



PAT 2011  **COMUNE DI MONFUMO**

TECNOAMBIENTE
GEOL. LIVIO SARTOR

Piano Regolatore Comunale LR 11/2004

**MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO
E COMPATIBILITA' SISMICA**

COMUNE DI MONFUMO (TV)

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

QUADRO CONOSCITIVO

**MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO
E COMPATIBILITA' SISMICA**

Ottobre 2010

IL GEOLOGO

Livio dott. Sartor

1. LITOLOGIA

Il settore Nord Occidentale della Provincia di Treviso, è geologicamente e geomorfologicamente dominato dal Massiccio del Grappa e da una serie di colline quasi parallele tra loro, orientate grosso modo secondo la direzione Nord/Est - Sud/Ovest.

Dal punto di vista geologico-strutturale l'intera zona in esame è compresa nella piega monoclinica che è stata interpretata come la parte più meridionale della ben nota "piega faglia a ginocchio" che si estende da Bassano all'altopiano del Cansiglio.

Le rocce affioranti sono sedimentarie, nella tavola 5.1 – Litologia è stata cartografata la litologia del substrato, i materiali di copertura detritica colluviali, e quelli alluvionali, morenici, fluvioglaciali.

Le unità litologiche affioranti nel territorio in esame e descritte nei capitoli successivi, sono riferibili in ordine cronostratigrafica dalle più antiche alle più recenti.

➤ **Tipo di elaborato:** Tavola G1 – Litologia

1.1 LITOLOGIA DEL SUBSTRATO

Le rocce costituenti il substrato sono state contraddistinte da cinque categorie, per le loro caratteristiche litologico-tecniche: rocce compatte stratificate, rocce superficialmente alterate e con substrato compatto, rocce tenere prevalenti con interstrati e/o bancate resistenti subordinati, rocce tenere a prevalente coesione e infine rocce tenere a prevalente attrito interno.

• 1.1.a Rocce compatte stratificate

Le rocce compatte stratificate sono costituite dalla seguente formazione:

• **Calcari a Nullipore** - *Burdigaliano p.p.. (circa 22-19 milioni di anni fa)*

Si tratta di una formazione di origine marina; è costituita da calcari e calcareniti a Nullipore (alghe) di colore grigio biancastro, in grossi banchi di circa un metro di spessore; altri fossili presenti sono Operculine, Heterostegine e Miogipsine. Essi presentano forme carsiche, sono rocce molto resistenti e affiorano su una stretta fascia, e hanno una potenza di alcuni metri.

- **1.1.b Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto**

Le rocce superficialmente alterate e con substrato compatto, sono costituite dalla seguente formazione:

- ***Arenarie glauconiose*** - *Aquitaniense p.p.- Burdigaliano p.p. (circa 26-22 milioni di anni fa)*

Questa formazione è di ambiente marino, è ricca di ossidi di ferro e di fossili quali *Pholadomia* e *Scutella*; alla base della serie, nelle intercalazioni marnose, si rinvencono *Lepidocicline*, piccoli *Brachiopodi* e *Briozoi*. Questo litotipo è interessato da fenomeni carsici; testimoni di questo fenomeno sono forme di erosione, modesti inghiottitoi presenti nel versante meridionale e accumuli, dello spessore di qualche metro, di "Terra rossa" (Argilla prevalentemente limosa di colore rosastro), ricchissima di ossidi di ferro, dovuti alla degradazione e alla successiva alterazione della roccia madre. La potenza massima nell'asolano di questa formazione è di un centinaio di metri.

- **1.1.c Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati**

Le rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati sono costituite dalle Molasse del Langhiano e dai Conglomerati poligenici del Messiniano.

- ***Molasse - Langhiano (circa 16 milioni di anni fa).***

Alla sommità delle siltiti micacee del Langhiano si rinvencono le molasse con strati di un metro, di colore giallo-grigiastro, molto resistenti e ricche di ossidi di ferro; la potenza delle molasse è di pochi metri.

- ***Conglomerati Poligenici con lenti argillose-sabbiose e di lignite - Messiniano (circa 12 - 07 milioni di anni fa).***

I conglomerati del Messiniano sono costituiti da banchi conglomeratici, fluviali e deltizi, a ciottoli calcarei improntati, calcari selciferi, selci, quarzo, porfidi, ecc.; i ciottoli in superficie sono cariati. Tra i banchi conglomeratici vi sono lenti argillose e/o sabbiose e/o arenacee di estensione e potenza variabile. Al letto è incluso l'orizzonte a lenti di lignite, con argille ad *Helix* ed *Unio* (M. Fagarè), testimonianti una facies lacustre. Da ricordare che in località case Trinca, in via Rizzelle a Cornuda, sono stati trovati livelli di lignite con lenti marnose ad impasto di

lumachella sfaticcia (ad esempio con "Coretus"); questi fossili testimoniano un ambiente marino salmastro.

Fondamentale memoria sulla sedimentazione ciclica e stratigrafica del Messiniano, tra Bassano e Vittorio Veneto, è stata pubblicata da F. Massari nel 1975. In particolare, nel Comune di Monfumo, egli illustra la serie regressiva a conglomerati, riconoscendo varie facies organizzate sovente in modo ciclico: facies di prodelta, di piattaforma deltizia frontale, facies deltizia e facies alluvionale. La facies deltizia, che è la più comune, è rappresentata da piccoli delta conglomeratici di spessore limitato, ma di notevole estensione laterale, formanti un sistema embricato. Gli edificati deltizi sono formati prevalentemente entro bacini semichiusi o chiusi (delta baia, dapprima, poi di laguna ed infine di stagno costiero e di bacino lacustre). Si può osservare anche la presenza di associazioni miste di forme marine e salmastre o anche continentali in alcuni livelli pelitici del Messiniano, appartenenti a cicli di cordone litorale associato a depositi palustri; queste faune verrebbero interpretate come il risultato di uno spiaggiamento ad opera di violente mareggiate.

- **1.1.d Rocce tenere a prevalente coesione**

Questa unità è costituita dalla Marna di Possagno, dalla Marna di Monfumo e dalla Marna di Tarzo.

- ***Marna di Possagno - Priaboniano p.p. (circa 40-34 milioni di anni fa)***

Questa formazione è costituita da alternanze di argille marnose, marne siltose, sabbie più o meno cementate, arenarie e calcareniti, con maggiore frequenza negli ultimi termini, verso la sommità della serie; questo litotipo è riccamente fossilifero, si rinvencono molluschi, briozoi, Nummuliti, Discocicline, Operculine, Foraminiferi bentonici e planctonici. La maggior parte della fauna fossile è vissuta fino ad una profondità di circa 180 metri, in ambiente marino con eventuali fenomeni locali di tipo lagunare-salmastro; il clima era subtropicale. Questa formazione costituisce il giacimento utilizzato dalle fornaci di Possagno per la produzione dei laterizi, il suo spessore normalmente è di alcune centinaia di metri;

- **Marna di Monfumo** - Langhiano p.p. (circa 19 – 16 milioni di anni fa)

La *Marna di Monfumo*, formazione posta al di sopra dei calcari a Nullipore, è caratterizzata dalla presenza di marne grigio-chiare a stratificazione indistinta. Questa formazione è contraddistinta dalla presenza delle Molasse sopracitate.

- **Marna di Tarzo** - Serravalliano (circa 16 – 14 milioni di anni fa)

Si tratta di una formazione molto potente localizzata tra la cresta dell'Arenite di M. Baldo e quella Tortoniano-Messiniana. Essa è costituita da marne siltose grigio-azzurre, in cui non è ben evidente la stratificazione, tanto da impedire il rilevamento della giacitura. Queste marne si presentano generalmente poco compatte, risultando così facilmente erodibili, erosione che crea condizioni di instabilità diffusa nei pendii. La copertura vegetale non consente di avere estesi affioramenti. Il passaggio tra l'Arenite di M. Baldo e le Marne di Tarzo è graduale. Si ha infatti una diminuzione progressiva della frequenza e dello spessore delle intercalazioni arenacee ed il limite è stato posto in corrispondenza dell'ultimo livello arenitico ritrovato in campagna. Il limite al tetto della Marna di Tarzo con l'Arenaria di Vittorio Veneto è stato posto in corrispondenza della prima intercalazione arenacea ritrovata.

Il contenuto in macrofossili non è molto abbondante, nei vari affioramenti è stata notata la presenza di *Lamellibranchi* e *Gasteropodi* soprattutto nelle parti basali più compatte, anche se spesso è impossibile riconoscere i generi poiché gli esemplari sono frequentemente decalcificati e rotti. Tra i microfossili si ha un abbondante contenuto in *Foraminiferi*, per lo più planctonici, ritrovati nella parte inferiore della formazione. Questi fossili hanno permesso di attribuire la Marna di Tarzo al Serravalliano-Tortoniano.

- **1.1.e Rocce tenere a prevalente attrito interno**

Questa unità è costituita dai Calcari di S. Giustina, dalle Marne siltose, siltiti e conglomerati del Col dell'Asse e infine dalle Arenarie del Tortoniano.

- **Calcari di S. Giustina** - Priaboniano p.p. (circa 40-34 milioni di anni fa)

Sono costituiti da una serie carbonatica di ambiente marino, che nella sezione tipo presenta una successione di calcari marnosi e algali, calcareniti e biolititi in eteropia con strutture bioermali, alternanze di marne grigie e calcari marnosi molto fossiliferi. La potenza della formazione è di circa un metro metri in località Castelli

di Monfumo. Molti autori considerano questa formazione in eteropia di facies con la *Marna di Possagno*.

- **Marne siltose, siltiti e conglomerati del Col dell'Asse** - Priaboniano p.p. - Aquitaniano inf. (circa 34-26 milioni di anni fa).

Nel Priaboniano superiore si sedimentano le marne siltose di ambiente marino, costituite da un tetto di pochi decimetri di breccia calcarea e al letto marne arenacee localmente siltose, ricche di fossili quali Nummuliti e Molluschi (Turritella in particolare); la potenza di questa formazione è di pochi metri e viene considerata in eteropia di facies con la *Marna di Possagno* e i *Calcari di S. Giustina*.

Nel Cattiano-Aquitaniano inferiore si rinvengono al letto marne arenacee e siltiti a piccoli molluschi, con al tetto un caratteristico conglomerato glauconitico molto fossilifero a ciottoli calcarei e silicei, con denti di pesci; la potenza di questo strato è di circa un metro; la formazione è di ambiente marino.

- **Arenarie sabbiose e argille marnose** - Tortoniano p.p. (circa 14 -12 milioni di anni fa)

Questa formazione è costituita da arenarie sabbiose, talvolta marnose giallo grigiastre, da sabbie con livelli ciottolosi, da argille sabbiose e da argille marnose verso la sommità. Questa facies, di carattere infralittorale (marino) presenta fossili quali Echinidi e Ostree.

1.2 MATERIALI ALLUVIONALI

Questi depositi sono stati distinti in due gruppi:

- **1.2.a Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, talvolta limoso-argillosa**

Sono depositi alluvionali del T. Curogna, costituiti da alternanze di ghiaie e sabbie, con intercalati lenti limose e/o argillose.

- **1.2 b Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa**

Sono i depositi alluvionali delle aree vallive collinari e s sono costituiti in superficie soprattutto da argille, con potenza variabile; a volte queste argille sono alternate a lenti sabbioso ghiaiose. Le caratteristiche geotecniche sono variabili (v. es. P12).

- **Fonte dei dati:** Relazione geologica” allegata al PRG 1983, “Studio Geoeconomico sul polo estrattivo per le argille da laterizi di Possagno” di E. Vuillermin 1979 e 1983, “Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica” 1994, Ufficio tecnico del Comune di Monfumo, Ufficio Ecologia della Provincia di Treviso, Genio Civile di Treviso.
- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di foto aeree del 2003, di stratigrafie provenienti da documentazioni ufficiali, e da un rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 1 – Litologia

1.3 PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA

Allo scopo di definire le esatte caratteristiche litologiche e geotecniche del sottosuolo sono state allegate e cartografate le seguenti indagini in sito:

- Prove penetrometriche : sono stati allegate n.12 prove penetrometriche dinamiche, e statiche. La profondità massima raggiunta è di circa 6.00 metri dal piano campagna. In particolare la P7 e la P12 sono significative dei materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo argillosa. Tutte le altre sono state realizzate sul substrato roccioso alterato.
- Trincee esplorative : sono stati allegate n.15 trincee esplorative, realizzate sia nei i materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa, sia nelle rocce.
- Sondaggi : sono state allegate n.2 stratigrafie di pozzi, che hanno raggiunto la profondità massima di 129 metri, eseguite nel Conglomerato del Messiniano.

- **Fonte dei dati:** gli elementi sopraesposti sono stati dedotti principalmente da varie relazioni geologico-geotecniche per ditte private depositate presso l'ufficio tecnico del Comune.
- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di stratigrafie provenienti da documentazioni ufficiali, e da un rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 1 – Litologia, Allegato n.1, 2, 3 con elenco numerato e rappresentazione grafica delle indagini in sito.

1.4 PERMEABILITA'

L'intero territorio comunale è caratterizzato dai seguenti tipi di permeabilità:

- Rocce compatte stratificate, molto permeabili per carsismo con "k" mediamente $> a 1 m/sec$;
- Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto, molto permeabili per carsismo con "k" mediamente $> a 1 m/sec$;
- Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati, mediamente permeabili per fessurazione in corrispondenza di arenarie e conglomerati con "k" mediamente compresi tra $10E-4$ e $10E-6 cm/sec$;
- Rocce tenere a prevalente coesione, praticamente impermeabili ("k" inferiori a $10E-6 cm/sec$.);
- Rocce tenere a prevalente attrito interno, mediamente permeabili per fessurazione, con "k" mediamente compresi tra $10E-4$ e $10E-6 cm/sec$
(va sottolineato che all'interno di questa categoria vi possono essere degli strati arenacei e argillosi con permeabilità anche minore a $10E-6 cm/sec$ e banchi arenacei fratturati con permeabilità anche superiore a $10E-4 cm/sec$);
- Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente ghiaioso sabbiosa talvolta in matrice limoso-argillosa, mediamente permeabili per porosità (k da 1 a $10E-4 cm/sec$).
- Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso argillosa, superficialmente poco permeabili per porosità ("k" da $10E-4$ a $10E-6 cm/sec$).

- **Fonte dei dati:** gli elementi sopraesposti sono stati dedotti principalmente "Studio Geoeconomico sul polo estrattivo

per le argille da laterizi di Possagno” di E. Vuillermin 1979 e 1983, “Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica” 1994, Ufficio tecnico del Comune di Monfumo, Genio Civile di Treviso.

- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di stratigrafie e prove in sito provenienti da documentazioni ufficiali, e

da

un rilievo diretto di campagna.

- **Tipo di elaborato:** Tavola G 1 - Litologia

1.5 FAGLIE

Nel “Modello sismotettonico dell’Italia Nord-Orientale” CNR 1987, e in APAT progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults) si evidenzia la presenza, nel territorio in esame, di un’importante faglia inversa denominata “Castelli”, con direzione, nell’area in esame Est/NordEst-Ovest/Sudovest, della lunghezza di circa 3.2 km; si tratta di un elemento neotettonico attivo.

Dal rilievo geologico di “campagna” e dall’esame delle foto aeree, possiamo ritenere vi siano altre due linee di faglia, una con direzione NW-SE e un’altra W/NW-E\SE. I rilievi di campagna non ci consentono però d’affermare se queste faglie siano attive e capaci, inoltre non è stato possibile definire le loro caratteristiche geometriche.

- **Fonte dei dati:** gli elementi sopraesposti sono stati dedotti principalmente da: “Studio di sismicità del bacino del F. Piave “ 1986, “Modello sismotettonico dell’Italia Nord-Orientale” CNR 1987, “CPTI04” INGV (Catalogo parametrico dei terremoti Italiani del 2004), “Mappa di pericolosità sismica” prevista dall’O.P.C.M. 3274/2003, APAT progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults) aggiornamento 2011, “Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica” 1994.

- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di un rilievo diretto di campagna e della fotointerpretazione.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 1 - Litologia, Tavola G 3 - Geomorfologia, Tavola G 4 - Elementi geologici in prospettiva sismica

2. IDROGEOLOGIA

La situazione idrogeologica del sottosuolo è condizionata dalle caratteristiche litologiche e strutturali del substrato roccioso e del materasso alluvionale.

La rete idrografica principale è costituita dal T. Curogna/Ponticello, dal T. Nasson e T. Musone, che drenano rispettivamente le acque delle colline settentrionali (versante nord) del comune, quelle dei rilievi orientali e quelle dei colli centrali (la quasi totalità del territorio comunale).

La quasi totalità degli apporti idrici superficiali confluiscono nel T. Musone, in quanto la natura impermeabile dei terreni presenti in buona parte del territorio comunale, impedisce alle acque meteoriche di infiltrarsi in profondità. Soltanto lungo le valli in cui si riscontrano depositi alluvionali sabbioso ghiaiosi, si rinvencono falde idriche, seppure di modesta entità.

Nel territorio comunale possiamo perciò distinguere due tipi di acquiferi: uno costituito da alluvioni ghiaioso sabbiose con lenti limoso argillose (v. T. Curogna) o da alluvioni prevalentemente limoso argillose ma con lenti sabbioso ghiaiose (T. Musone e affluenti), e un'altra costituito da rocce fessurate e/o soggette a carsismo.

- **Tipo di elaborato:** Tavola G 2 - Idrogeologia

2.1 IDROLOGIA DI SUPERFICIE

La litologia e la permeabilità dell'area condizionano in modo importante l'idrografia superficiale dell'area, che è costituita da soprattutto da corsi d'acqua e in misura minore da rogge. L'intera area comunale può essere suddivisa in tre bacini idrografici: quello a Nord in cui le acque vengono drenate dal T. Curogna/Ponticello, quello a Est in cui le acque superficiali defluiscono nel T. Nasson, e la parte restante del territorio che viene drenata dal T. Musone.

La rete idrografica è stata suddivisa in corsi d'acqua temporanei, permanenti e rogge.

I principali corsi d'acqua permanenti sono:

- Torrenti Ponticello-Curogna (zona settentrionale), che sfocia nel Fiume Piave a Pederobba e rientra perciò nel "Bacino del F. Piave".
- Torrente Nasson (zona Orientale), , nasce in Comune di Monfumo in località Cà Balbi, sfocia nel fiume Piave, e rientra perciò nel "Bacino del F. Piave".
- Torrente Musone (zona Meridionale), nasce in Comune di Monfumo nella valle del Tinazzo, sfocia nel F. Brenta in località Vigodarzare (Pd) , e rientra perciò nel "Bacino del F. Brenta-Bacchiglione".

Nel territorio abbiamo censito un'unica roggia che serviva un tempo al funzionamento del Mulino Tempesta.

- **Fonte dei dati:** Cartografia del Consorzio di Bonifica "Piave", "Relazione geologica" allegata al PRG, "Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica" 1994, Ufficio tecnico del Comune di Monfumo, Genio Civile di Treviso.
- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di un rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 2 - Idrogeologia
Tavola G 3 - Geomorfologia

2.2 ACQUE SOTTERRANEE

L'idrogeologia dell'area è nota nei suoi caratteri generali dalla bibliografia e da tutta una serie di indagini condotte in zona per studi di carattere stratigrafico ed idrogeologico.

