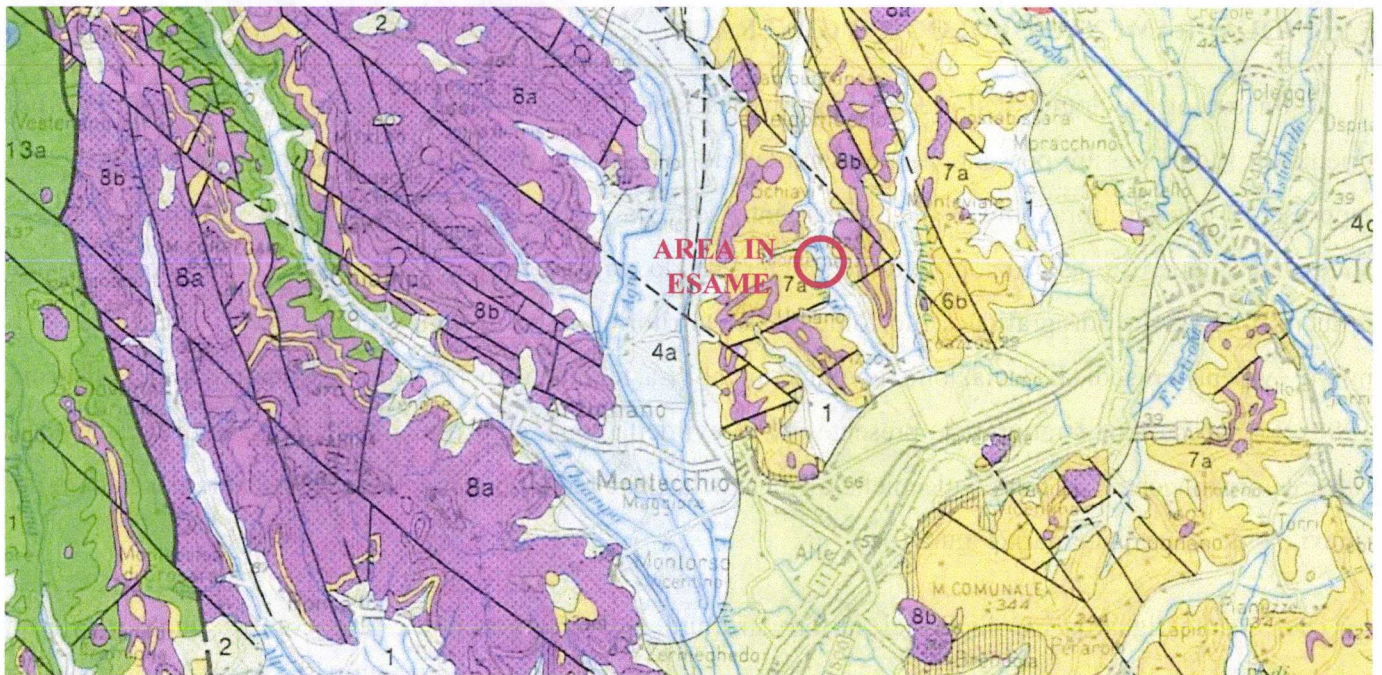
I lineamenti geologici dell'area lessineo-berica sono noti e studiati da tempo. Nella loro parte più orientale i Monti Lessini possono essere assimilati ad un esteso tavolato debolmente inclinato verso SE, che rappresenta una struttura omoclinale immergente sotto la coltre alluvionale dell'Alta Pianura Veronese-Vicentina. Numerose dislocazioni tettoniche interferendo tra loro in più fasi diacrone, hanno notevolmente influenzato l'assetto idrografico e morfologico del territorio anche in tempi molto recenti. Nell'area sono infatti evidenti episodi di deviazioni fluviali imputabili a fenomeni di Neotettonica quaternaria (Pellegrini, 1988). La successione stratigrafica, presente nei rilievi della zona, è costituita dalle formazioni sedimentarie calcaree organogene e da rocce vulcaniche e vulcanoclastiche terziarie, parzialmente mascherate a ridosso dei rilievi dai depositi quaternari (Figura 6).

Per quanto riguarda i Colli Berici, la loro struttura geologica generale è rappresentata anch'essa da un tavolato costituito principalmente da un complesso calcareo-marnoso molto erodibile (nel settore occidentale) e da un complesso prevalentemente calcareo, talora massiccio (nel settore orientale), di età comprese tra il Cretaceo superiore ed il Miocene superiore.

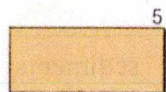
Da un punto di vista tettonico i Monti Berici, si presentano come un complesso sedimentario caratterizzato da strati debolmente inclinati, coinvolti in debolissime pieghe ad ampio raggio con l'asse NNE-SSW. Tali motivi plicativi sono poi stati articolati da due sistemi di dislocazione tettonica, che mostrano movimenti di tipo trascorrente (prevalentemente sinistrorsi) associati a deboli o nulli rigetti verticali.

Il primo sistema, scledense, che presenta orientamento NW-SE, influenza i caratteri del margine nord-occidentale del gruppo e vari segmenti della rete idrografica interna; l'elemento più importante di tale sistema (da cui prende il nome) è la grande faglia denominata "Schio-Vicenza" (Figura 7). L'altro sistema, ad orientamento NNE-SSW, è composto da faglie a prevalente rigetto verticale.

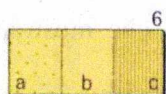
La principale di queste, la cosiddetta faglia della Riviera Berica, è sepolta anch'essa sotto le alluvioni padane (la cui presenza è stata accertata sulla base di dati geofisici, Benvenuti e Norinelli, 1967) ed è evidenziata dalla lunga scarpata sud-orientale. Dall'interferenza dei due sistemi di faglie, a sviluppo in prima approssimazione ortogonale, si deve inoltre l'impostazione e la reciproca orientazione della rete idrografica e quindi dei solchi vallivi.



