

COMUNE DI
Provincia di

ORSAGO
TREVISO



P.A.T.

Elaborato

8

P.A.T. - Quadro Conoscitivo

L.R. n. 11/04
D.G.R.V. n. 615/96

Relazione geologica e di compatibilità sismica



Dr. Geol.
Alessandro Fabbroni

Studio geologico del territorio comunale

DATA Aprile 2009

STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE DI ORSAGO

RELAZIONE GEOLOGICA E DI COMPATIBILITA'SISMICA

1.0 INTRODUZIONE

In occasione della stesura del Piano di Assetto Territoriale (P.A.T.), in riferimento alla legge urbanistica regionale n.11 del 23 aprile 2004 “Norme per il governo del territorio”, è stato predisposto il presente Studio geologico per il territorio comunale di Orsago.

Tale lavoro rientra nel Quadro Conoscitivo previsto dalla Legge regionale sopraccitata (art.50) e relativi allegati (Lettere), mentre i criteri per il suo svolgimento sono quelli dettati dal D.G.R. n.615/1996, “*Grafie Geologiche per la pianificazione territoriale*”.

Inoltre, in riferimento al D.G.R. n. 3308 del 04.11.08 “*Applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica. Indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica (L.R. 11 del 23 aprile 2004 “Norme per il governo del territorio”)*”, che cita “.....omissis.. ogni nuovo strumento urbanistico, o variante allo strumento vigente, non ancora adottato, e ricadente nelle zone sismiche 1 e 2, deve essere corredato di uno studio di **compatibilità sismica**, da sottoporre preventivamente dell’Unità periferica del Genio civile competente, che lo emetterà congiuntamente al parere di compatibilità idraulica, che riporti una valutazione delle caratteristiche del territorio in funzione delle scelte insediative ed infrastrutturali previste dal PAT o dal successivo PI.....omissis” lo Studio Geologico del territorio comunale di Orsago è stato integrato con i contenuti richiesti per lo “Studio di Compatibilità Sismica” sopraccitato, come indicati nel relativo allegato A al D.G.R. n.3308 del 04.11.08 “*Modalità operative e indicazioni tecniche per la redazione e la verifica sismica della pianificazione urbanistica*”.

Lo Studio nel suo complesso consta pertanto dei seguenti elaborati:

1. Carta Geomorfologica 1:10.000
2. Carta Geolitologica 1:10.000
3. Carta Idrogeologica delle acque superficiali 1:10.000
4. Carta Idrogeologica delle acque sotterranee 1:10.000
5. Carta della Compatibilità Geologica ai fini urbanistici 1:10.000 (ex Carta delle Penalità ai fini edificatori)
6. Carta della rivisitazione dei contenuti geolitologici, geomorfologici ed idrogeologici in chiave sismologica 1:10.000 (facente parte dello “Studio di compatibilità sismica”)
7. Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica, 1:10.000 (facente parte dello “Studio di compatibilità sismica”)
8. Relazione Geologica, contenente anche lo Studio di Compatibilità sismica; quest’ultimo in particolare si esplica attraverso i seguenti temi :
 - a. “*la ricostruzione storica della sismicità e dei danni subiti dal territorio comunale per effetto dei terremoti storici, con mappa in scala adeguata degli epicentri a diversa magnitudo (estesa alle zone limitrofe) e possibile correlazione con le principali strutture geologiche presenti*” (vedi Paragrafo “Tettonica e Sismicità” della Relazione Geologica), rif. All.A al D.g.r. 3308 del 04.11.08

- b. Le prescrizioni in prospettiva sismica, in riferimento alla “Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica”, sopraccitata (vedi il sotto-paragrafo 11.1 “Prescrizioni relative alla sismica” della presente relazione + Elaborato 7)
- c. La Compatibilità sismica dello strumento urbanistico proposto (P.A.T.) con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche del territorio comunale., contenuta nel paragrafo 12.0 “Conclusioni” della presente relazione.