Possiamo distinguere due aree principali dal punto di vista idrogeologico: il settore costituito dai depositi alluvionali e dal substrato roccioso.

I depositi alluvionali sono presenti lungo il T. Curogna/Ponticello, il T. Nasson e il T. Musone e i suoi affluenti. Il materasso alluvionale si distingue in quelli mediamente permeabili per porosità (alluvioni a tessitura prevalentemente

ghiaioso-sabbiosa) e in quelli poco permeabili per porosità (materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso argillosa).

Si tratta di un sistema multifalde di modesta entità e spesso discontinuo lateralmente. Non si è potuto individuare con certezza l'andamento della falda, in quanto non si sono rilevati pozzi di misura.

In questa cartografia si è ritenuto opportuno inserire la soggiacenza della falda, sulla base di misure su scavi e sondaggi; è stata rappresentata un'unica zona:

- area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra zero e due metri dal piano campagna.

In queste zone vi può essere una considerevole oscillazione della superficie della falda, che può raggiungere livelli prossimi al piano campagna.

Il substrato roccioso è caratterizzato da litotipi praticamente impermeabili presenti nelle rocce tenere a prevalente coesione (*Marna di Possagno, Marne di Monfumo e Marna di Tarzo*), da litotipi molto permeabili per carsismo presenti nelle rocce compatte stratificate (*Calcarei Nulliporici*) e in quelle superficialmente alterate e con substrato compatto (*Arenarie Glauconiose*), e da litotipi mediamente permeabili per fessurazione presenti nelle rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati (*Molasse del Langhiano e Conglomerati del Messiniano*), e nelle rocce tenere a prevalente attrito interno (*Calcarei di Santa Giustina, Marne siltose e conglomerati del Col dell'Asse, Arenarie sabbiose del Tortoniano*).

Nella cartografia allegata è indicata l'ubicazione di sorgenti e pozzi, distinguendo quelli ad uso acquedottistico dagli altri. Nei pozzi ad uso acquedottistico è stata introdotta dallo scrivente un'area di salvaguardia di 200 metri in quanto, come previsto al comma 7) dall'art.21 Dlgs n.152/1999 e successive modifiche: "*In assenza dell'individuazione da parte della Regione della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione*".

L'ubicazione di pozzi e sorgenti è stata così suddivisa: sorgenti, opera di captazione di sorgente, pozzi con falda saliente.

Nella cartografia allegata è stata inserita una sola area soggetta a inondazioni periodiche, ricavate dallo studio di compatibilità idraulica allegato al PAT.

Il territorio è stato suddiviso in quattro zone a vulnerabilità intrinseca, che coincidono con le caratteristiche litologiche:

- Rocce compatte stratificate e superficialmente alterate con substrato compatto, molto permeabili per carsismo, ad elevata vulnerabilità dell'acquifero;

- Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, talvolta in matrice limoso argillosa, mediamente permeabili per porosità, ad alta vulnerabilità dell'acquifero;
- Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati, mediamente permeabili per fessurazione in corrispondenza di arenarie e conglomerati, rocce tenere a prevalente attrito interno mediamente permeabili per fessurazione, e infine i materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso argillosa superficialmente poco permeabili per porosità, a media vulnerabilità dell'acquifero;
- Rocce tenere a prevalente coesione praticamente impermeabili, a vulnerabilità nulla dell'acquifero.

La valutazione del grado di vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici sotterranei, definita come possibilità d'infiltrazione e percolazione attraverso i terreni non saturi di elementi inquinanti liquidi e idroveicolati, è stata effettuata sulla base della ricostruzione strutturale, litostratigrafica e idrogeologica dei terreni, tenendo conto delle caratteristiche di permeabilità e dello spessore dei sedimenti che ricoprono la falda, della tipologia di ricarica e dello sviluppo della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

La suddivisione rappresenta la vulnerabilità intrinseca della falda acquifera freatica.

Nel settore ad elevata e alta vulnerabilità e in parte in quello a media, l'acquifero indifferenziato è accessibile dagli inquinanti per infiltrazione attraverso il suolo, e più in profondità, per percolazione attraverso i materiali non saturi; entrambi questi processi sono peraltro condizionati dalle caratteristiche litostratigrafiche, idrogeologiche e biochimiche dei singoli terreni attraversati.

Nei terreni agrari superficiali, ricchi di sostanze umiche, intervengono infatti importanti processi di cattura, adsorbimento, scambio ionico e demolizione fotochimica; la presenza di ossigeno atmosferico favorisce anche numerose reazioni chimico-fisiche e microbiologiche, in virtù delle quali viene trattenuta gran parte degli agenti inquinanti. Il sottostante strato di materiale insaturo funge da elemento filtrante; in esso possono ancora verificarsi processi di adsorbimento e di scambio ionico, soprattutto con limi ed argille. Nei materiali saturi veri e propri prevalgono invece i fenomeni idraulici, soprattutto il trasporto per moto di filtrazione.

Nel settore a media – bassa vulnerabilità, in presenza di terreni limosi e limoso-argillosi, le falde in pressione sono protette in superficie da terreni a bassa permeabilità; anch'esse sono tuttavia accessibili agli agenti inquinanti attraverso il circuito idraulico che trae origine dalle aree di alimentazione e di ricarica dell'alta

pianura. Locali effetti negativi possono pure verificarsi attraverso la superficie esterna di pozzi mal cementati, o di scavi sotto falda.

Nella cartografia allegata è stata inserita inoltre un'area soggetta a inondazioni periodiche, ricavate dallo studio di compatibilità idraulica allegato al PAT.

- **Fonte dei dati:** Cartografia del Consorzio di Bonifica "Piave", "Relazione geologica" allegata al PRG, "Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica" 1994, Ufficio tecnico del Comune di Monfumo, Genio Civile di Treviso, Compatibilità Idraulica allegata al PAT.
- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di dati, stratigrafie, prove in sito provenienti da documentazioni ufficiali, foto aeree (2003) e da un rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 2 - Idrogeologia, Allegato n.4 con elenco numerato dei pozzi.

3. GEOMORFOLOGIA

La morfologia locale, come si può osservare nella corografia alla scala 1 :10.000, può fornire un tipico esempio di quanto il paesaggio di una zona sia influenzato dalla propria situazione geologica. Il settore Nord Occidentale della Provincia di Treviso è geologicamente e geomorfologicamente dominato dal Massiccio del Grappa e da una serie di colline quasi parallele tra loro, orientate grosso modo secondo la direzione Nord-Est Sud-Ovest.

Si ha una nettissima relazione tra geologia e geomorfologia, che si esplica soprattutto nell'erosione selettiva dei vari termini della serie geologica : maggiore erosione nei terreni più teneri (marne e argille) che diventano facile preda delle acque meteoriche, e una erosione minore, per non dire quasi assente nei terreni più duri (arenarie, calcari e conglomerati) .

Viene così a formarsi il tipico paesaggio, detto "a corde", dell'alta pianura trevigiana, in cui si riconoscono file di rilievi collinari intercalati da valli ad esse parallele.

Dal punto di vista geologico strutturale l'intera zona in esame è compresa nella piega monoclinale che è stata interpretata come la parte più meridionale della ben nota piega faglia a ginocchio, che si estende da Bassano all'altopiano del Cansiglio.

L'assetto geomorfologico naturale è stato ampiamente modificato dalle attività antropiche: viabilità, edificazione, cave, ecc.

- **Tipo di elaborato:** Tavola G 3 - Geomorfologia.

3.1 FORME STRUTTURALI

Rientrano in questa categoria le faglie, che sono state già descritte nel capitolo 1.5 "Faglie", le dorsali e le creste di rilievo monoclinale (Hogback).

Le uniche presenze di rilievo monoclinale (Hogback), si rinvengono nei rilievi caratterizzati da rocce resistenti quali molasse e arenarie.

Le dorsali invece sono presenti in tutti i rilievi collinari.

- **Fonte dei dati:** gli elementi sopraesposti sono stati dedotti principalmente "Studio Geoeconomico sul polo estrattivo per le argille da laterizi di Possagno" di E. Vuillermin 1979 e 1983, "Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani - Analisi Geomorfologica" 1994, Ufficio tecnico del Comune di Monfumo, Genio Civile di Treviso.
- **Tipo di rilievo:** Oltre alla fonte sopradescritta, ci si è avvalsi di foto aeree (2003) e da un rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 3 – Geomorfologia

3.2 FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITÀ

Gli elementi cartografati nelle forme di versante dovute alla gravità sono tre: le aree franose, le piccole frane o gruppi di frana non classificati e gli orli di scarpata

di degradazione. Il censimento delle aree franose è avvenuto nel mese di Giugno 2010, attraverso un rilievo dettagliato di campagna.

La presenza di terreni argillosi e marnosi, e dei calcari, delle arenarie e dei conglomerati a volte fratturati, predispone il territorio a diversi tipi di movimenti franosi, ma soprattutto a scoscendimento e/o creep (nelle marne e nelle argille), e a crollo e/o di scivolamento (nei calcari, arenarie e conglomerati).

Le frane di scoscendimento e/o creep si possono verificare soprattutto in terreni argillosi; molto spesso sono fenomeni che interessano aree limitate e con superfici di taglio non molto profonde (es. scivolamento del terreno vegetale e/o dell'argilla degradata sulle marne in "posto").

Le cause più frequenti di questi movimenti franosi sono la natura litologica, la tettonica, la morfologia, l'erosione, l'attività antropica, e gli eventi atmosferici. In particolare i fattori, che possiamo considerare come determinanti, sono i seguenti:

- erosione al piede del pendio ;
- circolazione idrica superficiale ;
- circolazione idrica profonda ;
- eccessiva pendenza.

Nel territorio comunale sono numerosi i fenomeni franosi di scoscendimento e/o creep, anche se di modesta entità, e in continua evoluzione.

Le frane di crollo e scivolamento avvengono in materiali litoidi: arenarie, calcari e conglomerati. Le cause più frequenti di questi movimenti franosi sono la natura litologica, la tettonica, la morfologia, l'erosione, gli eventi atmosferici, l'attività antropica (es. urbanizzazioni del territorio, disboscamenti, abbandono delle attività agricole, ...). In particolare le cause predisponenti il fenomeno di crollo sono la pendenza dei versanti, la presenza di discontinuità (fratture) poste a franapoggio meno inclinate del versante, la giacitura delle discontinuità (es. è difficile il distacco di blocchi a forma di cuneo); mentre quelle predisponenti le frane di scivolamento sono la giacitura degli strati meno inclinata del versante, un sistema di fratture tali da isolare la massa e una superficie di scivolamento lubrificata (es. argille e marne con acqua).

Nel caso delle frane di crollo, la causa determinante è dovuta molto spesso ai fenomeni di criotermoclastismo. Infatti a causa del fenomeno del gelo e disgelo, l'acqua s'infiltra nelle fratture, solidifica a causa delle basse temperature, e di conseguenza amplia le fessure ed isola i massi.

Orli di scarpata di degradazione si rinvengono, soprattutto nella dorsale meridionale (confinante con i Comuni di Cornuda, Maser e Asolo), costituita dal conglomerato del Messiniano e nelle arenarie del Tortoniano, e in misura minore nelle arenarie glauconiose, nei calcari nulliporici e nelle molasse.

3.3 FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

In questa categoria sono stati censiti i corsi fluviali estinti, le valli a “V”, a “conca” e a “fondo piatto”, gli orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo, i solchi di ruscellamento concentrato e gli alvei con recente tendenza all’erosione laterale.

E’ stato censito un’unica traccia di corso fluviale estinto, è posto nel settore settentrionale del comune, e si tratta di un paleoalveo del T. Ponticello.

I rilievi collinari sono modellati da solchi vallivi che, con l’erosione delle acque torrentizie, vanno a formare una serie di valli a “V” molto incise.

Le valli a “fondo piatto” , sono poste principalmente lungo il T. Curogna/Ponticello, il T. Nasson, il T, Musone.

Le principali forme di alveo con recente tendenza all’erosione laterale sono poste lungo il T. Ponticello e gli orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo di altezza inferiore ai cinque metri sono posti nella zona settentrionale del comune, dove scorrono i torrenti Curogna e Ponticello.

In tutta l’area collinare sono presenti inoltre numerosi solchi di ruscellamento concentrati.

➤ **Tipo di rilievo:** Foto aeree (2003) e da un rilievo diretto di campagna.

➤ **Tipo di elaborato:** Tavola G 3 - Geomorfologia

3.4 FORME CARSICHE

Nel territorio comunale ci sono litotipi che sono interessati da fenomeni carsici: arenarie glauconiose, calcari nulliporici. Le forme più tipiche sono i karren (solchi presenti nella roccia), grotte, inghiottitoi e doline. Una notevole presenza di inghiottitoi e doline sono presenti nella dorsale settentrionale del comune che inizia dalla valle S. Tommaso fino poco a Est del cimitero di Castelli. A volte si rinvengono queste forme carsiche non in zone depresse, bensì in aree con pendenze regolari; le cavità sono perciò mascherate dalla vegetazione e/o da un

deposito sabbioso-argilloso di colore rossastro (“terra rossa” di alterazione dei calcari e delle arenarie). In cartografia sono stati censiti inghiottitoi e doline.

3.5 FORME ARTIFICIALI

Nel sub-tematismo delle forme artificiali sono state indicate le briglie, le opere di difesa fluviale, argini principali, gli ingressi di una miniera abbandonata, e gli orli di scarpata di cava abbandonata o dismessa.

Le briglie e le opere di difesa fluviale sono poste lungo il T. Musone, mentre gli argini in parte in parte lungo il T. Musone e in parte lungo i torrenti Ponticello e Curogna.

Sono stati cartografati due ingressi di un'antica miniera di lignite, attiva soprattutto dal 1939 al 1948. Lo scrivente ha descritto in maniera dettagliata, sia dal punto di vista storico che tecnico, le miniere di lignite dell'asolano, nella “Relazione illustrativa delle emergenze geomorfologiche e litologiche” allegata al “Piano di settore ambientale e paesaggistico dei colli asolani” (20.11.1995). L'estrazione della lignite avvenne prima in Val Misera, poi in località Colpien e Piumaella. Allo stato attuale sono visibili gli ingressi del cantiere Colpien e di Piumaella. Si deve sottolineare che nel territorio, sono ancora aperti alcuni “fornelli” profondi, che ora sono difficilmente visibile a causa della folta vegetazione.

Nel territorio sono state censite n. 4 cave, due cave abbandonate e/o dismesse e due cave attive.

La cava attiva n.1, denominata “Le Musse-Castelli”, è autorizzata ad estrarre argilla per laterizi; interessa una superficie di scavo di circa 148.600 mq, e all'atto della DGR n. 1467 del 21.06.2005, si prevedeva un'estrazione di 471.900 mc. I lavori di coltivazione (estrazione e sistemazione) dovranno essere conclusi entro il 31.12.2011.

La cava attiva n.2, denominata “Val Misera”, è stata autorizzata nel 1991 ad estrarre un volume di circa 8100 mc di pietra arenaria; i lavori di lavori di coltivazione (estrazione e sistemazione) dovranno essere conclusi entro il 31.12.2010.

Le cave n.3 e n.4 sono due cave di argilla abbandonate e/o dismesse.

- **Fonte dei dati:** ufficio tecnico del Comune di Monfumo.
- **Tipo di rilievo:** foto aeree (2003) e rilievo diretto di campagna.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 3 - Geomorfologia.

4. COMPATIBILITA' SISMICA

4.1 PREMESSA

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003 questo comune è stato classificato sismico e rientra nella "zona n.2". Con l'OPCM n.3431 del 03.05.2005 sono state apportate modifiche agli allegati 1e 2 dell'Ordinanza n.3274.

Con la Legge del 24.06.2009 n.77 "Interventi urgenti a favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo di aprile 2009...", all'art. 1 bis, si anticipa al 01.07.2009 l'entrata in vigore delle "Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14.01.2008.

La Regione Veneto ha emanato, successivamente all'ordinanza PCM 3274/2003, alcune deliberazioni; le più importanti ai fini del presente documento sono le seguenti : la D.G.R. 28.11.2003 n.3645 con i relativi allegati A, B, C (Categorie di edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali di rilievo fondamentale per la protezione civile, e Categorie di edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso), la D.C.R. n.67 del 03.12.2003, D.G.R. 96/CR del 07.08.2006 "Ordinanza del P.C.M. 28.04.2006 n.3519 direttive per l'applicazione" e la DGR n.71 del 20.1.2008.

Con la nuova DGR n. 3308 del 04.11.2008 "Applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica. Indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica.", la Regione del Veneto disciplina la pianificazione urbanistica (PAT e PI) dal punto di vista sismologico. In questa delibera si prescrive uno studio di compatibilità sismica per le zone sismiche 1 e 2.

L'allegato "A" della DGRV 3308/2008 prevede quanto segue:

- per i PAT *"lo studio di compatibilità sismica sarà costituito dalla verifica della conciliabilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni derivanti dalla caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica del territorio in esame, avendo preso in considerazione la zona sismica interessata dall'ambito comunale secondo le disposizioni regionali in vigore"*;
- per i PI, *"che localizzano puntualmente le trasformazioni urbanistiche, lo studio di compatibilità sismica avrà lo sviluppo necessario a definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili"*.

L'elaborato finale cartografico sintetico della compatibilità sismica per i PAT prevede la mappatura dell'intero territorio comunale in:

- a) aree "stabili" nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura;

- b) aree “stabili suscettibili di amplificazioni sismiche”, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell’assetto litostratigrafico e morfologico locale;
- c) aree “suscettibili di instabilità”; le principali cause sono: instabilità dei versanti, liquefazione e cedimenti differenziali dei terreni, faglie attive e capaci.

Inoltre sempre nell'allegato “A” si afferma che per le “*varianti agli strumenti urbanistici che non comportino una trasformazione territoriale di urbanizzazione o, che comunque non alterino la protezione sismica prevista, il tecnico progettista è tenuto a sottoscrivere una asseverazione inerente la mancata necessità della valutazione sismica.*”

Con decreto n.69 del 27.05.2010 “Linee guida per la realizzazione dello Studio di Compatibilità Sismica per i PAT e PATI – DGR n.3308/2008 e L.R. n.11/2004”, la direzione geologia ed attività estrattive della Regione del Veneto stabilisce i contenuti dello studio e in particolare della relazione illustrativa, della Carta degli elementi geologici e delle zone omogenee in prospettiva sismica.

4.2 SISMICITÀ DEL TERRITORIO

Con la nuova normativa sismica, per definire l’azione sismica di progetto, si deve valutare l’influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In caso alternativa si può utilizzare la classificazione dei terreni presente nelle “Norme tecniche per le Costruzioni” (dm 14.01.2008), basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s entro 30 metri di profondità. Un modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è costituito dallo spettro di risposta elastico, altro modello consiste nel descrivere il moto del suolo mediante accelerogrammi.