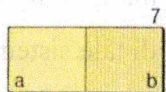
4 Depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 m di profondità sulla base di stratigrafie di pozzi: ghiaie e sabbie prevalenti (a); alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille (b); limi e argille prevalenti (c), *Quaternario*



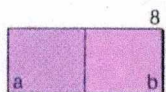
5 Siltiti, argilliti ed arenarie, *Pliocene medio-inf.*



6 Molassa Sudalpina; conglomerati poligenici: *Conglomerato del Montello, C. di M.Piai (a), Miocene sup.*; conglomerati poligenici, argilliti e arenarie con lenti conglomeratiche, arenarie quarzose e calcaree, arenarie glauconitiche, siltiti e marne: *Conglomerato di M.Parei, Arenaria glauconitica di Belluno, A. di Orzès, A. di Libano, A. di S.Gregorio, A. di S.Urbano, A. di V.Veneto, Calcarei di Lonedo, Calcareni dell'Alpago, C. di Castelcucco, Siltite di Bastia, S. di Casoni, Marna di Bolago, M. di Montfumo, M. di M.Costi, M. di Tarzo (b), Miocene sup.-Oligocene sup.*; calcareniti ed arenarie: *Arenaria di M.Baldo (c), Miocene medio*



7 Calcari nummulitici, calcareniti, calcari di scogliera, arenarie e marne: *Formazione Acquenere, F. di Besagno, F. di Calvene, F. di Pradelgiglio, F. di Salcedo, Calcareni di Castelgomberto, Calcare di Chiusole, C. di M. delle Erbe, C. di Nago (a), Oligocene-Eocene*; marne e calcari: *Calcare di S.Giustina, Marne Euganee, M. di Possagno, M. di Priabona, Scaglia Cinerea (Possagno) (b), Oligocene inf.-Eocene*



8 Vulcaniti basaltiche degli Euganei, Berici, Lessini e del Marosticano: basalti di colata, filoni e camini di lava (a), ialoclastiti, tufi e breccie d'esplosione (b), *Oligocene-Paleocene sup.*

Figura 6. Stralcio non in scala della Carta geologica del Veneto (S.E.L.C.A., Firenze).

In corrispondenza dell'area in studio, i depositi quaternari occupano per intero il territorio analizzato, ricoprendo il substrato roccioso. Si tratta di materiali detritici continentali formati durante tutto il

quaternario rappresentati principalmente da depositi alluvionali, che presentano spessori, forme, composizioni, tessiture e strutture diverse in funzione dei processi morfogenetici che li hanno generati.

Dal punto di vista deposizionale, l'area era caratterizzata da ambiente a bassa e media energia, con conseguente deposizione di litotipi prevalentemente coesivi a granulometria fine, dalle argille ai limi.

Sono altresì documentate situazioni di ambiente lacustre e paludoso, instauratesi per la notoria difficoltà di scolo delle acque che affligge tutta questa zona già da epoche protostoriche, che hanno originato la deposizione di livelli torbosi ad elevata frazione organica.

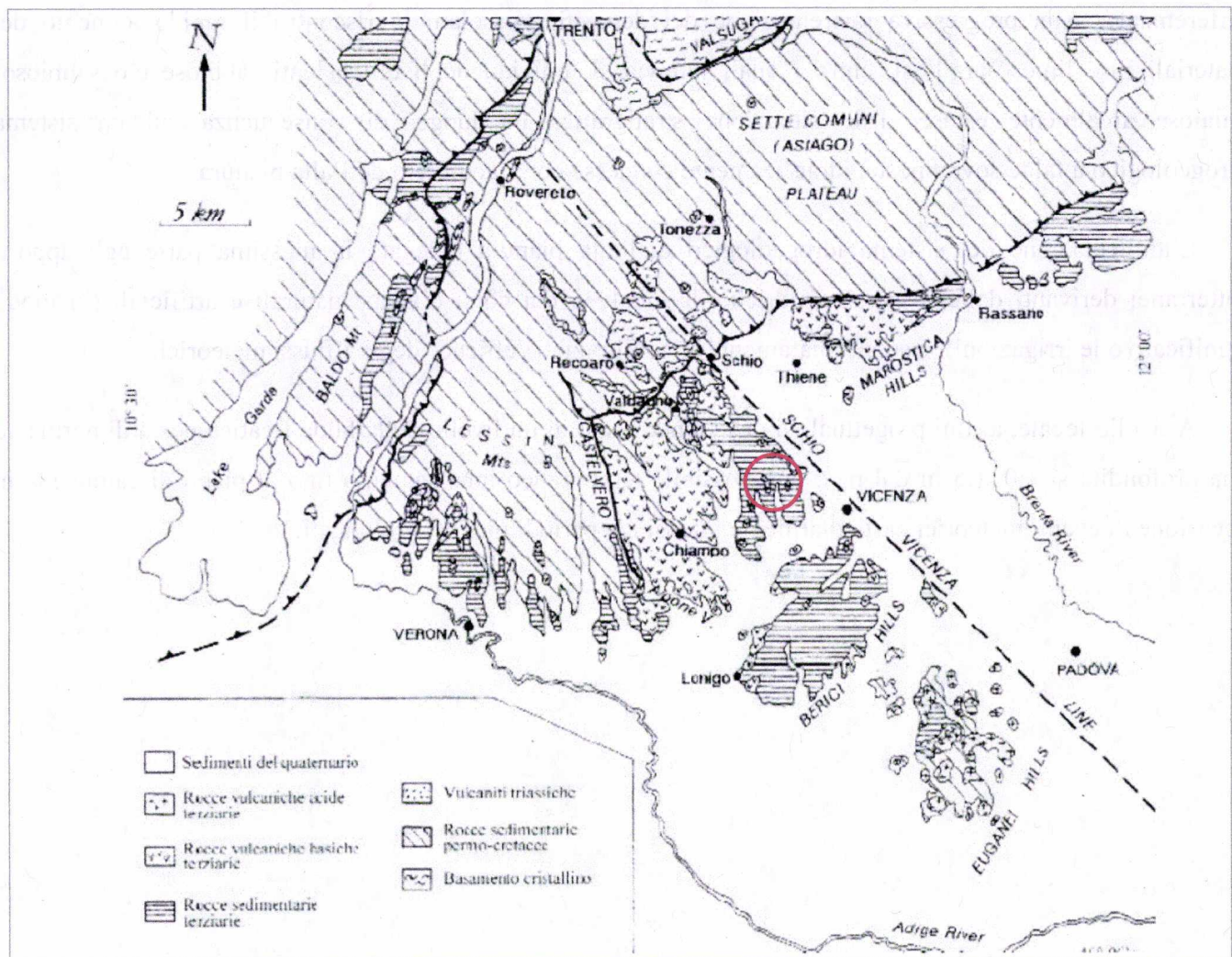


Figura 7. Schema semplificato delle rocce e dei principali lineamenti tettonici presenti nel territorio dei Monti Lessini-Altopiano dei Sette Comuni- Monti Berici e Colli Euganei.