9. Allegato “Prove geognostiche”

La cartografia di analisi è stata realizzata con le grafie previste nel D.G.R 615/1996, e codificata secondo i disposti della L.R.11/06 e successive integrazioni. I due elaborati cartografici n.6 e n.7 relativi allo “Studio di Compatibilità Sismica”, si rifanno ai contenuti dell’allegato A al D.g.r. n.3308 del 04.11.08 ed al “*Prontuario per la redazione della documentazione geologica del quadro conoscitivo e degli aspetti geologici del progetto dei PAT/PATI*”, messo a disposizione dal Servizio Geologico sul sito della Regione Veneto. Tutta la cartografia sopraindicata viene inoltre restituita sia su supporto cartaceo che informatizzata (shapefiles).

Lo scopo del presente lavoro è quello di caratterizzare dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico il territorio comunale, e fornire così il corretto supporto alle successive attività di pianificazione territoriale.

Questo studio ha fatto riferimento alle seguenti fonti bibliografiche:

- 1) “*Relazione Geologica*” allegata al P.R.G. del Comune di Orsago”, *Geol. A. Della Libera*, 1994 .
- 2) “*Relazione Geologica per il PRG comunale*” – *Geotecnica Friulana e Geol. Vittorio Gennari*, 1986.
- 3) “*Progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione industriale denominata “Via Bionzere” – Relazione Geologica “Geol. C. Granziera*, 2008”;
- 4) “*Progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione industriale denominata “Via Bionzere” – Relazione Idraulica “Idroesse infrastrutture s.p.a.*, 2008”;
- 5) *Relazione Geologico-tecnica “Piano di Recupero urbanistico Ex Area TI.FI.TESS.”*, 1995;
- 6) *Studio Geologico-tecnico per il Piano di Lottizz. Industriale “Strada delle bocche di sotto”*, 1996;
- 7) *Relazione geologico-tecnica per il Piano di recupero “Case Mazza”*, 1998;
- 8) *Relazione geologico-tecnica per la Lottizzazione “Boscarin”*, 1990;
- 9) *Relazione geologico-tecnica per la Lottizzazione “Marozin”*, 1982;
- 10) *Relazione Geologica e dati geognostici “Progetto definitivo A28” – Autovie Venete*, 1998;
- 11) “*Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*” - *Provincia di Treviso*, 2007;
- 12) “*Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza*” *Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento. Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione*, 2003.
- 13) “*Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale*” – *Consorzio di Bonifica Pedemontano Sinistra Piave*, 1992;
- 14) “*Carta Regionale delle Acque*” – *Regione del Veneto*;
- 15) “*Foto Aeree del 1980*” – *Reven, Belluno*;
- 16) “*Relazione Geologica*” - *P.R.G. di Godega di Sant’Urbano - Geol. Alessio Fileccia*, 1987.
- 17) “*Studio Geologico per la formulazione del P.R.G.*”, *Comune di Cordignano-Geol. E.Tomio*, 1986;
- 18) “*Relazione Geologica*” *P.R.G. di Gaiarine, Geoland, s.a.s.*, 1984
- 19) “*Modello Sismotettonico dell’Italia Nord-Orientale*” – *Slejko et alii, CNR GNDDT*, 1987.
- 20) *Relazioni geologico-tecniche per ambiti privati, svolte sul territorio Comunale ed archiviate presso l’ufficio tecnico del Comune.*
- 21) *Schede utenza per prelievo acqua da pozzo, gentilmente messe a disposizione dal Genio Civile di Treviso.*

2.0 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Orsago è posizionato nella parte nord-orientale della pianura Trevigiana, compresa tra i fiumi Piave e Livenza. Amministrativamente confina con i Comuni di Cordignano a nord ed a est, Godega di S.Urbano a est a ovest, Gaiarine a sud. Il territorio comunale si presenta piuttosto allungato in direzione NO-SE, si presenta interamente pianeggiante, con quote variabili da 55 a 21m s.l.m. e pendenze da NO verso SE (mediamente attorno allo 0,5%). Ha una superficie di 10,7 kmq ed una popolazione di 3.598 abitanti (ISTAT, gennaio 2008).

Le infrastrutture viarie principali che attraversano il territorio sono: l'Autostrada A28 Portogruaro-Conegliano passante per la zona meridionale di Orsago (loc. Palù), la S.s. n°13 "Pontebbana" che interessa la parte settentrionale del Comune, la Strada Provinciale n°160 che dall'abitato di Orsago conduce verso Brugnera, la Strada Provinciale n°43 che dall'abitato di Orsago conduce a Codognè, ed infine la linea ferroviaria Udine-Venezia, che percorre il territorio da ENE a OSO poco a sud del capoluogo.