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita allo smorzamento convenzionale del 5% e considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima convenzionale del terreno fondale “ a_g ” che caratterizza il sito. Nella espressione dello spettro di risposta elastico, sia nella sua componente orizzontale che verticale, assume importanza non solo il parametro “ a_g ” ma anche “ S ”, quest’ultimo è il fattore che tiene conto della categoria del suolo di fondazione in funzione alla velocità delle onde di taglio V_s nei primi trenta metri di profondità, e della componente di amplificazione topografica del sito.

Con l'Ordinanza PCM n. 3519 del 28.04.2006 e DGRV n.71/2008 si approva la "Mappa di pericolosità sismica del territorio Nazionale" espressa in termini di accelerazione massima al suolo (a_g max) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) riferita ai suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/sec). Il valore di " a_g ", per il Comune di Monfumo, in zona "2", riferita a suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/s) varia da 0,200g a 0,225g.

Nell'allegato 7 dell'OPCM 13.11.2010 n.3907, sono indicati le a_g , per un tempo di ritorno di 475 anni in condizioni di sottosuolo rigido e pianeggiante, corrispondente al valore più elevato di a_g tra i centri e nuclei ISTAT del Comune (v. all.2 comma 2), e per Monfumo corrisponde a **0,220767g.**

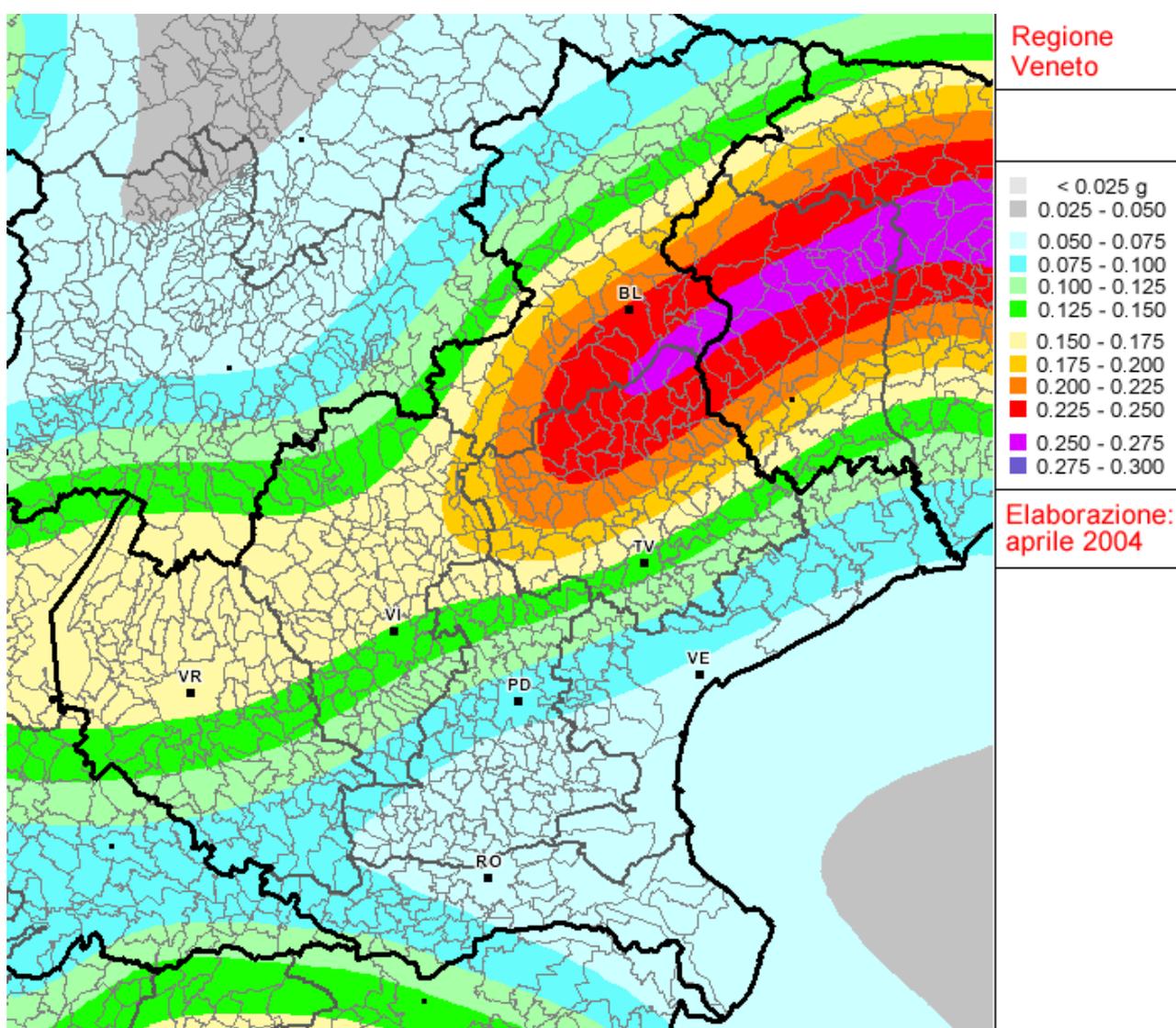


Fig. 1 - Mappa della pericolosità sismica della Regione del Veneto espressa in termini di accelerazione massima al suolo (a_g max) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) riferita ai suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/sec)

Per quanto riguarda la pericolosità di base del sito di intervento, in riferimento ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ($T_r = 475$ anni), il calcolo eseguito con il programma “Spettri di risposta – ver. 1.0.3” del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici mediante interpolazione per superficie rigata, individua la pericolosità sismica del sito di intervento con un valore di a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s compresi tra 0,213 a 0,222g. I valori calcolati sono raffigurati in Fig. 2 e 3.

Sarà compito del progettista strutturale scegliere i parametri da utilizzare nei calcoli in funzione della “Strategia di progettazione” adottata una volta definita la Vita Nominale, la Classe d’uso ed il Periodo di Riferimento assegnate alla struttura.



Fig. 2 - Parametri a_g , F_0 , T_c per i periodi di ritorno T_r di riferimento (da software LL.PP. “Spettri NTC vers. 1.0.3”) con valore minimo nel sito Sud Ovest del territorio comunale.

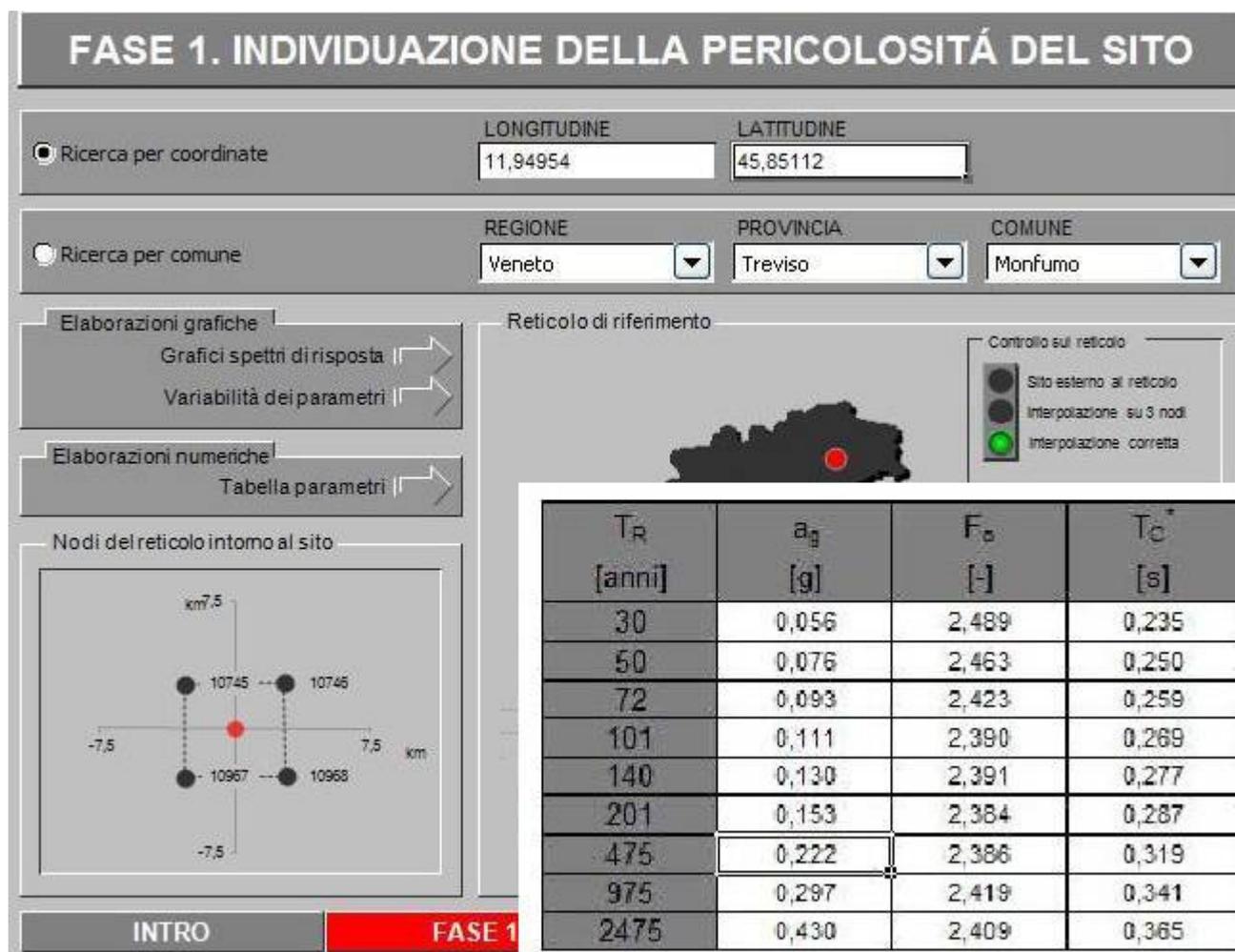


Fig. 3 - Parametri a_g , F_0 , T_c per i periodi di ritorno T_R di riferimento (da software LL.PP. "Spettri NTC vers. 1.0.3") con valore massimo nel sito Nord Est del territorio comunale.

Nel 2004 è stato aggiornato il Catalogo Parametrico dei Terremoti (CPTI04 – catalogo dei terremoti dal 217 a.C. al 2002) da parte di INGV; dall'analisi di questo catalogo possiamo rilevare che i terremoti aventi epicentro entro un raggio di circa 30 km dal centro abitato di Monfumo e con magnitudo $M_{aw} \geq 5$ sono i seguenti:

- anno 1268 nel Trevigiano con $M_{aw}=5.37$;
- anno 1695 nell'Asolano con $M_{aw}=6.61$;
- anno 1836 nel Bassanese con $M_{aw}=5.48$;
- anno 1860 nel Valdobbiadene con $M_{aw}=5.17$;
- anno 1861 nella zona di Castelfranco V.to con $M_{aw}=5.03$;

- anno 1887 nell'Asolano con $Maw=5.17$;
- anno 1894 nella zona di Fonzaso con $Maw=5.03$;
- anno 1895 nel Valdobbiadene con $Maw=5.06$;
- anno 1900 nel Valdobbiadene con $Maw=5.22$;
- anno 1943 nel Valdobbiadene con $Maw=5.18$.

La legenda della Tab. 1 è la seguente:

- **N** numero progressivo dei terremoti presenti nel catalogo CPTI04;
- **Tr** tipi di informazione che è alla base dei parametri;
- **Tempo origine (Anno, Me, Gi, Or, Mi, Se)** data in cui è avvenuto il sisma;
- **AE** denominazione dell'area dei massimi effetti;
- **Rt** codice dell'elaborato di riferimento;
- **Np** numero dei punti di intensità;
- **Imax** intensità massima;
- **Io** intensità epicentrale
- **Lat, Long** coordinate in gradi sessadecimali del luogo dell'epicentro;
- **Magnitudo** sono state indicate tre alternative di magnitudo: Maw con errore Daw e tipologia di stima TW , Mas (calcolata sulle onde superficiali) con errore Das e tipologia di stima TS , e infine Msp (da utilizzare nella relazione di attenuazione di Sabetta Pugliese) con errore Msp e tipologia di stima Dsp .
- **ZS9** è la zona sorgente cui l'evento è associato, secondo la zonazione sismogenetica ZS9, descritta nell'appendice 2 del rapporto conclusivo.

Interrogazione effettuata sui seguenti parametri:

Area circolare con centro C (45.830, 11.921) e raggio 30 km
con valore Maw tra 5 e 7.41

N	Tr	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	RE	Rt	Np	Imx	Io	TI	Lat	Lon	TL	Maw	Daw	TW	Mas	Das	TS	Msp	Dsp	ZS9	TZ
55	DI	1268	11	4				Trevigiano	CFTI	4	80	75		45.73	12.08	A	5.37	0.30		5.10	0.45		5.27	0.42	905	G
415	DI	1695	2	25	5	30		Asolano	CFTI	82	100	95	M	45.8	11.95	A	6.61	0.11		6.61	0.11		6.61	0.11	905	G
813	DI	1836	6	12	2	30		BASSANO	DOM	26	80	75		45.807	11.823	A	5.48	0.13		5.26	0.19		5.42	0.18	906	G
924	CP	1860	7	19	15	38		VALDOBBIADENE	POS85			70		45.9	12.05		5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G
928	CP	1861	5	19	19	45		CASTELFRANCO	POS85			65		45.75	11.917		5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	905	G
1130	CP	1887	4	14	1	11	6	ASOLO	POS85			70		45.8	11.917		5.17	0.30		4.80	0.45		4.99	0.42	905	G
1218	DI	1894	11	28				FONZASO	DOM	11	65	65		46.006	11.821	A	5.03	0.33		4.60	0.49		4.80	0.45	906	G
1231	DI	1895	6	10	1	47		VALDOBBIADENE	DOM	73	65	65		45.943	12.073	A	5.06	0.15		4.64	0.22		4.84	0.20	905	G
1325	DI	1900	3	4	16	55		VALDOBBIADENE	DOM	99	65	60		45.85	12.067	A	5.22	0.10		4.88	0.15		5.06	0.14	905	G
1987	DI	1943	7	24	1	44		VALDOBBIADENE	DOM	29	70	65		45.986	11.884	A	5.18	0.09		4.82	0.13		5.01	0.12	906	G

Numero di record estratti: 10

Tab. n.1 - Terremoti avente epicentro entro un raggio di circa 30 km dal centro abitato Fonte, con magnitudo da $3.92 \leq Maw \leq 7.41$ (dal catalogo CPTI04)

Il sisma con maggiore intensità negli ultimi 2000 anni, con epicentro entro i 30 km circa di raggio è avvenuto il 25.02.1695 nell'asolano (lat. 45°48', long. 11°57' poco a Est della Chiesa di Crespignaga di Maser) con intensità epicentrale di 9.5 e magnitudo $M_w=6.61$. In Figura 4 e tabella n.2 è stata rappresentata, attraverso il database DBMI04, la intensità macrosismica osservata "Is" del terremoto avvenuto il 25.02.1695. I punti definiscono la zona in cui il sisma è stato avvertito con maggiore intensità, l'area in cui è stata raggiunta la soglia della distruzione, coinvolgendo pesantemente il territorio da Bassano del Grappa a Valdobbiadene.

Negli ultimi due secoli, l'evento più significativo è quello del 12.06.1836, con epicentro nel Bassanese (Comune di Crespano, poco a Nord della Villa Dalmareta di San Zenone), che ha raggiunto la soglia di danno ($I_0=6/7$ MCS, $M_w= 5.48$).

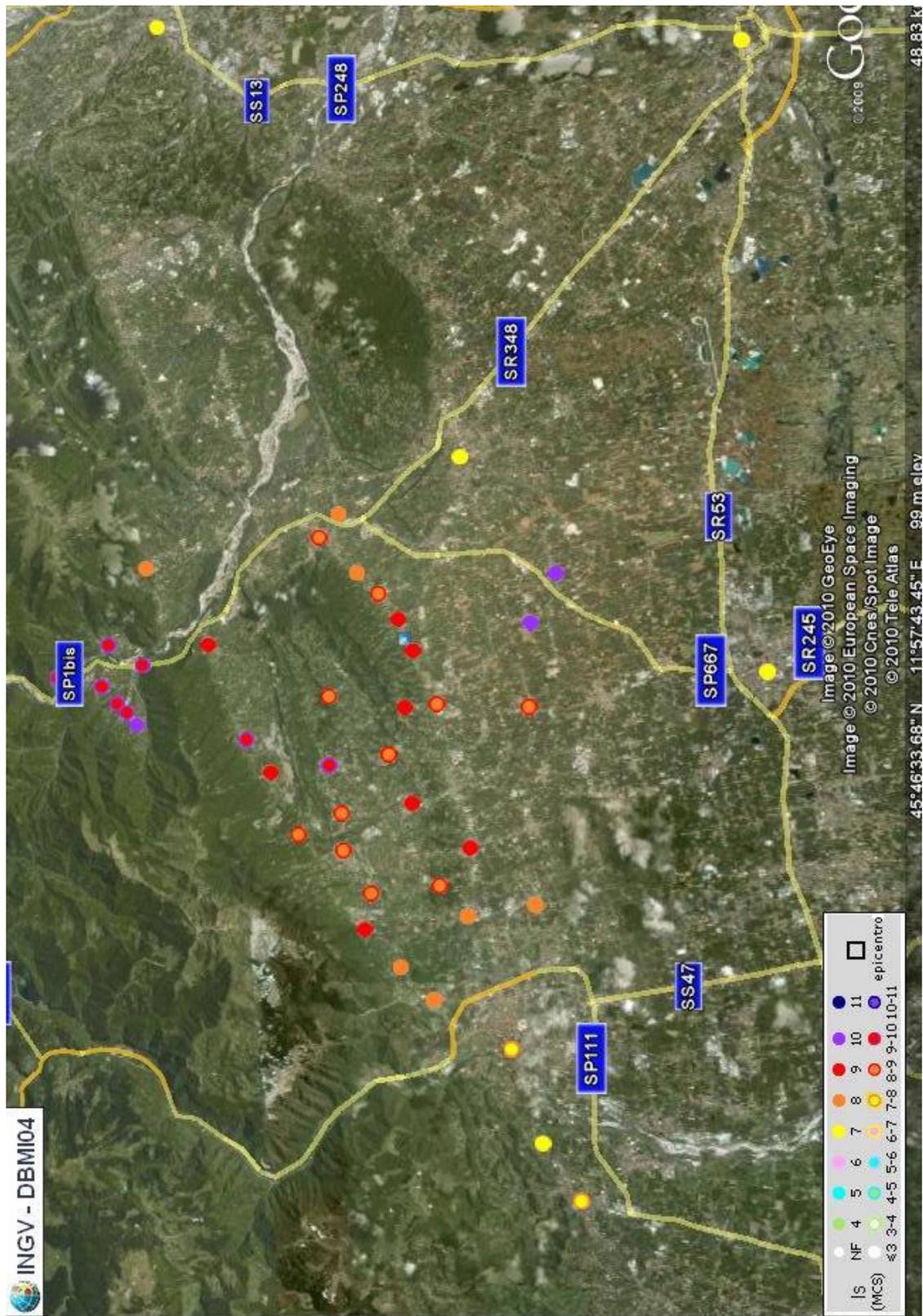


Fig. n.4 - Macrosismicità del terremoto del 25/01/1995 con epicentro nell'Asolano [45.800, 11.950] (dal catalogo CPTI04)