6 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Come precedentemente evidenziato, il sottosuolo dell'alta pianura vicentina, a ridosso dei rilievi prealpini, è costituito da alluvioni ghiaiose, praticamente indifferenziate sino al substrato roccioso, depositate dai corsi d'acqua al loro sbocco in pianura a formare grandi conoidi contigui, addentellati e parzialmente sovrapposti. Le ghiaie, di natura prevalentemente carbonatica, contengono sempre percentuali di sabbia dell'ordine del 10÷30% e, generalmente, un'abbondante frazione di materiali più grossolani. Questi depositi sono sede di un unico acquifero indifferenziato a carattere freatico.

Al confine meridionale dell'alta pianura si verifica la progressiva e rapida differenziazione delle ghiaie in orizzonti distinti e il conseguente passaggio da un materasso omogeneo ad un'alternanza litologicamente differenziata. Alla progressiva rastremazione dei depositi grossolani fa riscontro il rapido aumento dei materiali fini, limoso-argillosi, entro i quali tuttavia si individuano livelli e lenti sabbiose e/o sabbioso-ghiaiose arealmente estese. Tale situazione stratigrafica dà luogo, di conseguenza, ad un sistema idrogeologico a falde sovrapposte, idraulicamente connesse con l'acquifero dell'alta pianura.

L'alimentazione del sistema idrogeologico dell'alta pianura è legata in massima parte agli apporti sotterranei derivanti dalle dispersioni idriche di subalveo dei corsi d'acqua naturali e artificiali (in modo significativo le irrigazioni), e subordinatamente all'infiltrazione efficace degli afflussi meteorici.

A livello locale, ai fini progettuali si deve tener conto di un livello della falda freatica posta di norma ad una profondità si 1,0÷1,5 m dal p.c., con possibile temporaneo innalzamento fino al piano di campagna in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e/o periodi piovosi prolungati.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	LINEA AV/AC VERONA – PADOVA LOTTO FUNZIONALE II ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA					
	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	COMMESSA INOI	LOTTO 00	CODIFICA R 69 RH	DOCUMENTO GE 0001 002	REV. A

7 SUCCESIONE STRATIGRAFICA LOCALE

Le informazioni disponibili circa la stratigrafia a livello locale dell'intervento derivano dalle risultanze di indagini geognostiche realizzate in passato nell'area ed in particolare da quelle eseguite a supporto progettazione preliminare degli interventi necessari per la sistemazione idraulica dell'area metropolitana di Vicenza", commissionato nell'anno 2003 dalla Regione Veneto.

Nello specifico, in tale fase di studio l'area è stata indagata mediante la realizzazione di n. 2 sondaggi meccanici a rotazione verticale eseguiti a carotaggio continuo e n. 5 prove penetrometriche statiche (C.P.T.), queste ultime localizzate lungo l'arginatura di valle della cassa d'espansione.

Le indagini evidenziano come i materiali di riempimento del fondovalle su cui si imposta la cassa d'espansione sono rappresentati da una sequenza di terreni coesivi, prevalentemente organici, con frequenti intercalazioni di torba a vegetali parzialmente decomposti.

Solo localmente la sequenza è interrotta da lenti, arealmente poco estese e dello spessore medio di circa 1 m, di litotipi granulari (sabbie con limo o limose) di origine colluviale. Il profilo stratigrafico riportato in Figura 8 illustra i rapporti reciproci tra i diversi tipi litologici in corrispondenza della sezione di chiusura della cassa di espansione.

In linea generale, i terreni rilevati sino a 20 m di profondità sono caratterizzati da storia di consolidazione normale o da leggera sovraconsolidazione, risultando per lo più da mediamente ad altamente plastici, poco consistenti e molto compressibili.

Dal punto di vista granulometrico, i terreni in sito sono costituiti prevalentemente da limi con sabbia o sabbiosi, con isolati sottili corpi lenticolari di sabbia limoso-argillosa.