A livello cartografico ("Carta Tecnica Regionale") il territorio comunale è compreso nelle Sezioni n°085050 "Godega di S.Urbano" e n°085060 "Orsago" e n°085100 "Gaiarine" (1:10.000), e negli Elementi n° 085101 "Gaiarine", n°085062 "Casa Tallon", n° 085063 "Bibano", n° 085064 "Orsago", n° 085051 "Godega di Sant'Urbano" (1:5.000).

3.0 CAMPAGNA DI INDAGINI

Una prima disamina del materiale bibliografico disponibile dal precedente Studio comunale "Relazione Geologica" allegata al P.R.G. del Comune di Orsago – 1994, ha evidenziato la necessità di verificare ed integrare ulteriormente i dati geomorfologici, geologico-stratigrafici ed idrogeologici territoriali ivi contenuti. Si sono pertanto utilizzati anche i dati provenienti da puntuali relazioni geologico-tecniche ed idrogeologiche presentate da privati in allegato alle concessioni edilizie, a cui si sono aggiunte le indagini svolte direttamente dal sottoscritto. E' stata infatti effettuata in data 20 marzo 2009 una campagna di prove geognostiche, consistente in n° 9 trincee (con terna dotata di braccio telescopico e benna da 80cm), spinte alla profondità massima di 3,50m; in contemporanea state eseguite le misurazioni freaticometriche ove il rintracciamento della falda lo ha reso possibile.

4.0 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLITOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE

Il territorio del Comune di Orsago, con il suo particolare sviluppo territoriale da NO a SE, si colloca al passaggio tra la alta e la bassa pianura trevigiana orientale, interessato dal passaggio della fascia dei fontanili (linea delle risorgive), qui ad andamento circa ENE-OSO.

La pianura trevigiana nel suo insieme è in generale il risultato di differenti dinamiche deposizionali, sia spaziali che temporali, date da enormi quantità di sedimento, trasportate e rilasciate dal mezzo acqua, provenienti dalle aree montuose poste a nord. I processi dinamici di trasporto e deposizione maggiormente significativi, da un punto di vista morfologico e stratigrafico, sono quelli avvenuti verso la fine dell'ultima glaciazione wurmiana (20.000 anni fa) e nel periodo immediatamente successivo (postglaciale).

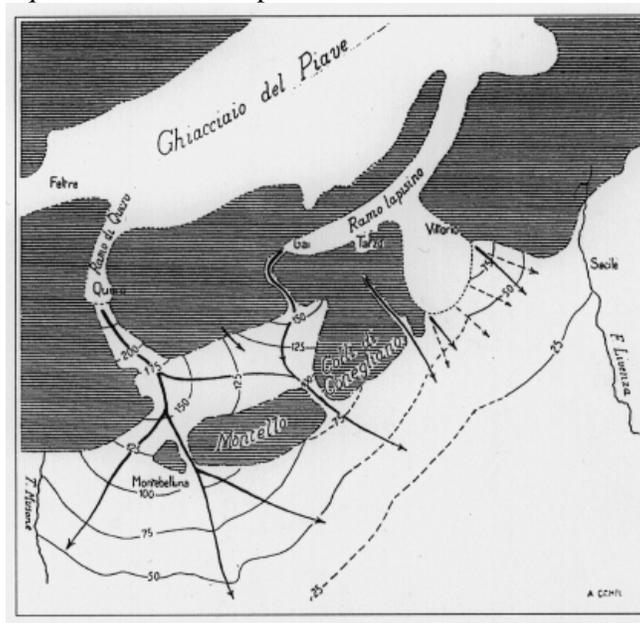
L'ultima glaciazione, a causa delle mutate condizioni climatiche, vide l'espansione e la nuova formazione di ghiacciai, su tutti i rilievi alpini e prealpini. Anche i rilievi montuosi antistanti la pianura veneta (Feltrino-Bellunese, Cansiglio), videro l'impostazione e l'espansione del ghiacciaio detto Plavense. Quest'ultimo, all'altezza di Ponte nelle Alpi, si divideva in due grosse lingue che

proseguivano rispettivamente una lungo l'attuale Val Belluna fino alla stretta di Quero, l'altra lungo l'odierna Val Lapisina sdoppiandosi ulteriormente, a nord di Serravalle, in due rami: uno occidentale che proseguiva fino alla Valle del Soligo, e l'altra verso l'attuale Vittorio Veneto, ove in testa andò a formare quelle deposizioni moreniche frontali e laterali che compongono il noto anfiteatro morenico di Scomigo-Ogliano-Castello Roganzuolo.