Località	Sc	Lat	Lon	Is
Alano di Piave		45,907	11,91	10
Altivole		45,753	11,96	10
Asolo		45,801	11,91	9
Bassano del Grappa		45,767	11,73	8/7
Belluno		46,146	12,22	5
Borso del Grappa		45,82	11,8	9
Campo		45,915	11,92	10/9
Casella		45,789	11,92	9/8
Caselle		45,743	11,98	10
Casoni		45,756	11,81	8
Castelcucco		45,831	11,88	10/9
Castelfranco Veneto		45,671	11,93	7
Cavaso del Tomba		45,863	11,9	10/9
Conegliano		45,887	12,3	7
Cornuda		45,831	12,01	9/8
Coste		45,802	11,96	9
Cremona		45,136	10,02	5
Crespano del Grappa		45,827	11,84	9/8
Crespignaga		45,797	11,94	9
Fener		45,904	11,94	10/9
Fietta		45,844	11,85	9/8
Fonte		45,8	11,86	9
Liedolo		45,791	11,82	9/8
Maser		45,809	11,98	9/8
Monfumo		45,83	11,92	9/8
Montebelluna		45,776	12,05	7
Muliparte		45,817	11,99	8
Mussolente		45,781	11,8	8
Paderno del Grappa		45,827	11,86	9/8
Pagnano		45,808	11,89	9/8
Pederobba		45,877	11,95	9
Possagno		45,854	11,88	9
Quero		45,921	11,93	10/9
San Vito		45,755	11,91	9/8
San Zenone degli Ezzelini		45,779	11,84	9
Sant'Eulalia		45,817	11,82	9/8
Segusino		45,918	11,95	10/9
Semonzio		45,807	11,78	8
Valdobbiadene		45,901	12	8
Vas		45,938	11,94	10/9
Vittorio Veneto [Serravalle]		45,982	12,31	7

**Tab. n.2 - Macrosismicità del terremoto del 25/01695 con epicentro nell'Asolano
[45.800, 11.950] (dal catalogo CPTI04)**

La sismicità registrata negli ultimi trent'anni si presenta da bassa a moderata., in termini di magnitudo, e si concentra nella parte superficiale della crosta, entro i 15-18 km di profondità. I terremoti di magnitudo superiore a tre, limite della soglia di percezione, sono localizzati lungo la fascia esterna della catena alpina, nella zona della flessura pedemontana e del Montello. Negli ultimi anni non vi sono stati terremoti di forte intensità, in particolare possiamo elencare i seguenti (da CRS – centro ricerche sismologiche) :

- zona di Segusino il 23.07.2003 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.2;
- zona di Cavaso del Tomba il 06.04.2004 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.1;
- zona di Castelfranco V.to il 29.09.2004 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.8;
- zona di Valdobbiadene il 04.12.2004 sono stati registrati eventi sismici di magnitudo compresa tra 2.9 e 3.3;
- zona di Cavaso del Tomba il 25.09.2006 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.6;
- zona di Cavaso del Tomba il 05.01.2007 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.3;
- zona di Segusino il 06.02.2007 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.1;
- zona di Bassano del Grappa il 25.04.2008 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.8;
- zona di Valstagna il 29.08.2008 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.4;
- zona di Montebelluna il 09.10.2008 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 3.3;
- zona di Campolongo di Brenta - Bassano del Grappa il 09.11.2009 è stato rilevato un evento sismico di magnitudo 3.4;
- zona Crespano-Paderno del Grappa il 06.12.2009 sono stati registrati eventi sismici di magnitudo compresa tra 2.5 e 3.3.
- zona di M. Grappa il 07.07.2010 è stato registrato un evento sismico di magnitudo 2.2.

4.3 SORGENTI SIMOGENETICHE RESPONSABILI DI TERREMOTI

Il quadro sismotettonico disponibile sino alla metà degli anni '90 era dominato da un rilevante cilindriamo, con fronti di accavallamento, ritenuti attivi durante il Quaternario nella loro interezza, senza evidenze di segmentazione (v. Fig.5 Castaldini-Panizza). Da Sud a Nord si trattava del sovrascorrimento di Sacile, di quello di Aviano, del Bassano-Valdobbiadene e a Nord della linea di Belluno-sovrascorrimento periadriatico.

Verso la fine degli anni '90 sono iniziate delle ricerche geologico-strutturali, sul fronte pliocenico (7-1.5 milioni di anni fa) - quaternario (1.5 milioni all'attuale) nell'Italia Nord Orientale e sul suo potenziale sismogenetico; con tale studio sono stati ridefiniti l'architettura del fronte sepolto della pianura friulano-veneta, lo schema dei rapporti fra i sovrascorrimenti paleocenici dinarici WSW-vergenti e quelli neoalpini SSE-vergenti e il quadro dell'evoluzione miocenica superiore-quaternaria dell'area.

Lo schema strutturale aggiornato del fronte pliocenico-quaternario (v. fig. 6) evidenzia la segmentazione del fronte stesso in un sistema di "thrust" arcuati, in massima parte ciechi e spesso caratterizzati da rampe oblique, mediante le quali un "thrust" si accavalla lateralmente su un altro. Analisi morfotettoniche e neotettoniche applicate a tali strutture hanno permesso in vari casi di datarne l'attività e di definirne la cinematica quaternaria.

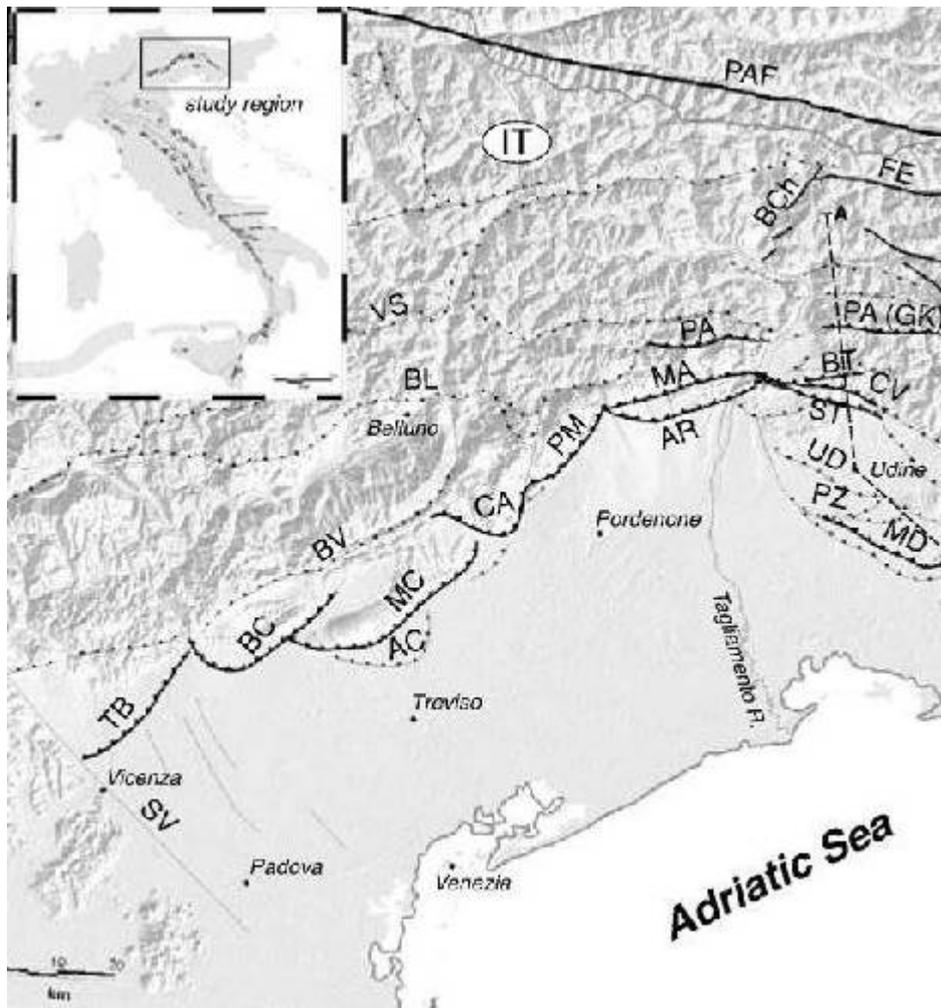


Fig. 6 - Schema strutturale semplificato del Sudalpino orientale (da Burrato e altri - 2009).
 Legenda: **BC**=sovrascorrimento Bassano-Cornuda; **BV**= sovr. Bassano-Valdobbiadene;
TB= sovr. Thiene- Bassano; **MC**: sovr. Montello-Conegliano; **AC**: sovr. Arcade.

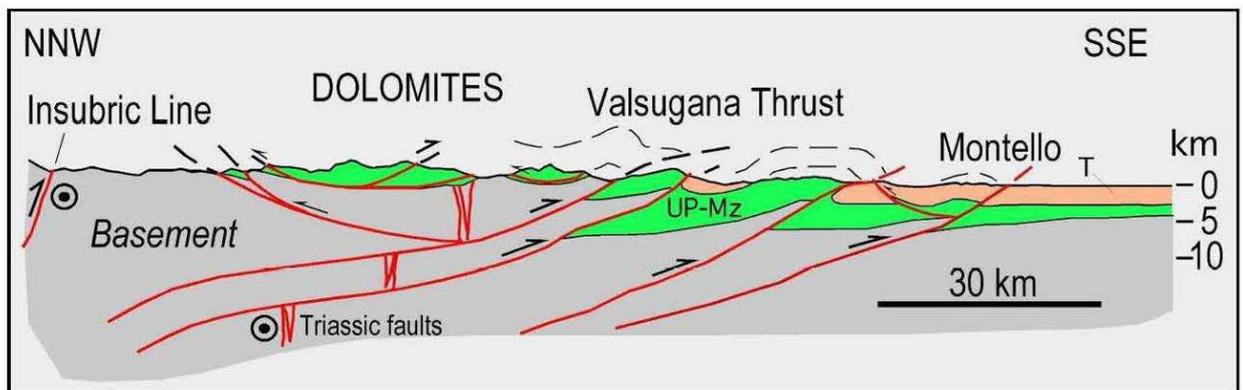
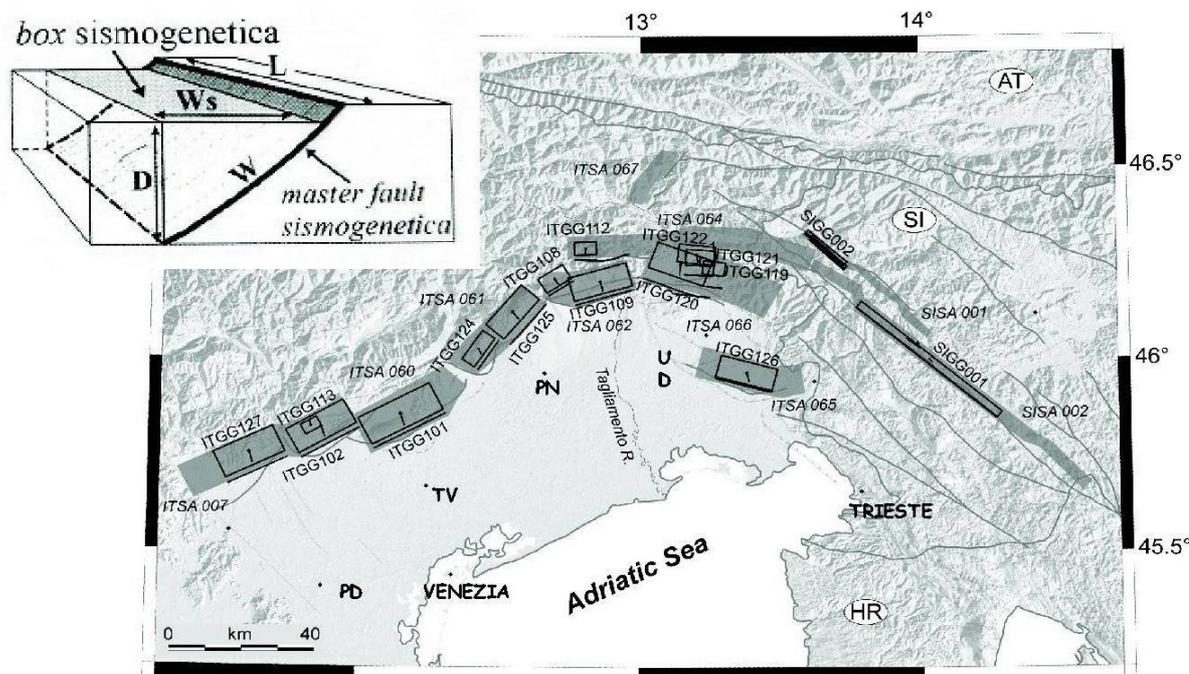


Fig. 18 - Sezione del ventaglio embriocato delle Alpi Meridionali, dalla Val Pusteria alla pianura veneta. Le Vette Feltrine, immediatamente a sud del pop-up delle Dolomiti, sono a letto del sovrascorrimento della Valsugana. UP-Mz, Permiano superiore-Mesozoico; T, Cenozoico (da DOGLIONI & CARMINATI, 2008).

Fig. 7 - Sezione geologico strutturale rappresentativa

In figura n. 8 è rappresentato lo schema dei segmenti ritenuti attivi, accompagnati dalla proiezione in superficie del piano di rottura rettangolare. In particolare per l'area del trevigiano Nord-occidentale e il feltrino, evidenziamo tre sorgenti sismogenetiche:

- ITGG101 (Montello) alla quale non è associato alcun terremoto significativo (zona silente), ed è associata all'area sismogenetica ITSA060 Montebelluna - Montebelluna;
- ITGG113 (Monte Grappa) a cui è associato il sisma del 12.06.1836 con epicentro nel Bassanese; appartiene all'area sismogenetica ITSA007 Thiene-Cornuda;
- ITGG102 (Bassano-Cornuda) a cui è associato il sisma del 25.02.1695 con epicentro nell'Asolano; appartiene all'area sismogenetica ITSA007 Thiene-Cornuda.



Le sorgenti sismogenetiche individuate nell'Italia nord-orientale e nella Slovenia occidentale inserite nel DISS - vers. 03 (Database of Individual Seismogenic Sources).

Le sorgenti sismogenetiche individuali sono evidenziate in nero. Esse sono rappresentate con un rettangolo che è la proiezione del piano di faglia sulla superficie esterna e da una linea che rappresenta la proiezione della linea di rottura sulla superficie stessa. La freccetta nera all'interno del rettangolo rappresenta la direzione del vettore di movimento (vettore di slip sotto forma di angolo di rake). In grigio le aree con caratteristiche sismogenetiche omogenee (aree sismogenetiche). (Burrato et al., Tectonophysics, 2008).

Fig. 8 - Sorgenti sismogenetiche dell'Italia Nord-Orientale (Buratto e altri 2008)

In Tab.3 sono riportate le sorgenti sismiche di terremoti di $M \geq 6$ e i relativi parametri geometrici e cinematici, dell'area in studio o immediatamente limitrofa. La struttura Montello-Conegliano sembra essere caratterizzata da comportamento silente, sulla base dell'assenza di terremoti storici riferibili alla sua attuazione, mentre per la Thiene-Bassano alcuni autori l'associano al terremoto del 03.01.1117 con epicentro nel Veronese.

ID	Name	LAT	LON	Length (km)	Width (km)	Depth (km)	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	Slip rate (mm/a)	Associated earthquake	M_w
ITGG127	Thiene-Bassano	45.69	11.54	18.0	9.5	1.0-5.8	244	30	80	0.10-1.00	Unknown	6.6
ITGG102	Bassano-Cornuda	45.75	11.79	18.0	9.5	1.0-6.4	240	35	80	0.70-0.87	25 Feb 1695	6.6
ITGG113	Monte Grappa	45.85	11.85	5.0	3.9	0.5-2.7	60	35	80	0.10-1.00	12 Jun 1836	5.5
ITGG101	Montello	45.88	12.31	22.0	11.2	1.0-8.2	242	40	80	0.47-1.56	Unknown	6.7
ITGG124	Cansiglio	45.98	12.41	10.0	6.4	1.5-6.4	214	50	60	0.52-0.65	18 Oct 1936	6.1

Tabella n. 3 - Caratteristiche sismogenetiche di alcune sorgenti di Fig.8

Le zone sismogenetiche sono state definite in base a uniformità dello stile deformativo e della congruenza cinematica con il modello deformativo. In base alla cartografia ZS9 (v. fig. 9). Le aree del trevigiano settentrionale e del feltrino possono essere associate alle zone 905 e 906, caratterizzate da strutture a pieghe sud-vergenti del Sudalpino orientale e faglie inverse associate; la zona 905 include sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili di terremoti con magnitudo $M > 6$, e racchiude un'area in cui la frequenza di eventi sismici (anche di magnitudo medio-alte) è nettamente superiore a quella delle zone adiacenti. La zona 905 comprende anche la sorgente del Montello (potenzialmente responsabile di terremoti con $M > 6$), che, in base ai dati attualmente disponibili, è definita come "silente" (cioè mancano, nei cataloghi disponibili, terremoti storici con magnitudo prossima a quella massima attesa). La zona 906 interessa l'area che va da Bassano del Grappa fino a Verona.