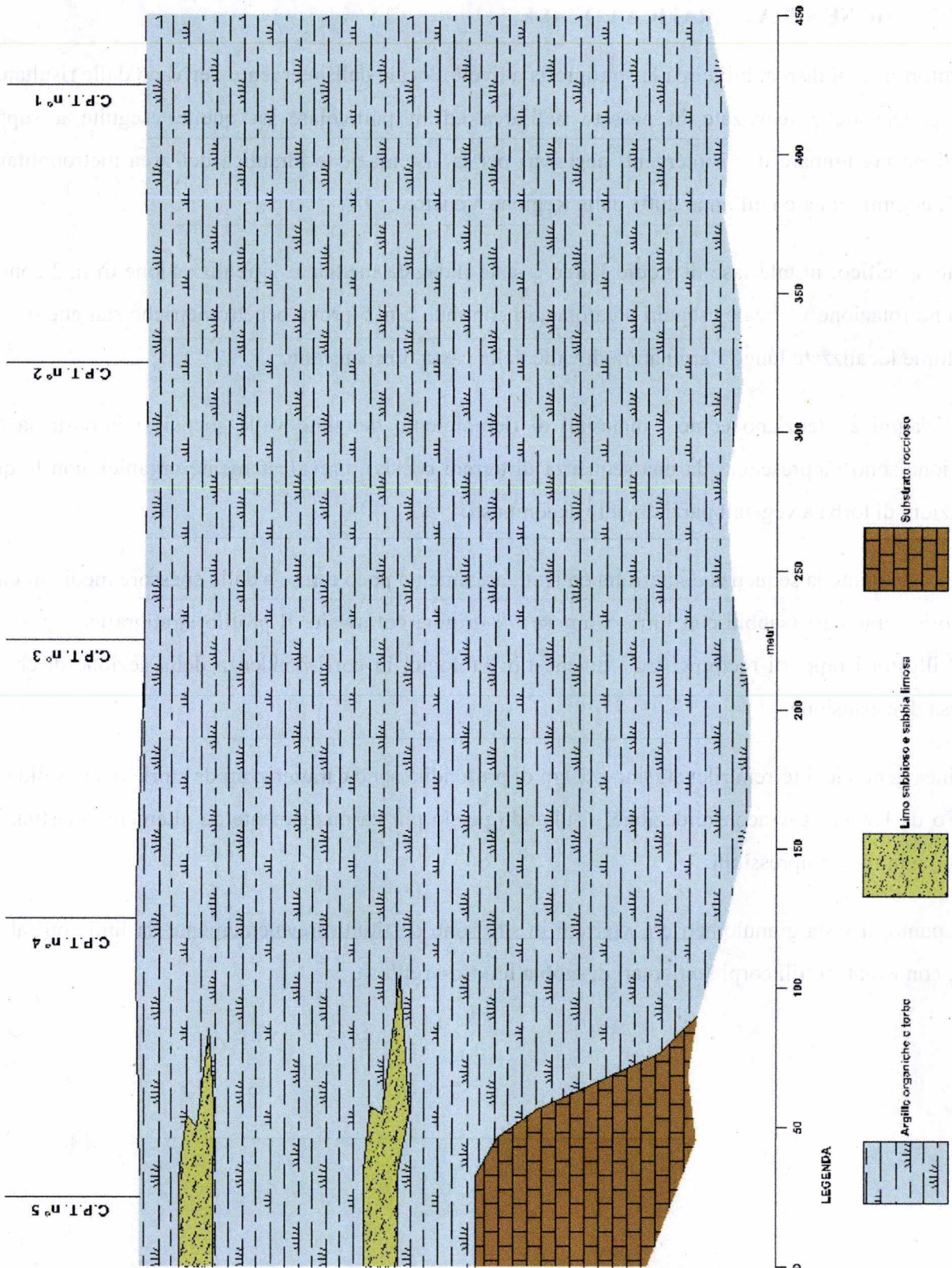


Figura 8. Pprofilo stratigrafico lungo l'arginatura di valle.

8 SISMICITÀ

8.1 Classificazione sismica

Per quanto concerne la classificazione sismica del territorio in esame, A seguito dell'entrata in vigore dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 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", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 8 maggio 2003, n. 105, tutti i comuni italiani sono stati classificati in zona sismica e ripartiti in quattro ambiti, riferiti a diversi livelli di rischio, decrescente da 1 a 4.

In adempimento alle suddette disposizioni, la Regione Veneto ha approvato, con deliberazione del Consiglio Regionale n. 67 del 3 dicembre 2003, secondo le competenze stabilite all'art. 9, lett. l) dello Statuto, la classificazione sismica del proprio territorio, facendo riferimento, per la delimitazione dei diversi gradi di rischio, ai confini amministrativi comunali.

Come stabilito dall'allegato I di tale Delibera, il Comune di Sovizzo risulta classificato in zona "3", come riportato nella sottostante Figura 9.

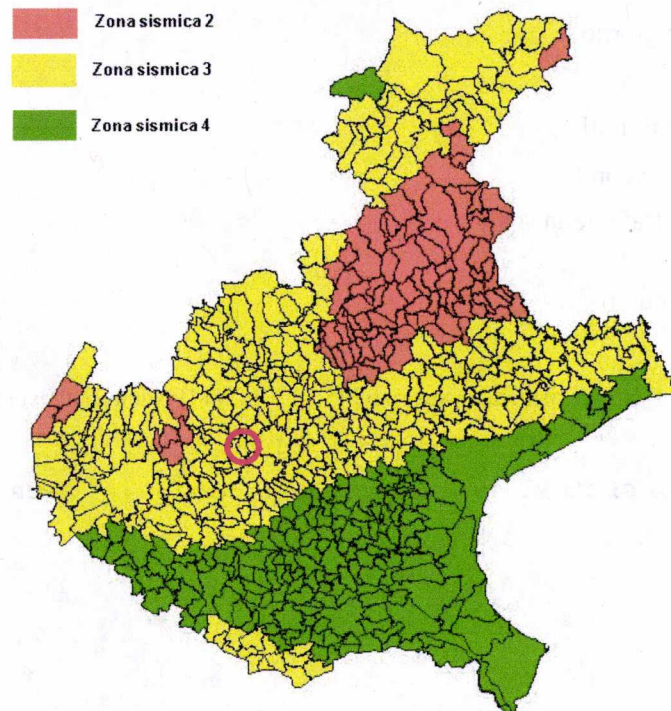


Figura 9. Mappa della classificazione sismica della Regione Veneto.

Si ricorda che, con l'entrata in vigore Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008 – NTC2008), la classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del Comune) non ha più rilevanza ai fini progettuali in termini di valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche; essa rimane oggi utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

8.2 Sismicità storica

Al fine di inquadrare dal punto di vista della sismicità storica l'area in esame si riporta di seguito un breve riepilogo delle osservazioni macrosismiche di terremoti al di sopra della soglia del danno che hanno interessato storicamente il comune di Sovizzo (VI). Le informazioni riportate di seguito derivano dalla consultazione del DBMI15, il database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 [Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (eds), 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15]. Pertanto, nella successiva tabella si intende:

Is	Intensità al sito (scala MCS)
Anno	Tempo origine: anno
Me	Tempo origine: mese
Gi	Tempo origine: giorno
Or	Tempo origine: ora
Mi	Tempo origine: minuti
Se	Tempo origine: secondi
Io	Intensità epicentrale nella scala MCS
Mw	Magnitudo momento

Tabella 1. Storia sismica di Sovizzo [45.527, 11.447] Numero di eventi: 6

Effetti	In occasione del terremoto del							Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se					
4-5	1875	03	17	23	51		Costa romagnola	144	8	5.74	
NF	1894	02	09	12	48	0	Valle d'Illasi	116	6	4.74	
4	1987	05	02	20	43	5	Reggiano	802	6	4.71	
4-5	1989	09	13	21	54	0	Prealpi Vicentine	779	6-7	4.85	
NF	2001	07	17	15	06	1	Val Venosta	657	5-6	4.78	
3	2002	02	14	03	18	0	Carnia	338	5-6	4.67	

8.3 Sorgenti Sismogenetiche

In riferimento al Modello Sismotettonico dell'area fra il Lago di Garda e il Monte Grappa (Panizza et. al. 1981), si osserva che l'area di interesse si inserisce all'interno della fascia sismotettonica denominata "*Fascia pedemontana Veronese*" che si colloca al bordo meridionale dei Monti Lessini al passaggio con la pianura veronese (Figura 10).