Tutte le glaciazioni, la Würmiana come le precedenti (Riss, Mindel, Gunz), sono state interessate temporalmente da variazioni climatiche che hanno avuto come conseguenza parziali ritiri ed espansioni dei ghiacciai; tali fasi, che usualmente si sono alternate tra loro, sono dette cataglaciali (fasi di ritiro) ed anaglaciali (fasi di espansione). Lo studio della morfologia e della distribuzione dei sedimenti della pianura trevigiana hanno permesso di individuare essenzialmente due fasi che hanno innescato i processi di erosione, trasporto e deposizione che sono tra i principali responsabili della attuale morfologia pianiziale: si tratta 1) dell'ultima fase cataglaciale cui, dopo una breve nuova espansione dei ghiacciai (anaglaciale), seguì 2) la fase postglaciale, con il lento ma progressivo ritiro dei ghiacci. Durante la fase cataglaciale sopramenzionata, le acque di scioglimento, si riversarono in elevata quantità nella pianura antistante. Dati il loro volume e la elevata velocità trasportavano grandi quantità di sedimento, proveniente dalla azione erosiva, di trasporto ed accumulo del ghiacciaio. In pianura tali materiali vennero depositati secondo i meccanismi noti della dinamica sedimentaria fluviale. Le principali correnti fluvio-glaciali che interessarono quello che possiamo oggi definire il protobacino del Piave, sono:

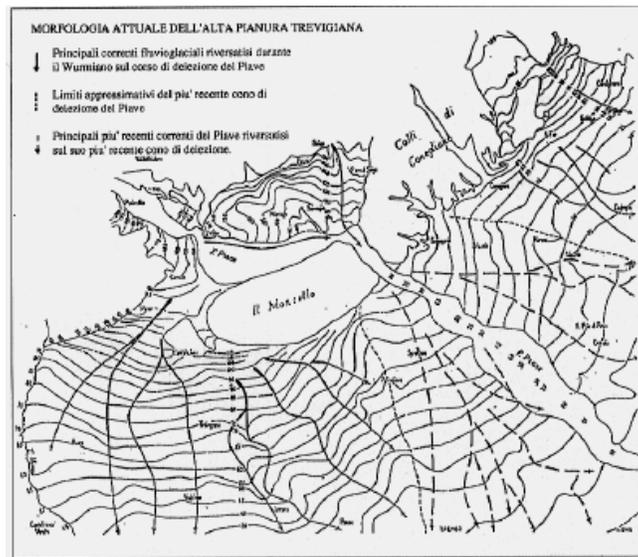
- la corrente che si originava dal ramo del ghiacciaio relativo alla stretta di Quero: questa corrente fluvio-glaciale a sua volta si divideva, a valle della stretta, in tre direzioni, una occidentale, verso l'attuale corso del torrente Musone, una centrale che, superata la stretta di Biadene si dirigeva verso SE (Treviso), e l'altra orientale che, costeggiando il Montello, si riversava attraverso la stretta di Nervesa (attuale corso del fiume Piave), formando un grande conoide sedimentario;
- La corrente che si originava dal ramo Lapisino del ghiacciaio Plavense, che superata la stretta di Serravalle, si espandeva originando quel vasto conoide che ha come apice proprio Vittorio Veneto.

Tali importanti correnti determinarono, allo sbocco in pianura, la formazione di importanti ventagli deposizionali, che con la loro mutua intersecazione (interdigitazione) costituiscono la struttura della alta e media pianura Trevigiana. Queste deposizioni sono limitate ad ovest dalle alluvioni del Brenta, mentre ad est da quelle del complesso di Bacino del Livenza-Cellina-Meduna.