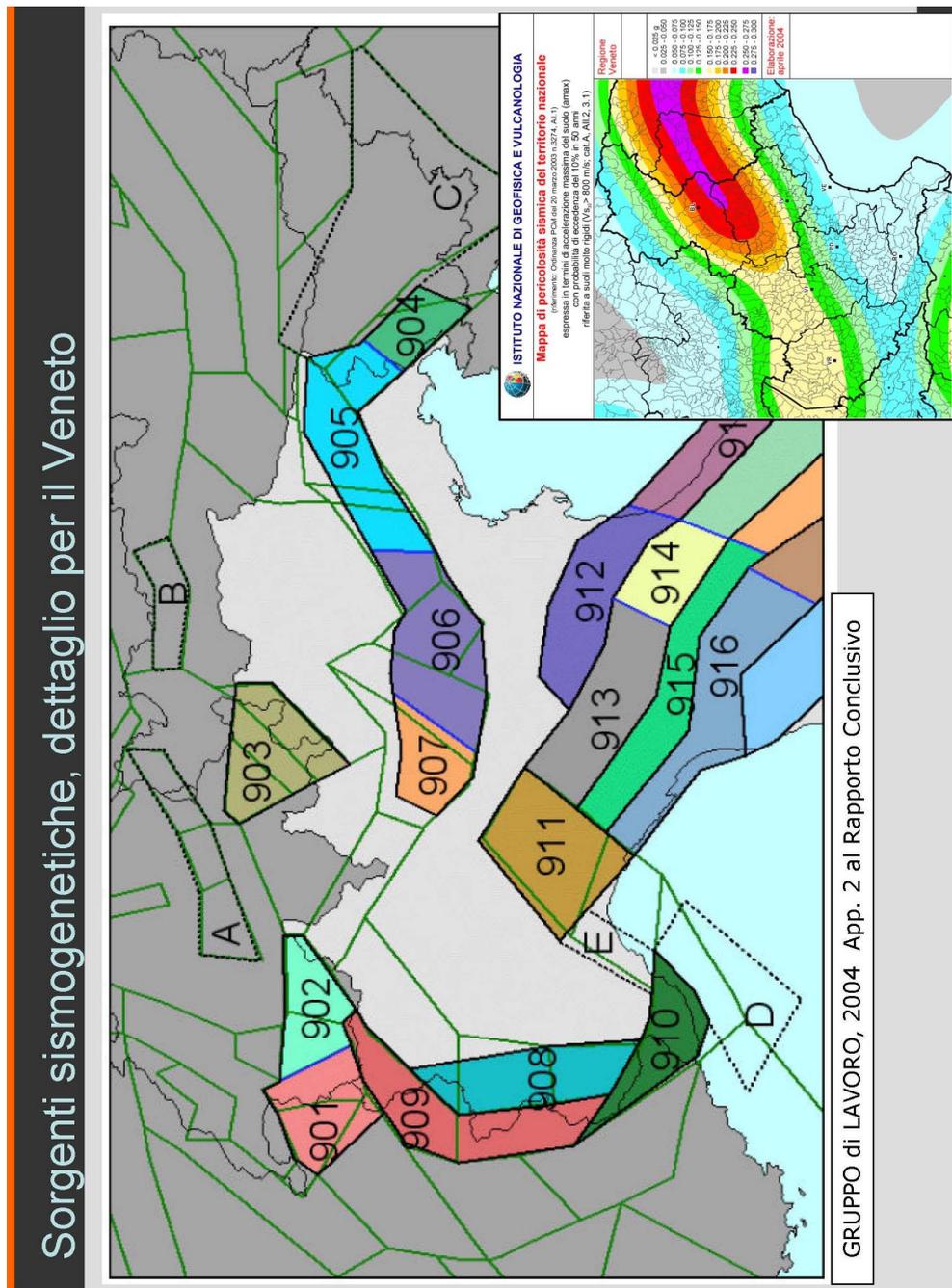


Fig. 9 - Zonazione sismogenetica ZS9 del Veneto

La catena alpina è stata prodotta dalla convergenza della micro-placca Adriatica verso l'Europa; attualmente in corrispondenza del Veneto, il raccorciamento misurabile tramite GPS è dell'ordine di circa 2mm/anno, con una velocità di circa 2 km ogni milione di anni, compatibile con un raccorciamento di circa 20 km per gli ultimi 10 milioni di anni. In particolare nell'area trevigiana è stimabile in circa 1.7 mm/anno (v. fig. 10).

Accumulo di Deformazione Attraverso le Alpi Meridionali

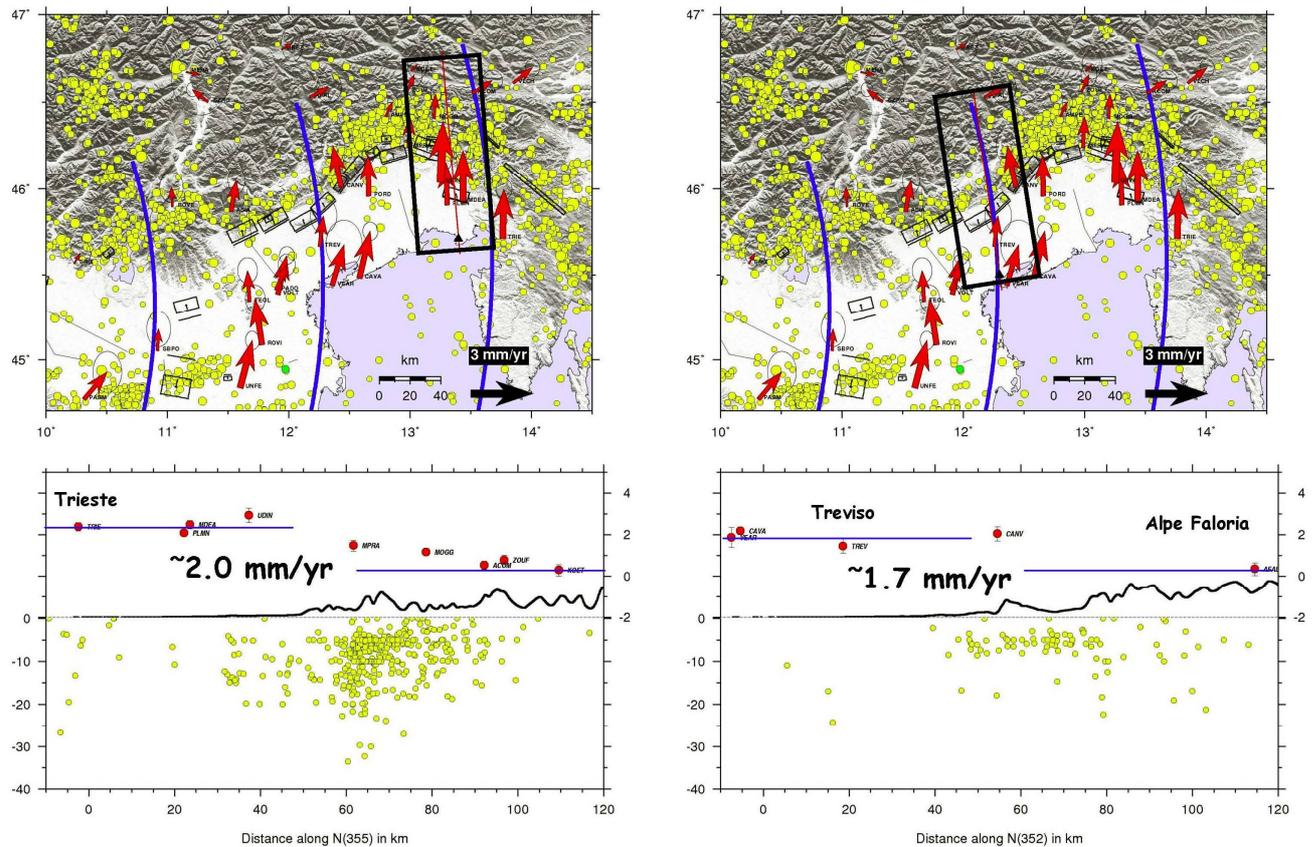


Fig. 10 - Accumulo di deformazione attraverso le Alpi Meridionali, con evidenziate l'area Trieste- Salzburg e Treviso-Belluno (E. Serpelloni –2008)

4.3. a Principali faglie nell'area asolana - M. Grappa

Nella Fig. 11a sono indicate le faglie capaci, nell'area dell'Asolano e del Monte Grappa, dal progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults) aggiornato all'Aprile 2010.



Fig. 11a - Faglie attive e capaci nell'area Asolana-M.Grappa dal progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults) – le linee gialle sono i confini comunali, quelle marrone le faglie.

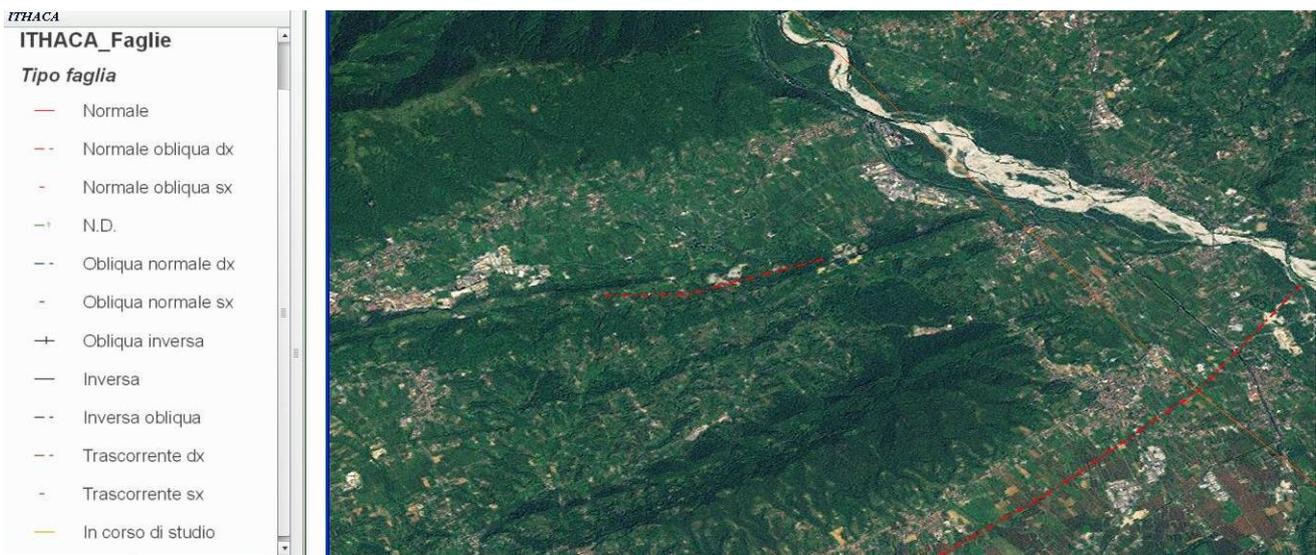


Fig. 11b- Faglie attive e capaci nell'area Asolana dal progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults)

Le lineazioni principali, che interessano il territorio pedemontano del Grappa a Ovest del Fiume Piave sono le seguenti:

- "Cima Grappa - Col dell'Orso" e "Grappa" presenti nella zona orientale del M. Grappa (Borso-Crespano-Paderno del Grappa), con andamento NE-SO;
- "Montebelluna" ubicata nei comuni di Montebelluna-Cornuda-Pederobba, con andamento NO-SE;
- "Bassano-Cornuda" interessa i comuni di Romano d'Ezzelino-Mussolente-S.Zenone-Fonte-Asolo-Maser- Caerano-Montebelluna, con andamento ENE-OSO e immersione NO;
- "Bassano" presente nei comuni di Romano d'Ezzelino-Cassola-Castello di Godego, con direzione NO-SE.
- "Castelli" ubicata nei comune di Cavaso-Monfumo-Pederobba, con direzione ENE-OSO.

DETAILS: Montebelluna

[BACK](#)

FAULT CODE	74200	TECTONIC ENVIRONMENT		LAST ACTIVITY	Q4
FAULT NAME	Montebelluna	KINEMATICS		ACTIVITY RELIABILITY	C
MACROZONE	Southern Alps	GEOMORPHIC EXPRESSION		RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
REGIONE NAME	Veneto	SURFACE EVIDENCE		SLIP-RATE (mm/yr)	0
SYSTEM NAME	Montebelluna	LITHO CUT		MAX CREDIBLE RUPTURE LENGHT	0
RANK		MONITORING/PALEOSEISMOLOGY		MAX CREDIBLE SLIP	0
AVERAGE STRIKE	140	APPLIED TECHNIQUES (MAIN)		KNOWN SEISMIC EVENTS	
DIP	0	EVIDENCES FOR CAPABILITY	QA	TIME SINCE LAST EVENTS	
LENGTH (Km)	00			MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
GEOMETRY				MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	
SEGMENTATION				STUDY QUALITY	LOW
DEPTH (Km)	0				
LOCATION RELIABILITY					

SYNOPSIS		GEOLOGIC SETTING		NOTES	
-----------------	--	-------------------------	--	--------------	--

REFERENCE

AUTHORS	TITLE	REFERENCES	YEAR
CASTALDINI D. & PANIZZA M. (1991)	Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave ed il lago di Como (Italia settentrionale).	Il Quaternario, 4(2), 333-410.	1991

DETAILS: Bassano-Cornuda

[BACK](#)

FAULT CODE	70302	TECTONIC ENVIRONMENT		LAST ACTIVITY	Q43
FAULT NAME	Bassano-Cornuda	KINEMATICS	REVERSE	ACTIVITY RELIABILITY	A
MACROZONE	Southern Alps	GEOMORPHIC EXPRESSION		RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
REGIONE NAME	Veneto	SURFACE EVIDENCE		SLIP-RATE (mm/yr)	0
SYSTEM NAME	Montello Line	LITHO CUT		MAX CREDIBLE RUPTURE LENGHT	22
RANK	PRIMARY	MONITORING/PALEOSEISMOLOGY		MAX CREDIBLE SLIP	0
AVERAGE STRIKE		APPLIED TECHNIQUES (MAIN)	GM, GP, FS	KNOWN SEISMIC EVENTS	1695, Feb 25
DIP		EVIDENCES FOR CAPABILITY	QC	TIME SINCE LAST EVENTS	0
LENGTH (Km)	22			MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
GEOMETRY				MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	6,5
SEGMENTATION	no			STUDY QUALITY	FAIR
DEPTH (Km)	11				
LOCATION RELIABILITY					

SYNOPSIS		GEOLOGIC SETTING		NOTES	
-----------------	--	-------------------------	--	--------------	--

REFERENCE

AUTHORS	TITLE	REFERENCES	YEAR
Galadini F., Poli M. E. & Zanferrari A.	Seismogenic sources potentially responsible for earthquakes with M=6 in the eastern Southern Alps (Thiene-Udine sector, NE Italy)	Geoph. J. Int., 161, 739-762	2005

DETAILS: Castelli



FAULT CODE	77535
FAULT NAME	Castelli
MACROZONE	Southern Alps
REGIONE NAME	Veneto
SYSTEM NAME	Friuli thrust system
RANK	PRIMARY
AVERAGE STRIKE	70
DIP	
LENGTH (Km)	3,2
GEOMETRY	
SEGMENTATION	no
DEPTH (Km)	0
LOCATION RELIABILITY	500000

TECTONIC ENVIRONMENT	
KINEMATICS	REVERSE
GEOMORPHIC EXPRESSION	
SURFACE EVIDENCE	
LITHO CUT	
MONITORING/PALEOSEISMOLOGY	
APPLIED TECHNIQUES (MAIN)	FS
EVIDENCES FOR CAPABILITY	

LAST ACTIVITY	
ACTIVITY RELIABILITY	
RECURRENCE INTERVAL (yr)	0
SLIP-RATE (mm/yr)	0
MAX CREDIBLE RUPTURE LENGHT	0
MAX CREDIBLE SLIP	0
KNOWN SEISMIC EVENTS	
TIME SINCE LAST EVENTS	0
MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	3,5
STUDY QUALITY	LOW

SYNOPSIS

GEOLOGIC SETTING

NOTES

REFERENCE

AUTHORS	TITLE	REFERENCES	YEAR
CASTALDINI D. & PANIZZA M. (1991)	Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave ed il lago di Como (Italia settentrionale).	Il Quaternario, 4(2), 333-410.	1991

Tab.4 - Faglie attive-capaci nell'area Asolana - M.Grappa dal progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults-2008)

La presenza di "faglie attive-capaci" nel territorio Asolano - M.Grappa, è stato effettuato da dati bibliografici, attraverso i tabulati sopra allegati (v. Tab.4), presenti nel progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults):

NOME DELLA FAGLIA	ULTIMA ATTIVITA'	POSSIBILITA' CHE LA FAGLIA SI RIATTIVI IN FUTURO
Cima Grappa – Col dell'Orso	/	C
Grappa	/	/
Montebelluna	Q4 - Olocene (<10000 anni)	C
Castelli	/	/
Bassano-Cornuda	Q43 (<3000 anni)	A
Bassano	/	C

Si sottolinea che l'individuazione delle faglie attive e capaci è di fondamentale importanza. Per faglia attiva si intende una faglia che si è rotta almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (limite inferiore certo dalle datazioni radiometriche). Una faglia attiva è detta capace se raggiunge la superficie producendo una frattura del terreno ovvero deformazioni in superficie; l'andamento di questa rottura in superficie è la superficie della faglia (v. cap. 3.1.4 "Indirizzi e criteri di microzonazione sismica –2008 Conferenza Stato Regioni).

4.3.b FAGLIE PRESUNTE NEL TERRITORIO COMUNALE

Nel "Modello sismotettonico dell'Italia Nord-Orientale" CNR 1987, e in APAT progetto Ithaca (Italy Hazard from Capable Faults) si evidenzia la presenza, nel territorio in esame, di un'importante faglia inversa denominata "Castelli", con direzione, nell'area in esame Est/NordEst-Ovest/Sudovest, della lunghezza di circa 3.2 km; si tratta di un elemento neotettonico attivo.

Dal rilievo geologico di "campagna" e dall'esame delle foto aeree, possiamo ritenere vi siano altre due linee di faglia, una con direzione NW-SE e un'altra W/NW-ESE. I rilievi di campagna non ci consentono però d'affermare se queste faglie siano attive e capaci, inoltre non è stato possibile definire le loro caratteristiche geometriche.

4.4 ELEMENTI GEOLOGICI IN PROSPETTIVA SISMICA

Per la redazione della carta degli "Elementi geologici in prospettiva sismica" si è fatto riferimento alla Carta Litologica, Geomorfologica e Idrogeologica allegate al PAT.

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003 questo comune è stato classificato sismico e rientra nella "zona n.2". Al punto 3.2 si afferma che "... la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** quale definita al capitolo 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro elastico in accelerazione ad essa corrispondente $Se(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza Pvr , come definite nel capitolo 3.2.1, nel periodo di riferimento Vr , come definito nel capitolo 2.4. ...". Al punto 3.2.2 si afferma che "... Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel capitolo 7.11.3 In assenza di

tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab 3.2.II e 3.2.III)."

La normativa vigente non prevede l'amplificazione litologico-stratigrafica per i suoli di categoria "A" (*"Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m"*).

I suoli diversi da "A", e perciò "B", "C", "D", "E", "S1" e "S2", sono invece considerati soggetti ad amplificazione litologico-stratigrafica.

Sono stati individuati i seguenti elementi geologici:

- a) *Suoli di tipo "A" soggetti ad amplificazione litologico-stratigrafica":*
- **S1** Rocce compatte stratificate (Calcari Nulliporici);
 - **S2** Rocce superficialmente alterate e con substrato compatto (Arenarie Glauconiose);
- b) *Suoli di tipo diverso da "A" soggetti ad amplificazione litologico-stratigrafica":*
- **SA1** Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinate (Molasse del Langhiano e Conglomerati del Messiniano);
 - **SA2** Rocce tenere a prevalente coesione (Marna di Possagno, di Monfumo e di Tarzo);
 - **SA3** Rocce tenere a prevalente attrito interno (Calcari di S. Giustina, Marne siltose e conglomerati del Col dell'Asse, Arenarie sabbiose del Tortoniano);
 - **SA4** Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, talvolta limoso-argillosa;
 - **SA5** Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso argillosa.

Tutti questi litotipi (SA1, ..., SA5) presentano normalmente V_{s30} inferiori a 800 m/s.

- **Sondaggi**

Sono stati allegati i sondaggi, le trincee esplorative e le prove penetrometriche, in modo da poter valutare le caratteristiche litologiche-geotecniche dei litotipi.

c) **Altri elementi**

- **Rotture in superficie per riattivazione di faglia**

Nella zona settentrionale del territorio comunale, il progetto Ithaca (Italy-Hazard from Capable Faults), individua una faglia attiva e capace: linea Castelli.

Dal rilievo geologico di campagna e dall'esame delle foto aeree, possiamo ritenere vi sia la presenza di altre due linee di faglia, una con direzione NW-SE, e un'altra con direzione W/NW – E/SE.

Nel territorio comunale non vi sono evidenze superficiali, scarpate di neoformazione, che possano avvalorare la presenza di faglie capaci ovvero di creare una fagliazione di superficie.