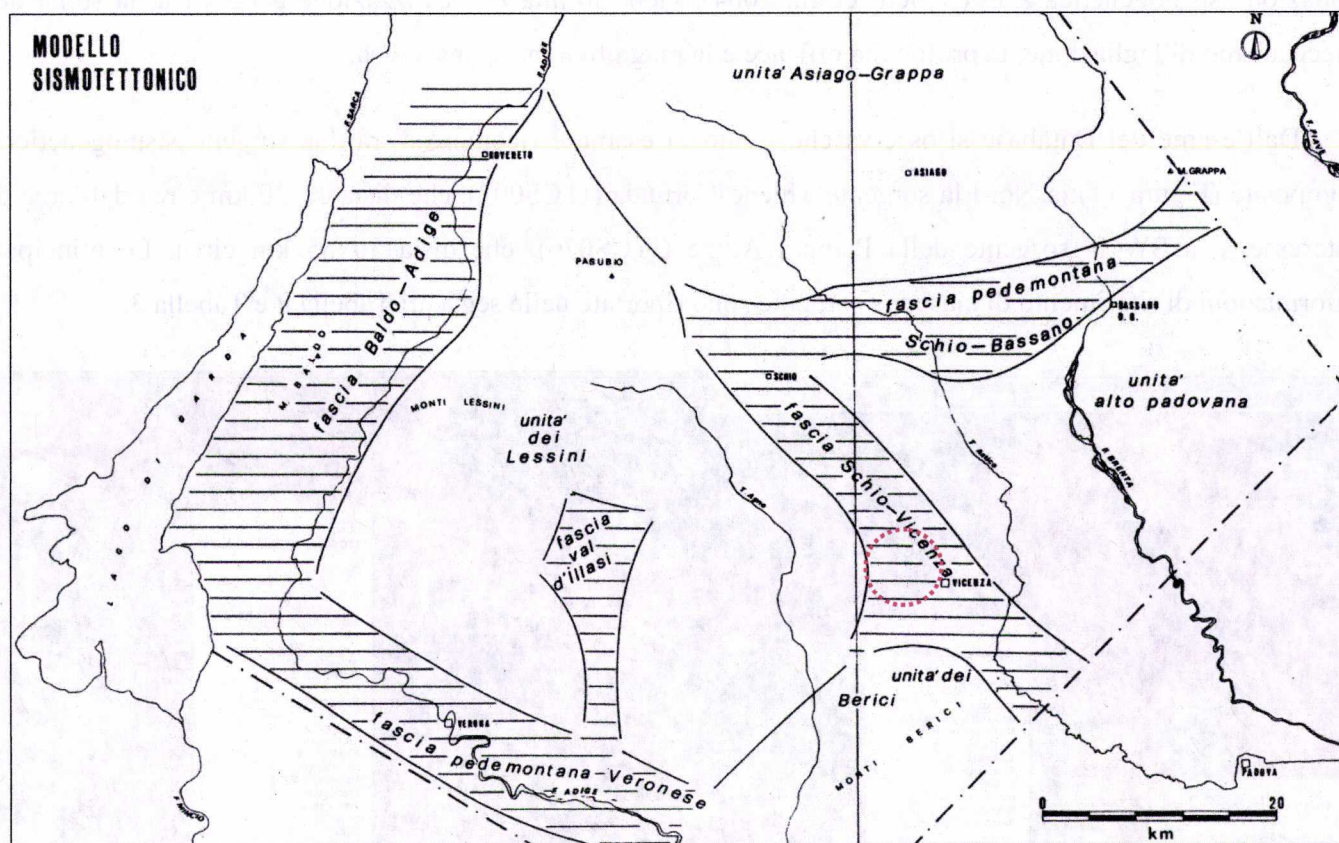


Figura 10. Modello Sismotettonico dell'area fra il Lago di Garda e il Monte Grappa (Panizza et. al. 1981).

Recentemente è stata presentata la nuova versione (vers. 3.2.0) del "*Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy*", inizialmente divulgato in forma preliminare nel luglio 2000 come versione 1.0 e quindi pubblicato nel 2001 come versione 2.0 (Valensise e Pantosti, 2001). Il Database contiene sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti.

La nuova versione del Database contiene oltre 100 sorgenti sismogenetiche identificate attraverso studi geologico-geofisici (70% in più rispetto alla precedente versione). Tali sorgenti ricadono sull'intero territorio italiano e su alcune regioni confinanti. L'assetto di queste sorgenti fornisce informazioni sull'andamento dei maggiori sistemi di faglie attive, consentendo in alcuni casi di individuare aree di potenziale gap sismico.

Obiettivo del Database è quello di rendere quanto più possibile completa l'informazione sulle sorgenti sismogenetiche potenziali del territorio nazionale. Per questa ragione, oltre ad un numero maggiore di sorgenti individuali, viene proposta una forma di rappresentazione e caratterizzazione di tutte le aree che, pur essendo certamente in grado di generare forti terremoti, sono ancora poco comprese. È stata pertanto istituita una nuova categoria di aree sismogenetiche per le quali, in analogia con quanto proposto dalla nuova zonazione sismogenetica ZS9 (Meletti et al., 2004), viene fornita la localizzazione geografica, la stima del meccanismo di fagliazione, la profondità efficace e la magnitudo massima attesa.

Dall'esame del Database si osserva che il sito in esame è ricompreso tra due sorgenti sismogenetiche composite (Figura 11): a Nord la sorgente Thiene-Cornuda (ITCS007), che dista 15-20 km circa dall'area di interesse, e a SW la sorgente della Pianura Adige (ITCS076), che dista 30÷35 km circa. Le principali informazioni di riferimento di ciascuna sorgente sono riportate nelle seguenti Tabella 2 e Tabella 3.