Schema delle principali correnti fluvio-glaciali che si riversavano sulla pianura durante l'ultima fase della glaciazione Würmiana (Comel, 1955)

La seconda importante fase temporale, che ebbe inizio con le definitive mutate condizioni climatiche, fu quella dell'immediato postglaciale. Si formarono nuove correnti fluvio-glaciali che, seguendo i medesimi percorsi indicati dalle correnti precedenti, trasportavano verso la pianura i materiali abbandonati dal ritiro dei ghiacciai, presenti in abbondanza nelle valli ora sgombre dai ghiacci. Le nuove deposizioni si sovrapposero alle precedenti, inizialmente con i medesimi criteri di dinamica deposizionale. (distribuzione a ventaglio allo sbocco in pianura, dai sedimenti più grossolani via via a quelli più fini, al diminuire della velocità delle acque); tuttavia la morfologia impostata dalle precedenti deposizioni, che aveva creato delle vaste superfici di spaglio, finì con l'influenzare l'andamento delle correnti fluvio-glaciali, che furono maggiormente incanalate rispetto a quelle della fase deposizionale precedente. Questo comportò una velocità maggiore ed un potere erosivo maggiore lungo però delle sezioni di scorrimento più ristrette.



Schema dei principali lineamenti morfologici dell'alta pianura trevigiana (Comel, 1955)

Il territorio del Comune di Orsago è costituito da sedimenti fluvio-glaciali ed alluvionali ghiaioso-sabbiosi prevalenti ed in spessore nella parte settentrionale e centro-settentrionale del Comune, mentre già a partire dalla Borgata Bavaroi e proseguendo verso sud, si rintraccia la presenza, graduale e sempre più marcata, di sedimenti fini coerenti di natura prevalentemente limoso-argillosa e subordinatamente limoso-sabbiosa, talora anche con limitati livelli torbosi: tali litologie vanno a ricoprire in spessori sempre più marcati i sedimenti grossolani sopraccitati. E' una tipica zona di transizione tra l'alta e la bassa pianura ("fascia" delle risorgive"), in cui le variazioni si riscontrano non solo lateralmente ma anche verticalmente, attraverso complesse interdigitazioni tra depositi grossolani (permeabili) e depositi fini (meno permeabili e/o impermeabili), che creano a livello stratigrafico complesse sovrapposizioni. Tali modificazioni tessiturali comportano variazioni di permeabilità: si assiste pertanto alla venuta a giorno di parte delle acque sotterranee (risorgive), e dall'altra alla iniziale formazione di quello che diverrà più a sud un complesso sistema multifalda dato da acquiferi più o meno estesi, variamente in pressione.

I sedimenti si sono in generale depositi seguendo le leggi della dinamica deposizionale: man mano che le acque perdevano la loro velocità, a partire dai rilievi fino al mare, esse deponevano i materiali presi in carico, a partire dai più grossolani per finire con quelli più fini. Tali deposizioni subirono però nel tempo delle variazioni spaziali e di intensità, dovute a molti fattori, anche concomitanti, quali l'aumento in volume delle correnti, trasgressioni e regressioni marine, ecc.; in particolare appartengono sicuramente all'ultima fase dell'immediato post-glaciale la lingua ghiaiosa al confine sud-orientale con Cordignano (loc. Presette) e quella sud-occidentale che si biforca in

loc. Saresin, con tutta probabilità conseguenze di una maggiore velocità e relativo incanalamento delle correnti di fusione.

In tempi più recenti i sedimenti depositi subirono parziali rimaneggiamenti da parte delle attività dei corsi d'acqua limitrofi, quali il Meschio ed il Livenza, e in misura decisamente minoritaria dai corsi d'acqua locali, quali il Gravon, l'Aralt, l'Albinella.

I rapporti litologici sopra descritti e le conseguenti variazioni di permeabilità condizionano l'idrografia superficiale, la quale appare:

- Minoritaria nella porzione di pianura posizionata a nord della linea delle risorgive (alta pianura), sempre per motivi legati alla alta e medio-alta permeabilità dei litotipi.
- Caratterizzata da una estesa rete di fossi e scoline che raccolgono le acque di risorgiva nella porzione centro-meridionale del Comune, immediatamente a sud della linea delle risorgive, per motivi legati ad una permeabilità media e medio-bassa dei litotipi.