- **Linee di contatto tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse**

Sono discontinuità sismiche superficiali d rilievo, al contatto tra rocce e depositi incoerenti, che possono generare "effetti di bordo".

- **Aree con profondità della superficie della falda minore di 15 metri dal piano campagna**

Sono presenti nella parte centro settentrionale del territorio comunale, nella vallata in cui scorrono il T. Ponticello e Curogna, e lungo le valli in cui defluiscono il T. Nasson, il T. Musone e i suoi affluenti. In queste aree il massimo livello della superficie della falda può giungere in prossimità del piano campagna e i litotipi alluvionali sono per lo più fini.

- **Aree franose, doline e cavità carsiche**

Sono aree in cui, in caso di sisma, si possono attivare fenomeni franosi e/o cedimenti per collasso di cavità sotterranee.

d) *Morfologie generanti amplificazione topografica*

La normativa vigente prevede, per configurazioni superficiali semplici (“...prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate ...se di altezza maggiore di 30 metri”), un’amplificazione sismica per le seguenti categorie:

T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$;

T2 = Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$;

T3 = Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$;

T4 = Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.

E' certa l'amplificazione sismica generata dalla morfologia; al momento però non vi sono studi e/o metodi di calcolo certi che quantifichino l'effetto.

- **Dorsale**

Sono state cartografate le dorsali di altezza compresa tra dieci e trenta metri, e quelle con altezza maggiore a 30 metri.

- **Cresta di rilievo monoclinale: hogback**

Sono state cartografate le creste di rilievo monoclinale (hogback) di altezza maggiore a 30 metri.

- **Scarpate**

Sono state cartografate le scarpate di altezza maggiore a 30 metri.

➤ **Tipo di elaborato:** Tavola G 4 - Elementi geologici in prospettiva sismica

4.5 ZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

La Dgr. n. 3308/2008 prevede, per definire le zone omogenee in prospettiva sismica, la mappatura del territorio comunale in:

- *“aree stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (substrato geologico posto a profondità inferiore a tre metri con morfologia piatta o semi-pianeggiante);*
- *“aree stabili suscettibili di amplificazioni sismiche, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale;*
- *“aree suscettibili d'instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni del territorio (non sono necessariamente esclusi per queste zone anche fenomeni di amplificazione del moto). Le principali cause d'instabilità sono: instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive, cedimenti differenziali.”*

La Dgr. n. 69/2010 “Linee guida per la realizzazione dello Studio di Compatibilità sismica per i PAT” precisa con maggiore dettaglio la diversità tra le tre categorie:

- *“aree stabili non suscettibili di amplificazione sismica”* sono quelle zone che presentano una morfologia regolare e suoli di tipo “A” con copertura inferiore ai tre metri, prive di rotture sulla superficie topografica per riattivazione di faglie capaci, non potenzialmente soggette a fenomeni d'instabilità innescabili dallo scuotimento sismico (es. frane, cedimenti per collasso di cavità sotterranee, per densificazione di terreni insaturi e per liquefazione di terreni saturi).
- *“aree stabili suscettibili di amplificazione sismica”* sono aree stabili perché non soggette a fenomeni d'instabilità, e poste su suoli diversi del tipo “A”, caratterizzate da topografia accidentata (creste, orli di scarpata, cime isolate, irregolarità morfologiche sepolte).
- *“aree instabili per azione sismica”* sono aree in cui si possono verificare i seguenti fenomeni di instabilità sismoindotti: instabilità di versante (per crollo, per colata tipo mud flow, per scivolamento, ecc.), cedimenti per densificazione di terreni insaturi (es, terreni naturali e/o di riporto limoso sabbiosi recenti), per liquefazione in terreni saturi, per collasso di cavità sotterranee, rotture in superficie per riattivazione di faglie capaci.

Nel presente studio non sono state rilevate *aree stabili non suscettibili di amplificazione sismica*. L'intero territorio Comunale è stato inserito come "**area stabile suscettibile ad amplificazione sismica**" o per effetto morfologico locale o litologico-stratigrafico.

Le **aree di instabilità** per azione sismica sono costituite da:

- **Zone con cedimenti differenziali** dovuti al contatto tra mezzi a caratteristiche elastiche molto diverse.
- **Zone con cedimenti per liquefazione di terreni saturi** sabbiosi, sabbioso-limosi o sabbioso-ghiaiosi e con superficie della falda minore di 15 metri dal piano campagna.
- **Zone con instabilità del versante:** sono aree in cui, in caso di sisma, si possono attivare fenomeni franosi e/o cedimenti.
- **Zone con cedimento per colasso di cavità sotterranee:** sono aree in cui, in caso di sisma, si possono attivare fenomeni di cedimento e crollo di cavità sotterranee.
- **Zone con rotture in superficie per riattivazione di faglia attiva e capace (traccia indeterminabile).** Queste faglie sono state inserite tra le aree instabili per azione sismica solo per precauzione, in quanto non è stato possibile determinare se siano attive e capaci. In questi siti si dovrà verificare, per quanto possibile, a livello puntuale se vi siano delle evidenze geologiche-geomorfologiche di superficie, tali da poter stabilire lo stato di "riattivazione".

- **Fonte dei dati:** gli elementi sopraesposti sono stati dedotti principalmente "Modello sismotettonico dell'Italia Nord-Orientale" CNR 1987, "CPT104" INGV (Catalogo parametrico dei terremoti Italiani del 2004), "Mappa di pericolosità sismica" prevista dall'O.P.C.M. 3274/2003, "Studio di sismicità del bacino del F. Piave" 1986.
- **Tipo di elaborato:** Tavola G 5 – Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica

5 PROPOSTA DI NORMATIVA TECNICA

Articolo A - VINCOLI

▪ SISMICO

Definizione

Il PAT nella Tavola 1 - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale - individua il vincolo sismico. Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003 questo comune è stato classificato sismico e rientra nella "zona n.2. Con D.M. 14.01.2008 vengono approvate le "Norme tecniche per le costruzioni". Con la Legge del 24.06.2009 n.77 "Interventi urgenti a favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo di aprile 2009...", all'art. 1 bis, si anticipa al 01.07.2009 l'entrata in vigore delle "Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14.01.2008.

La Regione Veneto ha emanato, successivamente all'ordinanza PCM 3274/2003, alcune deliberazioni; le più importanti ai fini del presente documento sono le seguenti : la D.G.R. 28.11.2003 n.3645 con i relativi allegati A, B, C (Categorie di edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali di rilievo fondamentale per la protezione civile, e Categorie di edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso), la D.C.R. n.67 del 03.12.2003, D.G.R. 96/CR del 07.08.2006 "Ordinanza del P.C.M. 28.04.2006 n.3519 direttive per l'applicazione" e la DGR n.71 del 20.1.2008. Con la nuova DGR n. 3308 del 04.11.2008 "Applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica. Indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica.", la Regione del Veneto disciplina la pianificazione urbanistica (PAT e PI) dal punto di vista sismologico. In questa delibera si prescrive uno studio di compatibilità sismica per le zone sismiche 1 e 2. Con decreto n.69 del 27.05.2010 "Linee guida per la realizzazione dello Studio di Compatibilità Sismica per i PAT e PATI – DGR n.3308/2008 e L.R. n.11/2004", la direzione geologia ed attività estrattive della Regione del Veneto stabilisce i contenuti dello studio e in particolare della relazione illustrativa, della Carta degli elementi geologici e delle zone omogenee in prospettiva sismica.

Indirizzi

Il PAT si prefigge di garantire, in particolare nei confronti dei processi di trasformazione di tipo urbanistico, la sicurezza degli insediamenti dal rischio sismico mediante l'ottemperanza al DM 14.01.2008.

Direttive

Si dovrà ottemperare al DM. 14.01.2008, e redigere uno studio di compatibilità sismica (relativamente ai PI), come previsto dalla DGR n. 3308 del 04.11.2008.

Le indagini eseguite, ai sensi del DM 14.01.2008, per i singoli interventi edilizi, dovranno essere inserite in una banca dati.

Prescrizioni

Gli interventi dovranno uniformarsi alle prescrizioni dell'OPCM n.3274/2003 e al DM 14.01.2008, alla DGRV n. 3308 del 04.11.2008 e al decreto della Regione del Veneto n. 69 del 27.05.2010.

▪ LIMITE DI RISPETTO DALLE CAPTAZIONI A SCOPO ACQUEDOTTISTICO

Definizione

Il PAT nella Tavola 1 - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale - delimita le aree di salvaguardia da pozzi e sorgenti di prelievo ad uso acquedottistico.

Le aree di rispetto per la salvaguardia dalle captazioni acquedottistici sono individuate ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche.

Obiettivi

Il PAT persegue l'obiettivo della tutela delle acque sotterranee sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, evitando il manifestarsi di condizioni che possano potenzialmente porsi quali fattori d'inquinamento, salvaguardando tale risorsa anche per le generazioni future.

Direttive

Il PI individua e vincola le captazioni di prelievo di acqua sotterranea di interesse pubblico ai sensi della normativa vigente.

In sede di PI si dovrà verificare la compatibilità delle previsioni urbanistiche con l'obiettivo della tutela della qualità delle acque per il consumo umano, definendo e disciplinando il complesso degli interventi per la tutela delle risorse idriche.

La demolizione di costruzioni legittime prive di valore storico, architettonico o ambientale e finalizzate alla tutela e valorizzazione all'interno delle aree vincolate, determina la formazione di credito edilizio secondo quanto previsto all'articolo 36 della legge regionale 11/2004.

Prescrizioni

Nelle aree di rispetto delle captazioni acquedottistiche (ml 200 di raggio), si applicano le norme previste dal succitato art. 94 del D. Lgs n.152 del 03.04.2006 "Norme in materia ambientale", fino all'emanazione di direttive più precise da parte degli Enti competenti.

Negli edifici compresi nelle predette fasce di rispetto sono sempre consenti interventi di cui al 1° comma dell'art. 3 – lett. a), b) e c) del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni.

Articolo B - COMPATIBILITÀ SISMICA E GEOLOGICA

Definizioni

Il PAT nella Tavola 3 - Carta delle Fragilità - suddivide il territorio comunale secondo classi di compatibilità geologica e in zone omogenee in prospettiva sismica, per garantire una corretta gestione del territorio.

Oltre alle prescrizioni di carattere sismico, per le realizzazioni di costruzioni dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni, in rapporto alle categorie dei terreni di seguito indicate. Il PI potrà ulteriormente dettagliare tali indicazioni sulla base di più specifiche indagini.

Prescrizioni

Alla luce della normativa vigente in materia sismica la relazione geologica, ai solifini sismici dovrà essere corredata in conformità al DM. 14.01.2008, e in particolare da:

- Relazione illustrativa in cui saranno illustrate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche in un intorno significativo. Dovrà essere descritta la sismicità storica del territorio e gli estremi dei valori di accelerazione orizzontale massima per i suoli di categoria "A". Dovranno essere illustrati i metodi e i risultati delle prove in sito.
- Cartografia (CTR di base fuso W a scala minima 1:5.000) geologica, geomorfologica, idrogeologica di un'area convenientemente estesa, che metta in evidenza i fenomeni di instabilità dei versanti (crollo, colamento superficiale, ...), i cedimenti per densificazione dei terreni insaturi, per liquefazione, per collasso di cavità sotterranee, per contatto tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse, le rotture in superficie per riattivazione di faglia capace (traccia possibile o indeterminabile), la morfologia che può causare amplificazioni topografiche (es. scarpate con pareti subverticali, bordo di cave, di discariche, nicchie di distacco, orlo di terrazzi, zone di cresta rocciosa e/o cime isolate con pendenze maggiori a 15 gradi e altezza maggiore ai 30 metri), le caratteristiche litologiche, l'ubicazione delle prove in sito, le aree con profondità della falda < 15 metri dal piano campagna.
- Indagini in sito: La normativa vigente prevede di valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. Qualora si adotti un approccio semplificato, si dovrà far riferimento alle categorie di sottosuolo, in base ai valori della velocità equivalente Vs30. Si consiglia di eseguire misure, anche se non specificato dalla normativa vigente, commisurate alla frequenza di risonanza degli edifici che si devono eseguire (es. un edificio a 15 piani sviluppa indicativamente una risonanza di 1 Hz, la quale è legata tipicamente ad un contatto sedimento-roccia a 100 metri di profondità). In ogni caso la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs, con metodi geofisici, è fortemente raccomandata. Qualora non sia possibile la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (SPT) Nspt30 nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente Cu30 nei terreni

prevalentemente a grana fine; le prove dovranno essere eseguite almeno ogni tre metri di profondità e ad ogni cambio litologico.

- Le misure geofisiche possono essere eseguite con i seguenti metodi: tecniche dirette in foro (down-hole, cross-hole, cono sismico, ecc.), tecniche indirette attive (sismica a rifrazione onde S, sasw, masw, ftan, ecc.), tecniche indirette passive (spac, esac, ReMi, H/V, ecc.).
- Nel caso di modellazione H/V è indispensabile la conoscenza di un vincolo (stratigrafia e/o penetrometria e/o Vs del primo strato determinata con altre tecniche), inoltre le misure devono essere conformi alle linee guida SESAME e rappresentate graficamente in un campo di frequenze di interesse ingegneristico (0.1-20Hz).
- Dovranno essere allegati alla relazione geologica i grafici di misura e d'interpretazione delle prove in sito.
- Si potranno utilizzare valori provenienti da misure dirette puntuali delle onde di taglio "Vs" eseguite in sito immediatamente adiacente a quello investigato, purchè i litotipi, la morfologia superficiale e sepolta, l'idrogeologia, e le caratteristiche sismiche siano compatibili a quelle riscontrate nell'area in studio; la verifica dovrà essere sottoscritta da professionista laureato in geologia.

Oltre alle prescrizioni di carattere sismico sopraesposte, per la realizzazioni di costruzioni, si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni, in rapporto alle categorie dei terreni di seguito indicate:

Terreni idonei a condizione: sono terreni con caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche diverse.

In questa zona si prescrive la stesura di relazione geologica e/o geotecnica in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente, fornendo elementi quantitativi ricavati da indagini e prove dirette e con grado di approfondimento commisurato all'importanza dell'edificio. Le indagini vanno spinte fino alla profondità alla quale la percentuale di carico indotta dall'edificio è pari a un decimo di quella applicata al piano di posa. Vanno inoltre allegate le stratigrafie e le tabelle grafiche delle prove in sito, e le loro ubicazioni. Si dovrà verificare inoltre la profondità della falda e la stabilità dei pendii.

Le problematiche per cui l'idoneità geologica è stata giudicata "a condizione" e le soluzioni di massima per raggiungere "l'idoneità", sono le seguenti (vedi numerazione in Tav. 3 – Carta delle Fragilità):

n.1: Zone con il massimo livello della superficie della falda compresa da 0 a - 2 metri dal piano campagna, con terreni superficiali da ghiaioso sabbiosi a limoso argillosi e con possibilità di esondazioni e/o ristagno idrico. Le soluzioni per l'idoneità si possono raggiungere ottemperando alle prescrizioni che saranno contenute nella relazione geologica e geotecnica di progetto. In particolare si consiglia di prevedere soluzioni tecniche idonee ad evitare infiltrazioni d'acqua nei vani interrati. Qualora vi sia la presenza di terreni scadenti superficiali (limosi, argillosi, torbosi, ecc.) e/o variabilità litologica, è necessario adottare soluzioni tecniche idonee ad evitare cedimenti delle fondazioni. Ogni intervento dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali. Nelle aree esondabili e/o a ristagno idrico, l'idoneità si raggiunge qualora si realizzino le prescrizioni contenute nella relazione di compatibilità idraulica.

n.2: Aree con la presenza di cave attive, abbandonate e/o dismesse

Le soluzioni per l'idoneità si possono raggiungere con la messa in sicurezza delle scarpate, con le bonifiche se necessarie, ottemperando alle prescrizioni contenute nella eventuale relazione geologico-tecnica. Ogni intervento dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali.

La ricomposizione delle cave attive è subordinata ad autorizzazioni regionali, e non può essere normata da questo strumento urbanistico. Sono, inoltre, fatte salve ed impregiudicate le situazioni e scelte che potranno essere stabilite dalla pianificazione regionale di settore anche in materia di geologia e attività estrattive, alle quali lo strumento urbanistico si conforma. Sono, in ogni caso, fatti salvi e impregiudicati gli indirizzi regionali assunti con DGR 3121/2003 econ DGR 135/CR/2008 relative al Piano Regionale per l'Attività di cava (PRAC).

n.3: Zone con terreni costituiti da rocce compatte a tenere, in cui sono presenti fenomeni di carsismo e possibili cavità causate da un'attività mineraria. Le soluzioni per l'idoneità si possono raggiungere ottemperando alle prescrizioni che saranno contenute nella relazione geologico geotecnica. In particolare si consiglia di adottare soluzioni tecniche idonee ad evitare fenomeni d'instabilità del pendio,

di erosione attiva, di cedimenti per collasso di cavità sotterranee e/o per la presenza di terreni scadenti.

Terreni non idonei, in questa classe vi sono delle zone del territorio comunale in cui vi è la presenza di:

- orli di scarpata;
- alvei dei corsi d'acqua;
- aree con presenza di frane;
- aree con pendenze elevate;
- aree soggette ad erosione;

In queste aree è preclusa l'edificabilità. Possono essere previsti interventi relativi a infrastrutture non altrimenti ubicabili, opere che non incrementano il carico urbanistico quali annessi rustici, depositi attrezzi, legnaie, garage.

Articolo C - Aree soggette a dissesto idrogeologico

Definizioni

Il PAT nella Tavola 3 - Carta delle Fragilità - individua gli ambiti e le aree soggette a dissesto idrogeologico con l'obiettivo di promuovere la salvaguardia dell'assetto idrogeologico:

- aree di frana;
- aree esondabili o a ristagno idrico;
- aree di risorgiva;
- aree soggette ad erosione;
- aree soggette a sprofondamento carsico;
- aree con possibili cavità causate dall'attività mineraria.

Direttive

Il P.I. dovrà definire in maniera più dettagliata le indicazioni di cui sopra nel rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni di massima contenute nella Valutazione di Compatibilità idraulica. Il PI provvede a definire in maniera più dettagliata le indicazioni nelle aree a dissesto idrogeologico, nel rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni di massima contenute nella relazione geologica.

Prescrizioni

- Nelle aree soggette a frana si prescrive l'attivazione di un programma di monitoraggio dei fenomeni che possono creare un rischio per l'uomo e rilevante

per l'ambiente. Ogni tipo d'intervento dovrà essere preceduto da un'indagine geologico-tecnica che accerti il rischio e la fattibilità dell'opera.