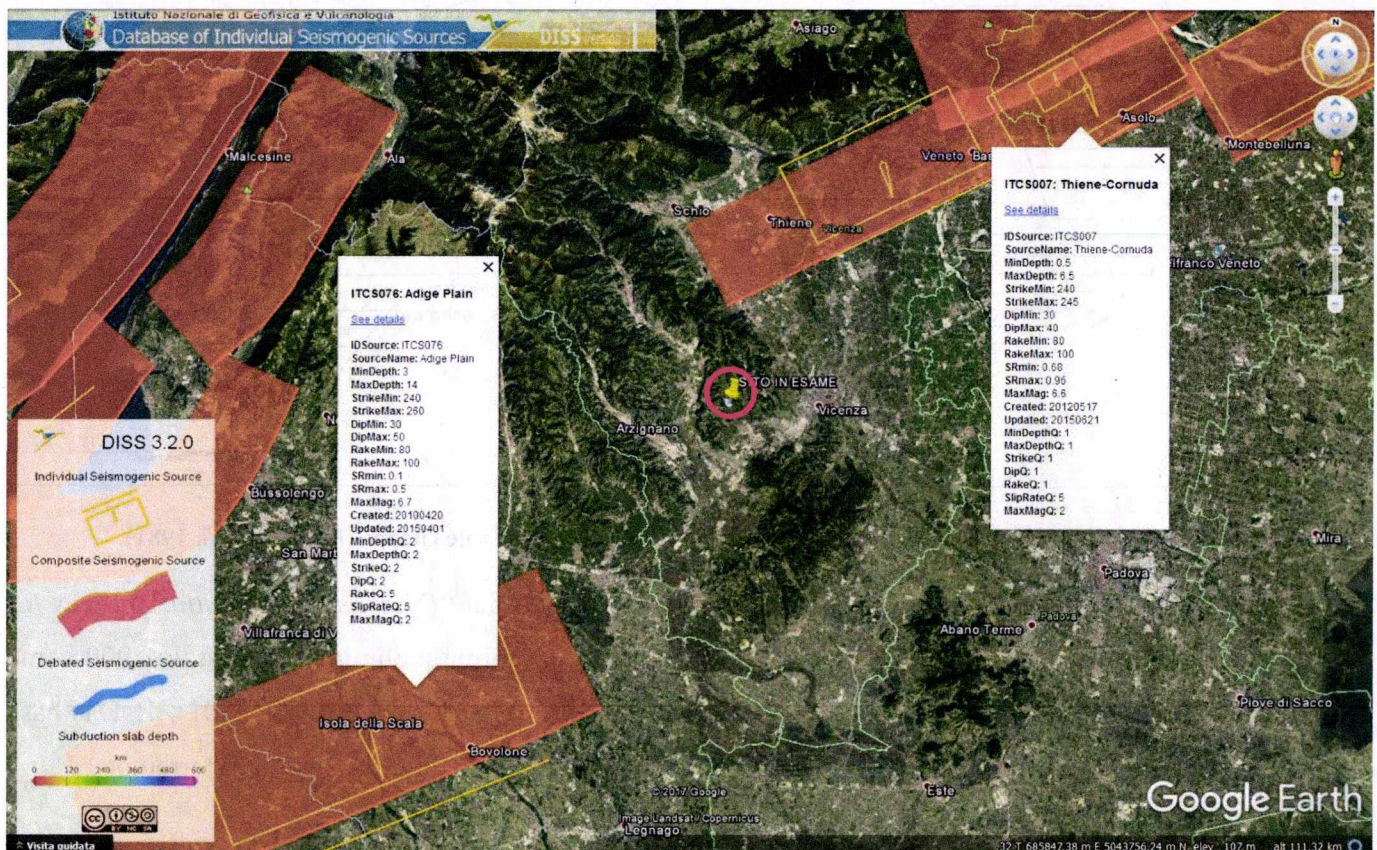


Figura 11. Sorgenti sismogenetiche contenute nella nuova versione del “Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy” per l’area in oggetto.

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA
 E IDROGEOLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOI	00	R 69 RH	GE 0001 002	A	21 di 29

GENERAL INFORMATION

DISS-ID ITCS007
Name Thiene-Cornuda
Compiler(s) Burrato P.(1)
Contributor(s) Burrato P.(1), Basili R.(1)
Affiliation(s) 1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created 17-May-2012
Updated 21-Jun-2015

Display map ...



 Related sources [ITIS102](#) [ITIS113](#) [ITIS127](#)
PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Min depth [km]	0.5	LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).
Max depth [km]	6.5	LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).
Strike [deg] min... max	240...245	LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).
Dip [deg] min... max	30...40	LD	Based on geological data from Galadini et al. (2005).
Rake [deg] min... max	80...100	LD	Based on geological and geodetic data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.68...0.96	EJ	Inferred from geological data from Galadini et al. (2005).
Max Magnitude [Mw]	6.6	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Tabella 2. Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica ITCS007 – Thiene-Cornuda.

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS076
Name	Adige Plain
Compiler(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Valensise G.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Valensise G.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	20-Apr-2010
Updated	01-Apr-2015
Display map ...	
Related sources	ITIS140

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Min depth [km]	3.0	OD	Based on geological and geomorphological data.
Max depth [km]	14.0	OD	Based on geological and geomorphological data.
Strike [deg] min... max	240...260	OD	Based on geological and geomorphological data.
Dip [deg] min... max	30...50	OD	Based on geological and geomorphological data.
Rake [deg] min... max	80...100	EJ	Inferred from geological and active stress data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.7	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Tabella 3. Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica ITCS076 – Pianura Adige.

8.4 Magnitudo massima attesa da ZS9

In base alla zonazione sismogenetica ZS9 del territorio nazionale (Rapporto conclusivo INGV, 2004), la sismicità in Italia può essere distribuita in 36 zone, a ciascuna delle quali è associata una legge di ricorrenza della magnitudo, espressa in termini di magnitudo momento M_w .

Secondo la ZS9 (Figura 12.), che sostituisce la precedente zonazione sismogenetica ZS4, il territorio del Comune di Sovizzo (VI) ricade entro la **zona identificata come 906**, per la quale gli studi indicano una **magnitudo massima attesa $M_w = 6.7$** .