- Nelle aree esondabili e/o a ristagno idrico, le soluzioni per l'idoneità si possono raggiungere qualora si ottemperi alle direttive-prescrizioni illustrate all'articolo "Rischio idraulico". Acquisita questa condizione di idoneità, le aree in oggetto possono essere accorpate a quelle limitrofe.
- Nelle aree soggette a erosione si prescrive l'attivazione di un programma di monitoraggio dei fenomeni che possono creare un rischio per l'uomo e rilevante per l'ambiente. Ogni tipo d'intervento dovrà essere preceduto da un'indagine geologico-tecnica che accerti il rischio e la fattibilità dell'opera. Eventuali opere di difesa e consolidamento del suolo e del sottosuolo dovranno essere effettuate utilizzando preferibilmente le tecniche di bioingegneria naturalistica.
- Nelle aree soggette a sprofondamento carsico si prescrive l'attivazione di un programma di monitoraggio dei fenomeni che possono creare un rischio per l'uomo e rilevante per l'ambiente. Le aree devono essere tutelate da fenomeni di inquinamento. E' inoltre vietata l'occlusione delle cavità.
- Nelle aree con possibili cavità causate dall'attività mineraria si prescrive l'attivazione di un Piano di censimento delle cavità che possono creare un rischio per l'uomo e rilevante per l'ambiente. Ogni tipo d'intervento dovrà essere preceduto da un'indagine geologico-tecnica che accerti il rischio e la fattibilità dell'opera, si dovrà verificare soprattutto la presenza di cavità ed eventuali fenomeni d'inquinamento connessi alla costruzione di manufatti. E' inoltre vietata l'occlusione delle cavità, che dovranno però essere messe in sicurezza.

Articolo D - Aree soggette a vulnerabilità dell'acquifero

Definizioni

Il PAT nella Tavola 3 - Carta delle Fragilità - promuovere la salvaguardia delle risorse idropotabili, evitando il manifestarsi di condizioni che possano potenzialmente porsi quali fattori di inquinamento della falda sotterranea. Le aree soggette a vulnerabilità dell'acquifero sono le seguenti:

- a. Area con vulnerabilità elevata.
- b. Area con vulnerabilità elevata.
- c. Area con vulnerabilità media;
- d. Area con vulnerabilità nulla.

Direttive

Per tali zone il PI dovrà adottare specifici accorgimenti finalizzati alla tutela dal rischio dell'inquinamento delle acque sotterranee.

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi di parte del territorio comunale, è tale da rendere necessaria una tutela e salvaguardia delle acque sotterranee attraverso uno studio sulla "Valutazione della Vulnerabilità degli acquiferi", in funzione a diversi parametri tra cui: litologia, struttura e geometria dell'acquifero, natura del suolo, ricarica e scarica del sistema, processi fisici chimici che determinano una mitigazione dell'inquinamento. L'amministrazione Comunale dovrà farsi promotrice e coordinatrice di questo studio nelle forme e con le modalità che ritiene più idonee. Gli elementi principali da considerare nel "Piano di Valutazione della Vulnerabilità" sono:

- a. centri di pericolo: numero, distribuzione, tipo d'inquinamento (diffuso, puntuale), natura dei contaminanti;
- b. corpi ricettori: acque superficiali e sotterranee, suolo, sottosuolo;
- c. bersagli potenziali: uomo, ambiente, animali;
- d. punti d'utilizzo delle acque: pozzi, risorgive, corsi d'acqua, bacini lacustri.
- e. Capacità d'attenuazione naturale: filtrazione, dispersione, adsorbimento, decadimento, ecc.;
- f. Sistemi di prevenzione: cartografia della vulnerabilità, interventi in sito, monitoraggio con analisi periodiche, banche dati, vincoli, linee guida e/o normative, determinazioni delle fasce di rispetto.

Contestualmente allo "Studio di Valutazione degli acquiferi", dovrà essere aggiornata la banca dati già predisposta e allegata al PAT dei pozzi di prelievo d'acqua sotterranea soggetti a denuncia (es. orti e giardini) e a concessione (irriguo, industriale, al consumo umano, ecc.), delle concessione di derivazione d'acqua da corpi idrici superficiali; dovrà invece essere elaborata una banca dati (v. sistemi di prevenzione) di tutti i siti oggetto di spargimento liquami, degli scarichi nel suolo e sottosuolo (es. subirrigazioni, pozzi perdenti acque meteoriche, ...), delle vasche a "tenuta", della destinazione e stoccaggio temporaneo e definitivo delle "terre e rocce di scavo.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla stesura delle “linee guida” (v. *sistemi di prevenzione*) sullo spargimento dei liquami e sugli scarichi nel suolo e sottosuolo.

Prescrizioni

Nelle “Aree soggette a vulnerabilità dell'aquifero” sono rappresentate in cartografia quattro categorie, in funzione alla facilità o meno con cui le sostanze inquinanti si possono introdurre e propagare nella falda acquifera freatica; il territorio è stato suddiviso in zone a vulnerabilità elevata, alta, media, e nulla. In attesa dell'elaborazione del “Piano di Valutazione della Vulnerabilità”, che dovrà essere redatto, vista la fragilità di parte del territorio, con le modalità descritte nelle direttive, si dovrà procedere a:

1. Aree con vulnerabilità elevata: ogni intervento nel territorio dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali, attraverso un adeguata relazione idrogeologica. Sono vietate le nuove attività che utilizzano sostanze pericolose (esempio le ditte insalubri di I classe - dm 05.09.1994) e lo spargimento di liquami. L'esecuzione di subirrigazioni e/ o di pozzi perdenti per acque meteoriche dovranno essere giustificati da adeguate indagini idrogeologiche. Le “vasche a tenuta” dovranno essere gestite in modo da poter verificare le modalità, le quantità e i tempi di scarico dei liquami (v. es. registri di carico e scarico).
2. Aree con vulnerabilità alta: ogni intervento nel territorio dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali, attraverso un adeguata relazione idrogeologica. Sono vietate le nuove attività che utilizzano sostanze pericolose (esempio le ditte insalubri di I classe - dm 05.09.1994). Le “vasche a tenuta” dovranno essere gestite in modo da poter verificare le modalità, le quantità e i tempi di scarico dei liquami (v. es. registri di carico e scarico).
3. Aree con vulnerabilità media: ogni intervento nel territorio dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali, attraverso un adeguata relazione idrogeologica. In ogni intervento (manufatti, pozzi, ecc.) dovrà essere evitata la miscelazione di falde diverse: il progettista dovrà motivare le scelte adottate e al termine dei lavori certificare la conformità

tra progetto e opera realizzata. Sono vietate le nuove attività che utilizzano sostanze pericolose (esempio le ditte insalubri di I classe - dm 05.09.1994). Le “vasche a tenuta” dovranno essere gestite in modo da poter verificare le modalità, le quantità e i tempi di scarico dei liquami (v. es. registri di carico e scarico).

4. Aree con vulnerabilità nulla: sono costituite da terreni con permeabilità molto bassa. Gli interventi dovranno essere tali da garantire la tutela delle acque superficiali, in quanto tutte le acque immesse nel suolo (es. subirrigazioni) confluiscono nei corsi d'acqua. Le “vasche a tenuta” dovranno essere gestite in modo da poter verificare le modalità, le quantità e i tempi di scarico dei liquami (v. es. registri di carico e scarico).

Tutti i pozzi con concessione per usi non domestici, dovranno essere dotati di contatore volumetrico come previsto dalla legislazione vigente, e i titolari dovranno comunicare al Comune il consumo annuale desunto dalla lettura al contatore.

Nelle aree di rispetto dei pozzi acquedottistici (ml 200 di raggio dal pozzo), si applicano le norme previste dall'art. 94 del D. Lgs n.152 del 03.04.2006 “Norme in materia ambientale”, fino all'emanazione di direttive più precise da parte degli Enti competenti.

Si dovrà adempire a quanto previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Tutela delle Acque (2004) e ai successivi provvedimenti della Regione del Veneto, in particolare agli art. 10 “Adempimenti finalizzati alla riduzione ed eliminazione delle sostanze pericolose”; art. 11 “Aree sensibili”, art. 12 “Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola”, art. 13 “Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari”.

ALLEGATI

- **ALLEGATO n. 1: STRATIGRAFIE TRINCEE ESPLORATIVE**

- **ALLEGATO n.2: STRATIGRAFIE SONDAGGI**

- **ALLEGATO n.3: PROVE PENETROMETRICHE**

- **ALLEGATO n.4: ELENCO POZZI E/O SORGENTI**

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

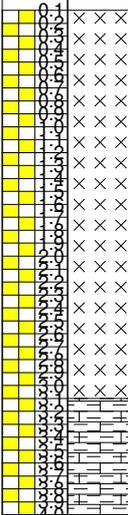
QUADRO CONOSCITIVO

ALLEGATO N.1

STRATIGRAFIE TRINCEE ESPLORATIVE

Trincea esplorativa n.1

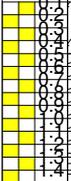
Committente	Amm. Com.le Monfumo	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T1	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	05.09.2008		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		3.00
		Substrato argilloso marnoso	3.00	1.00
			4.00	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.2

Committente	Baldo Santo	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T2	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio			

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		
		Argilla limosa rossastra	0.40	0.40
		Arenarie glauconiose	1.10	0.70
			1.40	0.30

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.3

Committente	Pandolfo Eugenio	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T3	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2005		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.60
		Limo argilloso di colore grigiastro a fiamme ocra	0.60	0.80
		Argille marnose di colore grigiastro	1.40	2.10
			3.50	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.4

Committente	Bernardi Pietro	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T4	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio		Data Fine	

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.30
		Argilla limosa plastica di colore marrone	0.30	1.10
		Argilla plastica di colore grigio-nocciola	1.40	0.60
			2.00	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.5

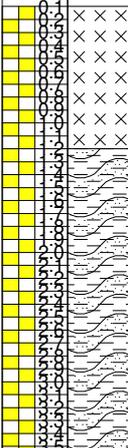
Committente	Rostirolla Gianfranco	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T5	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2004		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		0.60
		Marna di colore grigiastro	0.60	0.40

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.6

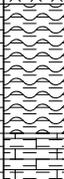
Committente	Amm. Com.le Monfumo	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T6	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2003		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		1.10
		Marna di colore grigiastro	1.10	2.40
			3.50	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.7

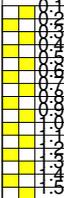
Committente	Toscan Ernesto		SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/		T7	1
Località	Monfumo (TV)		Il geologo	
Data Inizio	2008	Data Fine		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		1.40
		Limo argilloso plastico di colore grigiastro	1.40	1.00
		Marna argillosa di colore grigio	2.40	0.40
			2.80	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.8

Committente	Carniel Danilo	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T8	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2003		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale	0.40	0.40
		Marna argillosa di colore grigio	1.50	1.10

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.9

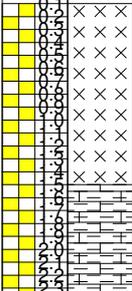
Committente	Selle Maria	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T9	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2002	Data Fine	

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.40
		Limo argilloso di colore marrone	0.40	1.10
		Limo argilloso di colore grigio	1.50	0.70
		Ghiaia fine con abbondante matrice sabbiosa	2.20	1.30
			3.50	

La falda è a una profondità di -1.70 metri dal piano campagna

Trincea esplorativa n.10

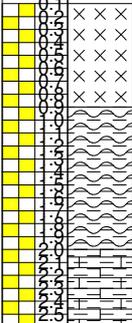
Committente	Cadorin Mirco	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	/	T10	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	2001	Data Fine	

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		1.40
		Siltiti micacee di colore giallastro - grigiastro	1.40	0.90
			2.30	

Non sono state riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.11

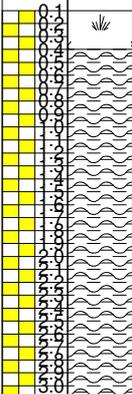
Committente	Amm. Com.le di Monfumo	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Cimitero Castelli	T11	1
Località	Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	1983		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto		0.80
		Limo argilloso rossastro	0.80	1.10
		Marne arenacee	1.90	0.60
			2.50	

Non sono state riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.12

Committente	Toscan Daniele		SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere			T12	1
Località	Monfumo (TV)		Il geologo	
Data Inizio	2010	Data Fine		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.30
		Limo argilloso marrone		0.30
			3.00	2.70

Non sono state riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.13

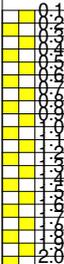
Committente _____	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere _____	T13	1
Località Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio _____	Data Fine _____	

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.80
		Argilla marnosa grigio scuro	0.80	2.50
		Livello torboso	3.30 3.60	0.30

Venute d'acqua a -0.40 metri dal piano campagna

Trincea esplorativa n.14

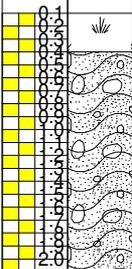
Committente _____	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere _____	T14	1
Località Monfumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio _____	Data Fine _____	

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.70
		Argilla limosa di colore grigiastra talvolta marrone	0.70	1.30
			2.00	

Non si sono riscontrate venute d'acqua

Trincea esplorativa n.15

Committente / _____	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere / _____	T15	1
Località _____	Il geologo	
Data Inizio _____ Data Fine _____		

Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno vegetale		0.30
		Ghiaia con matrice limoso sabbiosa	0.30	1.70
			2.00	

La falda è alla profondità di -1.70 metri dal piano campagna.

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

QUADRO CONOSCITIVO

ALLEGATO N. 2

STRATIGRAFIE SONDAGGI

Sondaggio n.1

Committente	Bellet S.p.A.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Via Col Torondo (valle delle fate)	S1	1
Località	Mofumo (TV)	Il geologo	
Data Inizio	26.03.2003	Data Fine	23.08.2003
		Sartor dott. Livio	

Scala 1:1000	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza
		Terreno di riporto di natura argillosa	1.00	1.00
10		Marna di colore grigiastro	7.50	6.50
		Marna di colore oca	9.40	1.90
20		Conglomerato	14.50	5.10
30		Marna grigia con un livello di colore violaceo a circa 35.00 metri e con la presenza di lignite a circa 43.00 metri		29.50
40				
50		Conglomerato con qualche livello arenaceo	44.00	7.00
60		Marna grigia con un livello di colore marrone a circa 52.00 metri	51.00	
70				21.00
80		Conglomerato con livelli arenacei di colore oca	72.00	6.00
90		Arenaria di colore oca con strati talvolta molto duri (spessore circa 0.50 metri)	78.00	
100				39.00
110				
120		Conglomerato	117.00	1.00
		Marna di colore grigiastro con la presenza di lignite	118.00	2.00
		Arenaria di colore oca	120.00	9.00
			129.00	

Il livello statico della falda era a -13.12 mt da b.p..
I filtri sono stati posti da -10.60 a -15.60 mt, da -40.60 a -50.60 mt, da -70.60 a -80.60 mt, da -90.60 a -95.60 mt e da -115.60 a -124.60 mt.

Le venute d'acqua sono:
1- -9.40/-14.50 mt da p.c.;
2- -44.00/-51.00 mt da p.c.;
3- -72.00/-78.00 mt da p.c.;
4- -90.00/-91.50 mt da p.c.;
5- -117.00/-118.00 mt da p.c..

Sondaggio n. 2

Committente	Bellet S.p.A.	SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	via Col Torondo (valle delle Fate)	S2	
Località	Monfumo (TV)		
Data Inizio	Febbraio 2002	Il geologo Sartor dott. Livio	
		Data Fine	

Scala 1:750	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Potenza	
7		Marna di colore grigio azzurro			
14				28.50	
21					
28				28.50	
35		Livelli di arenaria e conglomerato	28.50	6.50	
42			35.00		
49		Marna di colore grigiastro			
56				34.00	
63					
70				69.00	
77		Livelli di marna e conglomerato	69.00	9.00	
84			78.00		
91		Marna di colore grigiastro			
98			93.50	6.50	
105		Arenaria di colore ocra fessurata	100.00	5.00	
112			105.00	2.00	
119		Marna di colore grigio azzurro	107.00	14.00	
			121.00		

La falda fuoriesce da b.p..
I filtri sono posti a:
- da -21.50 a - 26.50 mt,
- da -65.50 a - 69.50 mt,
- da -84.50 a - 88.50 mt,
- da -96.50 a -100.50 mt da p.c.

Le venute d'acqua sono:
1- -34.00 mt da p.c.;
2- -69/-78 mt da p.c.;
3- -94/-107 mt da p.c..

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

QUADRO CONOSCITIVO

ALLEGATO N.3

PROVE PENETROMETRICHE

Prova Penetrometrica n. 1

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P1

- cantiere :	Frana Caenere	- data prova :	15/07/1999
- lavoro :		- quota inizio :	-2.78 mt da caposalda
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	1	3,6	1	1,00 - 1,10	1	3,4	2
0,10 - 0,20	1	3,6	1	1,10 - 1,20	1	3,4	2
0,20 - 0,30	1	3,6	1	1,20 - 1,30	1	3,4	2
0,30 - 0,40	1	3,6	1	1,30 - 1,40	1	3,4	2
0,40 - 0,50	1	3,6	1	1,40 - 1,50	1	3,4	2
0,50 - 0,60	1	3,6	1	1,50 - 1,60	1	3,4	2
0,60 - 0,70	1	3,6	1	1,60 - 1,70	1	3,4	2
0,70 - 0,80	2	7,1	1	1,70 - 1,80	7	23,8	2
0,80 - 0,90	1	3,4	2	1,80 - 1,90	71	230,3	3
0,90 - 1,00	1	3,4	2	1,90 - 2,00	120	389,2	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M(massa battente)= 30,00 kg - H(altezza caduta)= 0,20 m - A(area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P1**

- cantiere : Frana Caenere
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 15/07/1999
 - quota inizio : -2.78 mt da caposaldo
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 1.70		1	---	---	---	---	---	0.06	1.68	56	1.519
2	1.70 1.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
3	1.80 2.00		74	94.0	44.2	762	2.20	1.93	4.63	2.67	01	0.015

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 2

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P2

- cantiere :	Tullio Straus	- data prova :	06/04/2005
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	3	10,7	1	1,30 - 1,40	9	30,6	2
0,10 - 0,20	4	14,3	1	1,40 - 1,50	9	30,6	2
0,20 - 0,30	5	17,8	1	1,50 - 1,60	8	27,2	2
0,30 - 0,40	6	21,4	1	1,60 - 1,70	10	34,0	2
0,40 - 0,50	2	7,1	1	1,70 - 1,80	15	50,9	2
0,50 - 0,60	2	7,1	1	1,80 - 1,90	14	45,4	3
0,60 - 0,70	3	10,7	1	1,90 - 2,00	12	38,9	3
0,70 - 0,80	4	14,3	1	2,00 - 2,10	8	25,9	3
0,80 - 0,90	2	6,8	2	2,10 - 2,20	9	29,2	3
0,90 - 1,00	3	10,2	2	2,20 - 2,30	24	77,8	3
1,00 - 1,10	3	10,2	2	2,30 - 2,40	32	103,8	3
1,10 - 1,20	6	20,4	2	2,40 - 2,50	45	145,9	3
1,20 - 1,30	8	27,2	2	2,50 - 2,60	84	272,4	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P2**

- cantiere : Tullio Straus
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 06/04/2005
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	0.40	1.20		2	----	----	----	----	----	0.13	1.75	47	1.267
3	1.20	2.00		8	----	----	----	----	----	0.50	1.87	35	0.945
4	2.00	2.20		6	----	----	----	----	----	0.38	1.85	37	1.000
5	2.20	2.40		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
6	2.40	2.60		49	84.0	40.8	569	2.15	1.84	3.06	2.37	09	0.240