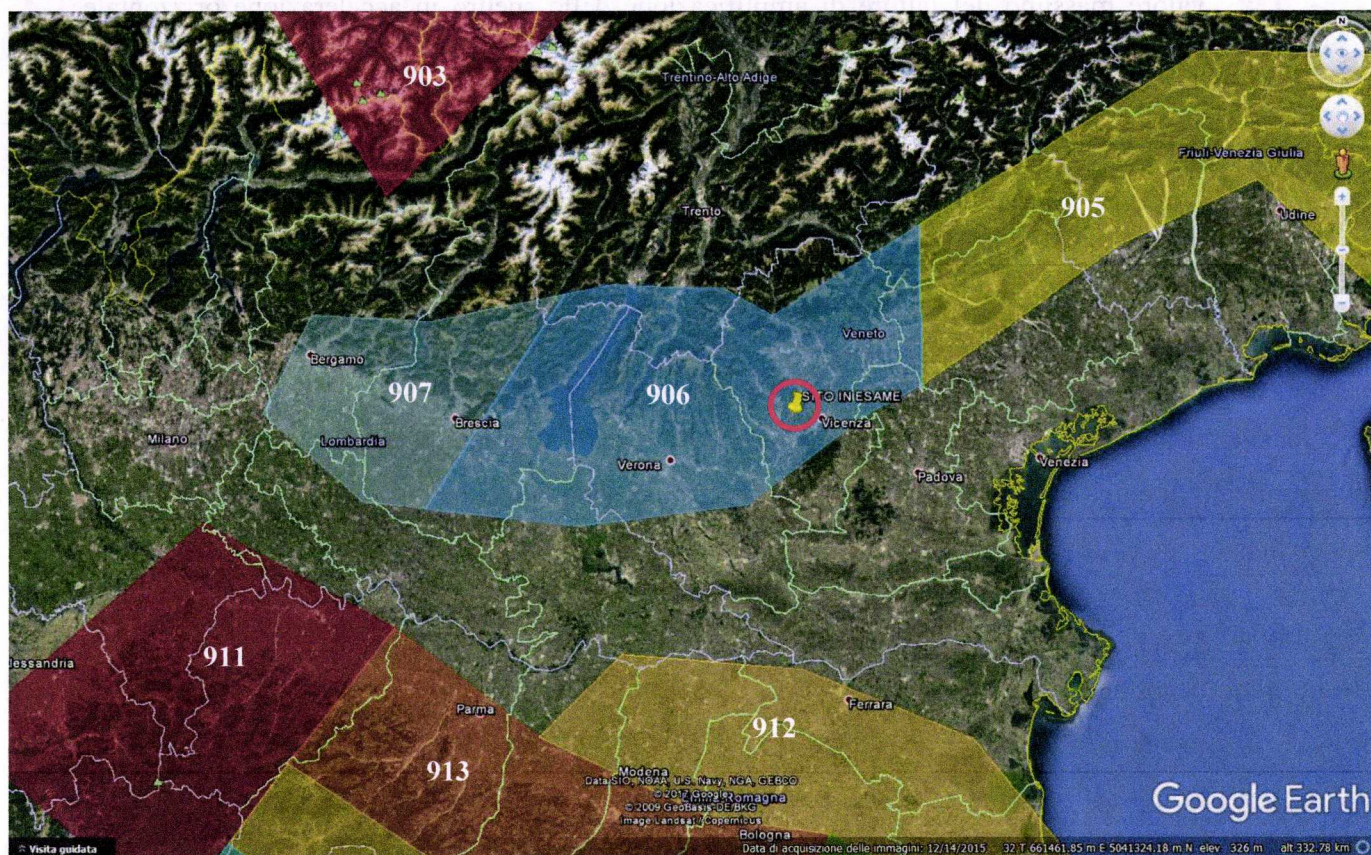


Figura 12. Zonazione sismogenetica ZS9 del territorio italiano.

8.5 Azione sismica di riferimento

Ai sensi del D.M. 14.01.2008 ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e geomorfologiche locali, determinando quindi la corrispondente categoria (o tipo) di suolo nonché le condizioni topografiche del sito di interesse.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA AV/AC VERONA – PADOVA LOTTO FUNZIONALE II ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA					
	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	COMMESSA IN01	LOTTO 00	CODIFICA R 69 RH	DOCUMENTO GE 0001 002	REV. A

L'azione sismica viene valutata in condizioni di campo libero (cioè in assenza di manufatti), su sito di riferimento rigido (di categoria A), a superficie orizzontale (superficie topografica di categoria T1), riferendosi alla definizione di "pericolosità sismica di base", fornita dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). Viene valutata sito per sito e costruzione per costruzione.

In particolare i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica "probabilità di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} :

- a_g : accelerazione massima su suolo tipo A (allegato B alle NTC);
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (allegato B alle NTC);
- T_C^* : periodo di riferimento che consente di calcolare il periodo T_C corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro (Allegato B alle NTC).

8.6 Categoria di sottosuolo

La determinazione del tipo di suolo, secondo normativa, può essere basata sulla stima dei valori della velocità media di propagazione delle onde di taglio $v_{s,30}$ entro i primi 30 metri di profondità ovvero sul numero medio di colpi $N_{SPT,30}$ ottenuti da prove penetrometriche dinamiche nei terreni ovvero sulla coesione non drenata media $c_{u,30}$.

In relazione alle indagini disponibili per l'area (sondaggi stratigrafici e prove penetrometriche), si ritiene che i terreni incontrati possano essere classificati come **suolo di tipo D**, ovvero "*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)*".

8.7 Condizioni topografiche

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, essendo l'area in oggetto localizzata in ambito di pianura e non essendovi particolari emergenze topografiche che possano dar luogo ad effetti di

amplificazione sismica locale, la morfologia dell'area può essere ricondotta ad una delle configurazioni superficiali semplici previste nel D.M. 14/01/2008 in Tabella 3.2.IV.

In particolare, l'area in oggetto può essere classificata di **categoria T1**, "*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* ", caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$.

8.8 Valutazione dell'azione sismica

A partire dai parametri sopra definiti ed in relazione alle coordinate geografiche del sito di riferimento, localizzato all'incirca alle coordinate ED50 **Lat = 45,549388°** e **Long = 11,425969°**, nel seguito si riportano i parametri dell'azione sismica di riferimento in relazione allo Stato limite di Salvaguardi della vita (SLV).

Nello specifico, posto:

Vita nominale, V_N	50 anni
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso, C_u	1.0
Periodo di riferimento, V_R	50 anni

risulta:

Stato limite di Salvaguardi della vita (SLV)

Accelerazione massima (sito A)	0.156g
Coefficiente di suolo	1.800
Coefficiente topografico	1.000
Accelerazione massima attesa al sito	0.281g
Fattore F_0	2.418
Periodo T_c^*	0.282 s

9 SINTESI CONCLUSIVA

La presente relazione è stata redatta a corredo del progetto preliminare della linea ferroviaria AV/AC Verona-Padova, Lotto funzionale II, Attraversamento di Vicenza, ed illustra le principali caratteristiche geologiche, geolitologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area interessata dalla realizzazione di una cassa d'espansione in derivazione a servizio del torrente Onte, in Comune di Sovizzo (VI).

Lo studio è stato svolto tramite una raccolta bibliografica che ha riguardato gli studi precedentemente condotti nell'area, con particolare riferimento ai dati litostratigrafici, morfologici e idrogeologici estrapolati dal "Progetto preliminare e studio di compatibilità ambientale degli interventi necessari per la sistemazione idraulica dell'area metropolitana di Vicenza", commissionato nell'anno 2003 dalla Regione Veneto.

Dal punto di vista morfologico il territorio interessato dagli interventi in progetto è caratterizzato da due dorsali collinari allungate di notevole risalto morfologico delimitate dalle ampie valli attraversate dai torrenti Valdiezza, Onte e Mezzarolo e una zona di pianura, più ampia, che declina verso est tra i rilievi lessinei e quelli berici. In particolare, alla scala di intervento l'area interessata dalla realizzazione della cassa di espansione presenta una morfologia regolare e pianeggiante, collocandosi a quote di circa 41÷43 m s.l.m. circa.

Dal punto di vista morfologico e idrografico il territorio in oggetto si colloca nell'ambito della media pianura vicentina, caratterizzata dalla presenza della linea delle risorgive, che corre con direzione prevalente NE- SW e dà origine ad una miriade di rogge e corsi d'acqua minori caratterizzati da una significativa perennità delle portate fluenti. In particolare, l'area di intervento si inserisce nel bacino idrografico del fiume Retrone ed è contraddistinta dalla presenza di una falda sub-affiorante.