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 3

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P3

- cantiere : Bernardi Maurizio
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 26/10/2004
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	1	3,6	1	1,40 - 1,50	5	17,0	2
0,10 - 0,20	3	10,7	1	1,50 - 1,60	5	17,0	2
0,20 - 0,30	3	10,7	1	1,60 - 1,70	6	20,4	2
0,30 - 0,40	3	10,7	1	1,70 - 1,80	8	27,2	2
0,40 - 0,50	4	14,3	1	1,80 - 1,90	8	25,9	3
0,50 - 0,60	9	32,1	1	1,90 - 2,00	8	25,9	3
0,60 - 0,70	9	32,1	1	2,00 - 2,10	8	25,9	3
0,70 - 0,80	6	21,4	1	2,10 - 2,20	8	25,9	3
0,80 - 0,90	6	20,4	2	2,20 - 2,30	20	64,9	3
0,90 - 1,00	4	13,6	2	2,30 - 2,40	23	74,6	3
1,00 - 1,10	4	13,6	2	2,40 - 2,50	21	68,1	3
1,10 - 1,20	4	13,6	2	2,50 - 2,60	19	61,6	3
1,20 - 1,30	5	17,0	2	2,60 - 2,70	29	94,1	3
1,30 - 1,40	6	20,4	2	2,70 - 2,80	41	133,0	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P3**

- cantiere : Bernardi Maurizio
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 26/10/2004
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.50		2	----	----	----	----	----	0.13	1.75	47	1.267
2	0.50	0.70		7	----	----	----	----	----	0.44	1.86	36	0.972
3	0.70	1.70		4	----	----	----	----	----	0.25	1.80	42	1.125
4	1.70	2.20		6	----	----	----	----	----	0.38	1.85	37	1.000
5	2.20	2.60		16	44.0	31.8	315	1.97	1.55	1.00	1.97	28	0.750
6	2.60	2.80		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 4

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P4

- cantiere : Bernardi Pietro
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 06/07/2005
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	4	14,3	1	2,00 - 2,10	4	13,0	3
0,10 - 0,20	14	49,9	1	2,10 - 2,20	5	16,2	3
0,20 - 0,30	11	39,2	1	2,20 - 2,30	5	16,2	3
0,30 - 0,40	4	14,3	1	2,30 - 2,40	5	16,2	3
0,40 - 0,50	2	7,1	1	2,40 - 2,50	5	16,2	3
0,50 - 0,60	3	10,7	1	2,50 - 2,60	7	22,7	3
0,60 - 0,70	2	7,1	1	2,60 - 2,70	6	19,5	3
0,70 - 0,80	3	10,7	1	2,70 - 2,80	5	16,2	3
0,80 - 0,90	2	6,8	2	2,80 - 2,90	5	15,5	4
0,90 - 1,00	2	6,8	2	2,90 - 3,00	8	24,8	4
1,00 - 1,10	1	3,4	2	3,00 - 3,10	9	27,9	4
1,10 - 1,20	2	6,8	2	3,10 - 3,20	9	27,9	4
1,20 - 1,30	2	6,8	2	3,20 - 3,30	9	27,9	4
1,30 - 1,40	2	6,8	2	3,30 - 3,40	9	27,9	4
1,40 - 1,50	2	6,8	2	3,40 - 3,50	17	52,8	4
1,50 - 1,60	2	6,8	2	3,50 - 3,60	20	62,1	4
1,60 - 1,70	3	10,2	2	3,60 - 3,70	23	71,4	4
1,70 - 1,80	3	10,2	2	3,70 - 3,80	18	55,9	4
1,80 - 1,90	4	13,0	3	3,80 - 3,90	29	86,3	5
1,90 - 2,00	4	13,0	3	3,90 - 4,00	74	220,2	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P4**

- cantiere : Bernardi Pietro
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 06/07/2005
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.30		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
2	0.30	2.90		3	----	----	----	----	----	0.19	1.78	44	1.194
3	2.90	3.40		7	----	----	----	----	----	0.44	1.86	36	0.972
4	3.40	3.80		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
5	3.80	4.00		40	75.0	38.5	500	2.10	1.77	2.50	2.26	13	0.347

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 5

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P5

- cantiere : Toscan Ernesto
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 28/04/2003
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	8	28,5	1	0,80 - 0,90	28	95,1	2
0,10 - 0,20	4	14,3	1	0,90 - 1,00	37	125,7	2
0,20 - 0,30	9	32,1	1	1,00 - 1,10	19	64,5	2
0,30 - 0,40	14	49,9	1	1,10 - 1,20	26	88,3	2
0,40 - 0,50	8	28,5	1	1,20 - 1,30	67	227,5	2
0,50 - 0,60	6	21,4	1	1,30 - 1,40	75	254,7	2
0,60 - 0,70	16	57,0	1	1,40 - 1,50	107	363,4	2
0,70 - 0,80	24	85,5	1	1,50 - 1,60	126	427,9	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-Monf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P5**

- cantiere : Toscan Ernesto
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 28/04/2003
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.60		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	0.60 1.00		20	50.0	33.0	346	1.99	1.59	1.25	2.02	25	0.667
3	1.00 1.20		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
4	1.20 1.60		72	93.3	44.1	746	2.20	1.92	4.50	2.65	01	0.030

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 6

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P6

- cantiere :	De Paoli Virgilio	- data prova :	12/03/2003
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	1	3,6	1	0,70 - 0,80	4	14,3	1
0,10 - 0,20	4	14,3	1	0,80 - 0,90	5	17,0	2
0,20 - 0,30	2	7,1	1	0,90 - 1,00	6	20,4	2
0,30 - 0,40	5	17,8	1	1,00 - 1,10	48	163,0	2
0,40 - 0,50	3	10,7	1	1,10 - 1,20	102	346,4	2
0,50 - 0,60	7	25,0	1	1,20 - 1,30	105	356,6	2
0,60 - 0,70	8	28,5	1				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P6**

- cantiere : De Paoli Virgilio - data prova : 12/03/2003
 - lavoro : - quota inizio : p.c.
 - località : Monfumo (TV) - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 1.00		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.00 1.30		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 7

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P7

- cantiere :	Toscan Silvia	- data prova :	03/04/2003
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	4	14,3	1	1,60 - 1,70	24	81,5	2
0,10 - 0,20	3	10,7	1	1,70 - 1,80	33	112,1	2
0,20 - 0,30	5	17,8	1	1,80 - 1,90	28	90,8	3
0,30 - 0,40	8	28,5	1	1,90 - 2,00	34	110,3	3
0,40 - 0,50	7	25,0	1	2,00 - 2,10	42	136,2	3
0,50 - 0,60	6	21,4	1	2,10 - 2,20	45	145,9	3
0,60 - 0,70	10	35,6	1	2,20 - 2,30	51	165,4	3
0,70 - 0,80	18	64,2	1	2,30 - 2,40	53	171,9	3
0,80 - 0,90	14	47,5	2	2,40 - 2,50	59	191,4	3
0,90 - 1,00	12	40,8	2	2,50 - 2,60	55	178,4	3
1,00 - 1,10	18	61,1	2	2,60 - 2,70	64	207,6	3
1,10 - 1,20	19	64,5	2	2,70 - 2,80	84	272,4	3
1,20 - 1,30	20	67,9	2	2,80 - 2,90	96	297,9	4
1,30 - 1,40	16	54,3	2	2,90 - 3,00	109	338,3	4
1,40 - 1,50	15	50,9	2	3,00 - 3,10	142	440,7	4
1,50 - 1,60	21	71,3	2				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P7**

- cantiere : Toscan Silvia
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 03/04/2003
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		5	----	----	----	----	----	0.31	1.83	39	1.061
2	0.60	1.50		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	1.50	2.00		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
4	2.00	2.60		39	74.0	38.3	492	2.10	1.76	2.44	2.25	13	0.360
5	2.60	3.10		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 8

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P8

- cantiere :	Amm. Com. Monfumo	- data prova :	02/04/2001
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	5	17,8	1	0,30 - 0,40	55	196,0	1
0,10 - 0,20	5	17,8	1	0,40 - 0,50	78	278,0	1
0,20 - 0,30	24	85,5	1	0,50 - 0,60	120	427,7	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P8**

- cantiere : Amm. Com. Monfumo
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 02/04/2001
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.20		4	----	----	----	----	----	0.25	1.80	42	1.125
2	0.20 0.40		31	66.0	36.3	430	2.06	1.70	1.94	2.15	18	0.474
3	0.40 0.60		76	94.8	44.3	777	2.21	1.94	4.75	2.70	----	0.001

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 9

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P9

- cantiere :	Amm. Com. Monfumo	- data prova :	18/07/1995
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	5	17,8	1	0,80 - 0,90	7	23,8	2
0,10 - 0,20	10	35,6	1	0,90 - 1,00	9	30,6	2
0,20 - 0,30	13	46,3	1	1,00 - 1,10	12	40,8	2
0,30 - 0,40	11	39,2	1	1,10 - 1,20	16	54,3	2
0,40 - 0,50	6	21,4	1	1,20 - 1,30	25	84,9	2
0,50 - 0,60	7	25,0	1	1,30 - 1,40	55	186,8	2
0,60 - 0,70	8	28,5	1	1,40 - 1,50	100	339,6	2
0,70 - 0,80	8	28,5	1				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P9**

- cantiere : Amm. Com. Monfumo - data prova : 18/07/1995
 - lavoro : - quota inizio : p.c.
 - località : Monfumo (TV) - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
2	0.40	1.00		6	----	----	----	----	----	0.38	1.85	37	1.000
3	1.00	1.30		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
4	1.30	1.50		60	88.8	42.5	654	2.17	1.88	3.75	2.50	05	0.130

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 10

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P10

- cantiere :	San Pio X srl	- data prova :	18/07/1995
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Monfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	---	---	1	1,30 - 1,40	3	10,2	2
0,10 - 0,20	2	7,1	1	1,40 - 1,50	3	10,2	2
0,20 - 0,30	5	17,8	1	1,50 - 1,60	4	13,6	2
0,30 - 0,40	5	17,8	1	1,60 - 1,70	4	13,6	2
0,40 - 0,50	2	7,1	1	1,70 - 1,80	5	17,0	2
0,50 - 0,60	5	17,8	1	1,80 - 1,90	4	13,0	3
0,60 - 0,70	4	14,3	1	1,90 - 2,00	5	16,2	3
0,70 - 0,80	5	17,8	1	2,00 - 2,10	11	35,7	3
0,80 - 0,90	4	13,6	2	2,10 - 2,20	13	42,2	3
0,90 - 1,00	4	13,6	2	2,20 - 2,30	13	42,2	3
1,00 - 1,10	3	10,2	2	2,30 - 2,40	55	178,4	3
1,10 - 1,20	3	10,2	2	2,40 - 2,50	80	259,5	3
1,20 - 1,30	3	10,2	2	2,50 - 2,60	110	356,8	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P10**

- cantiere : San Pio X srl
 - lavoro :
 - località : Monfumo (TV)

- data prova : 18/07/1995
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 2.00		3	----	----	----	----	----	0.19	1.78	44	1.194
2	2.00 2.30		9	----	----	----	----	----	0.56	1.89	34	0.918
3	2.30 2.60		63	89.9	43.0	677	2.18	1.89	3.94	2.54	04	0.103

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 11

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN P11

- cantiere :	Amm. Prov. Treviso	- data prova :	02/02/1989
- lavoro :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Momfumo (TV)	- prof. falda :	Falda non rilevata
		- data emiss. :	01/10/2011

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	---	---	1	0,20 - 0,30	91	324,4	1
0,10 - 0,20	50	178,2	1	0,30 - 0,40	122	434,9	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : Pdl (Tecnoamb.)

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D (diam. punta)= 35,70 mm

- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PatMonf

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**DIN P11**

- cantiere : Amm. Prov. Treviso
 - lavoro :
 - località : Momfumo (TV)

- data prova : 02/02/1989
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 01/10/2011

- note :

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.20		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
2	0.20 0.40		81	96.6	44.6	816	2.22	1.95	5.06	2.76	-01	-0.034

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Prova Penetrometrica n. 12

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-MONF

PROVA PENETROMETRICA STATICA						CPT P12											
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA						3.010496-039											
- committente: ValMonfumo Srl			- data prova : 23/11/2002			- lavoro: Monfumo			- quota inizio : Piano Campagna			- prof. falda : Falda non rilevata					
- località: Monfumo			- data emiss. : 01/10/2011			- resp. cantiere:											
- assist. cantiere:																	
prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	----	----	--	-----	----	3,20	6,0	9,0	12,0	0,27	45,0	0,40	----	----	--	-----	----
0,40	----	----	--	-----	----	3,40	6,0	8,0	12,0	0,27	45,0	0,60	----	----	--	-----	----
0,60	----	----	--	-----	----	3,60	6,0	8,0	12,0	0,27	45,0	0,80	----	----	--	-----	----
0,80	----	----	--	-----	----	3,80	6,0	8,0	12,0	0,40	30,0	1,00	----	----	--	0,53	----
1,00	----	----	--	0,53	----	4,00	6,0	9,0	12,0	0,27	45,0	1,20	14,0	18,0	28,0	0,67	42,0
1,20	14,0	18,0	28,0	0,67	42,0	4,20	5,0	7,0	10,0	0,27	37,0	1,40	9,0	14,0	18,0	1,33	13,0
1,40	9,0	14,0	18,0	1,33	13,0	4,40	5,0	7,0	10,0	0,13	75,0	1,60	30,0	40,0	60,0	4,00	15,0
1,60	30,0	40,0	60,0	4,00	15,0	4,60	5,0	6,0	10,0	0,27	37,0	1,80	70,0	100,0	140,0	3,87	36,0
1,80	70,0	100,0	140,0	3,87	36,0	4,80	4,0	6,0	8,0	0,27	30,0	2,00	16,0	45,0	32,0	0,53	60,0
2,00	16,0	45,0	32,0	0,53	60,0	5,00	6,0	8,0	12,0	0,67	18,0	2,20	21,0	25,0	42,0	0,27	157,0
2,20	21,0	25,0	42,0	0,27	157,0	5,20	25,0	30,0	50,0	0,93	54,0	2,40	27,0	29,0	54,0	1,07	51,0
2,40	27,0	29,0	54,0	1,07	51,0	5,40	22,0	29,0	44,0	1,33	33,0	2,60	6,0	14,0	12,0	0,27	45,0
2,60	6,0	14,0	12,0	0,27	45,0	5,60	40,0	50,0	80,0	6,67	12,0	2,80	5,0	7,0	10,0	0,27	37,0
2,80	5,0	7,0	10,0	0,27	37,0	5,80	100,0	150,0	200,0	8,00	25,0	3,00	6,0	8,0	12,0	0,40	30,0
3,00	6,0	8,0	12,0	0,40	30,0	6,00	230,0	290,0	460,0	-----	----						

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNOAMBIENTE S.a.s. di Sartor Livio & c.

Certificato: PAT-MONF

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT P12

3.010496-039

- committente: ValMonfumo Srl
- lavoro: Monfumo
- località: Monfumo
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 23/11/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 01/10/2011

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	RpRI (-)	Natura Litol.	Y tm³	pVo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	a1s (°)	a2s (°)	a3s (°)	a4s (°)	adm (°)	amy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	-	-	???	1,85	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	-	-	???	1,85	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	-	-	???	1,85	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	-	-	???	1,85	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	28	42	3:...	1,85	0,22	-	-	-	-	-	65	37	39	41	43	38	28	0,144	47	70	84	-
1,40	18	13	2:III	1,85	0,26	0,75	23,7	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,60	60	15	4:II	1,85	0,30	2,00	68,4	340	510	180	84	40	41	43	45	40	32	0,203	100	150	180	
1,80	140	36	3:...	1,85	0,33	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	43	36	0,258	233	350	420	
2,00	32	80	3:...	1,85	0,37	-	-	-	-	-	57	36	38	40	43	36	29	0,123	53	80	96	
2,20	42	157	3:...	1,85	0,41	-	-	-	-	-	64	37	39	41	43	37	30	0,142	70	105	125	
2,40	54	51	3:...	1,85	0,44	-	-	-	-	-	71	38	40	42	44	38	31	0,161	90	135	162	
2,60	12	45	4:II	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	17	30	33	36	39	29	26	0,032	20	30	36	
2,80	10	37	4:II	1,85	0,52	0,50	6,0	137	206	40	9	29	32	35	39	28	26	0,019	17	25	30	
3,00	12	30	4:II	1,85	0,55	0,57	6,5	143	214	45	13	30	33	36	39	28	26	0,026	20	30	36	
3,20	12	45	4:II	1,85	0,59	0,57	6,0	157	235	45	12	30	33	36	39	28	26	0,024	20	30	36	
3,40	12	45	4:II	1,85	0,63	0,57	5,6	170	255	45	10	29	33	36	39	28	26	0,021	20	30	36	
3,60	12	45	4:II	1,85	0,67	0,57	5,2	183	274	45	9	29	32	35	39	27	26	0,019	20	30	36	
3,80	12	30	4:II	1,85	0,70	0,57	4,8	195	292	45	8	29	32	35	39	27	26	0,017	20	30	36	
4,00	12	45	4:II	1,85	0,74	0,57	4,5	206	309	45	6	29	32	35	39	27	26	0,015	20	30	36	
4,20	10	37	4:II	1,85	0,78	0,50	3,6	219	329	40	-	28	31	35	38	25	26	-	17	25	30	
4,40	10	75	4:II	1,85	0,81	0,50	3,4	229	343	40	-	28	31	35	38	25	26	-	17	25	30	
4,60	10	37	4:II	1,85	0,85	0,50	3,2	237	356	40	-	28	31	35	38	25	26	-	17	25	30	
4,80	8	30	4:II	1,85	0,89	0,40	2,3	217	325	35	-	28	31	35	38	25	26	-	13	20	24	
5,00	12	18	2:III	1,85	0,93	0,57	3,4	260	391	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,20	50	54	3:...	1,85	0,95	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	33	31	0,102	83	125	150	
5,40	44	33	3:...	1,85	1,00	-	-	-	-	-	44	34	37	39	42	32	31	0,089	73	110	132	
5,60	80	12	4:II	1,85	1,04	2,67	20,5	453	680	240	63	37	39	41	43	36	33	0,140	133	200	240	
5,80	200	25	4:II	1,85	1,07	6,67	61,6	1133	1700	600	94	41	43	44	46	40	38	0,237	333	500	600	
6,00	480	-	3:...	1,85	1,11	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	43	40	0,258	767	1150	1380	

PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO

QUADRO CONOSCITIVO

ALLEGATO N. 4

ELENCO POZZI E/O SORGENTI

POZZI AD "USO PRODUTTIVO"
(da denunce 2007)

n.	ditta	LOCALITA'	PORTATA	PROF. POZZO DICHIARATA	USO
1	Imm. Giulietta S.r.l.	val delle Fate	20l/sec	129 mt	consumo umano
2	Imm. Giulietta S.r.l.	Val delle Fate	Pz. soccorso	121 mt	consumo umano

**SORGENTI AD USO
ACQUEDOTTISTICO**
(da denunce 2007)

n.	ditta	Denominazione	PORTATA	NOTE
A	Comune di Maser	Sorg.Reginato	2 lt/sec	Utilizzato Comune di Monfumo