Per quanto concerne gli aspetti geologici dell'area lessineo-berica essa può essere assimilata ad un esteso tavolato debolmente inclinato verso SE, che rappresenta una struttura omoclinale immergente sotto la coltre alluvionale dell'Alta Pianura Veronese-Vicentina, costituito da formazioni sedimentarie calcaree organogene e da rocce vulcaniche e vulcanoclastiche terziarie, parzialmente mascherate a ridosso dei rilievi dai depositi quaternari.

Numerose dislocazioni tettoniche interferendo tra loro in più fasi diacrone, hanno notevolmente influenzato l'assetto idrografico e morfologico del territorio anche in tempi molto recenti. Nell'area sono infatti evidenti episodi di deviazioni fluviali imputabili a fenomeni di Neotettonica quaternaria.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA AV/AC VERONA – PADOVA LOTTO FUNZIONALE II ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA					
	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	COMMESSA INOI	LOTTO 00	CODIFICA R 69 RH	DOCUMENTO GE 0001 002	REV. A

In corrispondenza dell'area in studio, i depositi quaternari occupano per intero il territorio analizzato, ricoprendo il substrato roccioso. Si tratta di materiali detritici continentali formatisi durante tutto il quaternario rappresentati principalmente da depositi alluvionali, che presentano spessori, forme, composizioni, tessiture e strutture diverse in funzione dei processi morfogenetici che li hanno generati.

Nel dettaglio, dal punto di vista deposizionale, l'area era caratterizzata da ambiente a bassa e media energia, con conseguente deposizione di litotipi prevalentemente coesivi a granulometria fine, dalle argille ai limi. Le indagini geognostiche disponibili per l'area indicano infatti che i materiali di riempimento del fondovalle dell'Onite, nel tratto di studio, sono rappresentati da una sequenza di terreni coesivi, prevalentemente organici, con frequenti intercalazioni di torba a vegetali parzialmente decomposti. Solo localmente la sequenza è interrotta da lenti, arealmente poco estese e dello spessore medio di circa 1 m, di litotipi granulari (sabbie con limo o limose) di origine colluviale.

In linea generale, i terreni rilevati sino a 20 m di profondità sono caratterizzati da storia di consolidazione normale o da leggera sovraconsolidazione, risultando per lo più da mediamente ad altamente plastici, poco consistenti e molto compressibili. Dal punto di vista granulometrico, i terreni in sito sono costituiti prevalentemente da limi con sabbia o sabbiosi, con isolati sottili corpi lenticolari di sabbia limoso-argillosa.

A livello locale, ai fini progettuali si deve tener conto di un livello della falda freatica posta di norma ad una profondità si 1,0÷1,5 m dal p.c., con possibile temporaneo innalzamento fino al piano di campagna in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e/o periodi piovosi prolungati.

Relativamente agli aspetti sismici, il Comune di Sovizzo, in riferimento alla classificazione sismica stabilita dall'Allegato 1 dell'OPCM 3274/2003, risulta classificati in zona "3", presentando pertanto una pericolosità bassa per quanto concerne il rischio sismico.

Occorre però sottolineare che, dal punto di vista sismo-tettonico, l'area si trova l'area si inserisce all'interno della fascia sismotettonica denominata "*Fascia pedemontana Veronese*" che si colloca al bordo meridionale dei Monti Lessini al passaggio con la pianura veronese. In particolare, con riferimento ai contenuti del "*Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy*", l'area risulta ricompresa tra due sorgenti sismogenetiche composite: a Nord la sorgente Thiene-Cornuda (ITCS007) e a SW la sorgente della Pianura Adige (ITCS076), alle quali sono associate magnitudo massime attese $M_w = 6.6$ e $M_w = 6.7$ rispettivamente.

Il territorio del Comune di Sovizzo (VI) infatti, secondo la zonazione sismogenetica ZS9 del territorio nazionale (Rapporto conclusivo INGV, 2004), ricade entro la **zona sismogenetica identificata come 906**, per la quale gli studi indicano una **magnitudo massima attesa $M_w = 6.7$** .

Ai fini della progettazione sismica degli interventi, in relazione alle specifiche indagini bibliografiche disponibili per l'area si ritiene che i terreni in sito possano essere classificati come suolo di tipo D, ovvero *“Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).”*

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, essendo l'area in oggetto localizzata in ambito di pianura e non essendovi particolari emergenze topografiche che possano dar luogo ad effetti di amplificazione sismica locale, la morfologia dell'area può essere classificata di categoria T1, *“Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ”*, caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $ST = 1,0$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA AV/AC VERONA – PADOVA LOTTO FUNZIONALE II ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA					
	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA	COMMESSA INOI	LOTTO 00	CODIFICA R 69 RH	DOCUMENTO GE 0001 002	REV. A

10 BIBLIOGRAFIA

- 1 P.T.C.P. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Vicenza approvato con deliberazione di Giunta della Regione del Veneto n. 708 del 02/05/2012.
- 2 P.A.T. Piano di Assetto del Territorio del Comune di Sovizzo, adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 84 dell'11.12.2009. approvato con deliberazione del commissario straordinario con i poteri della giunta provinciale n. 118 del 18 giugno 2013, pubblicata nel BUR Veneto n. 63 del 26 luglio 2013.
- 3 “Progetto preliminare e studio di compatibilità ambientale degli interventi necessari per la sistemazione idraulica dell'area metropolitana di Vicenza”, 2° Stralcio funzionale - Interventi per la laminazione delle piene - Relazione geologica e geotecnica, Regione Veneto, anno 2003.
- 4 Note illustrative della carta geomorfologica della pianura padana (a cura di) G.B. Castiglioni & G.B. Pellegrini, Comitato Glaciologico Italiano, Torino, 2001.
- 5 Carta Geologica del Veneto, Una storia di cinquecento milioni di anni, S.E.L.C.A., Firenze.
- 6 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 49, “Verona”, II ed., Serv. Geol. It., Roma.
- 7 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 50, “Padova”, I ed., Serv. Geol. It., Roma.
- 8 C. Meletti, G. Valensise, R. Azzaro, R. Basili, S. Barba, F. Galadini, P. Gasperini, M. Stucchi e G. Vannucci; 2004: Zonazione sismogenetica ZS9, App. 2 al Rapporto Conclusivo sulla redazione della Mappa di Pericolosità Sismica, pp. 38 (<http://zonesismiche.mi.ingv.it/>).
- 9 Valensise G. e Pantosti D. (eds); 2001: Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5,5 in Italy, Annali di Geofisica, Suppl. vol. 44 (4) pp. 180, con CD-ROM.
- 10 Modello Sismotettonico dell'area fra il Lago di Garda e il Monte Grappa (Panizza et. Al. 1981).