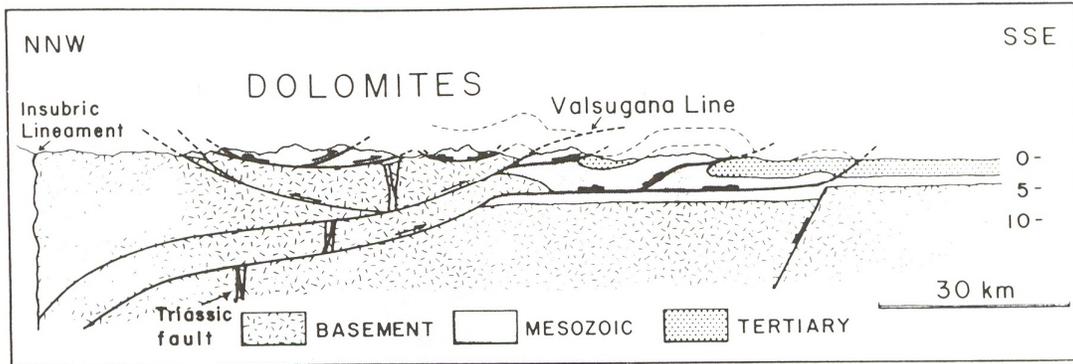
La porzione meridionale risulta infine caratterizzata da una rete di canali artificiali, prodotto di importanti opere di bonifica fondiaria e realizzate in tempi successivi; esse hanno permesso di trasformare ambienti paludosi in aree destinate alla agricoltura.

L'andamento della prima falda in Comune di Orsago risulta chiaramente vincolato ai litotipi presenti, in particolare ai loro rapporti ed al loro spessore. Esso tende a risalire man mano che ci si sposta sul territorio lungo l'asse NO-SE, che corrisponde sia alla pendenza naturale del piano campagna che al verso di scorrimento della falda stessa. A partire da NO (via Camparnei), ove rintracciamo le maggior profondità della prima falda (da 5 a 10m dal p.c.) nelle ghiaie sabbiose, si prosegue verso SE verificando l'innalzarsi della stessa, con livelli generalmente compresi tra i 2 ed i 5m dal p.c. in tutta la porzione centro-settentrionale: qui le litologie presentano le prime soluzioni di continuità sia verticali che laterali (prime interdigitazioni delle ghiaie sabbiose con i limi argillosi). A partire grossomodo dalla linea ferroviaria verso SE la presenza della falda è generalmente rintracciabile tra 0 e 2m, con zone di risalienza naturale concentrate in particolare nel tratto di territorio posto tra il fosso Gravon ed il torrente Aralt (area di risorgive). Proseguendo verso sud la presenza della falda si fa a volte discontinua pur tuttavia mantenendo, ove rintracciabile, livelli compresi tra 0,5m e 1,5m dal p.c. (vedi "Carta Idrogeologica delle acque sotterranee").

L'acquifero indifferenziato presente a monte della fascia delle risorgive viene prevalentemente alimentato da perdite in alveo del fiume Meschio e dalle acque di dilavamento (ridotte) ed infiltrazione (prevalenti) provenienti dalle limitrofe zone collinari (Cordignano).

5.0 TETTONICA E SISMICITA'

Strutturalmente l'Italia nord-orientale viene considerata un "thrust belt" neogenico (Doglioni, 1985); essa cioè appare deformata da una serie di accavallamenti sud-vergenti, tuttora attivi, interessanti soprattutto l'area a sud della Linea della Valsugana e della linea Fella-Sava: si riporta di seguito un modello possibile (sezione) di tale struttura (Doglioni, 1987).



La pianura trevigiana fa parte del settore orientale dell'Avampaese sudalpino-appenninico, unità cinematico-strutturale che presenta una crosta con blande ondulazioni e con alti della Moho sia nel settore Lessineo che in quello Adriatico. Il settore orientale è caratterizzato da un'avanfossa irregolare e discontinua e da una sensibile mobilità verticale anche durante il Pleistocene (Slejko 1987, modificato)

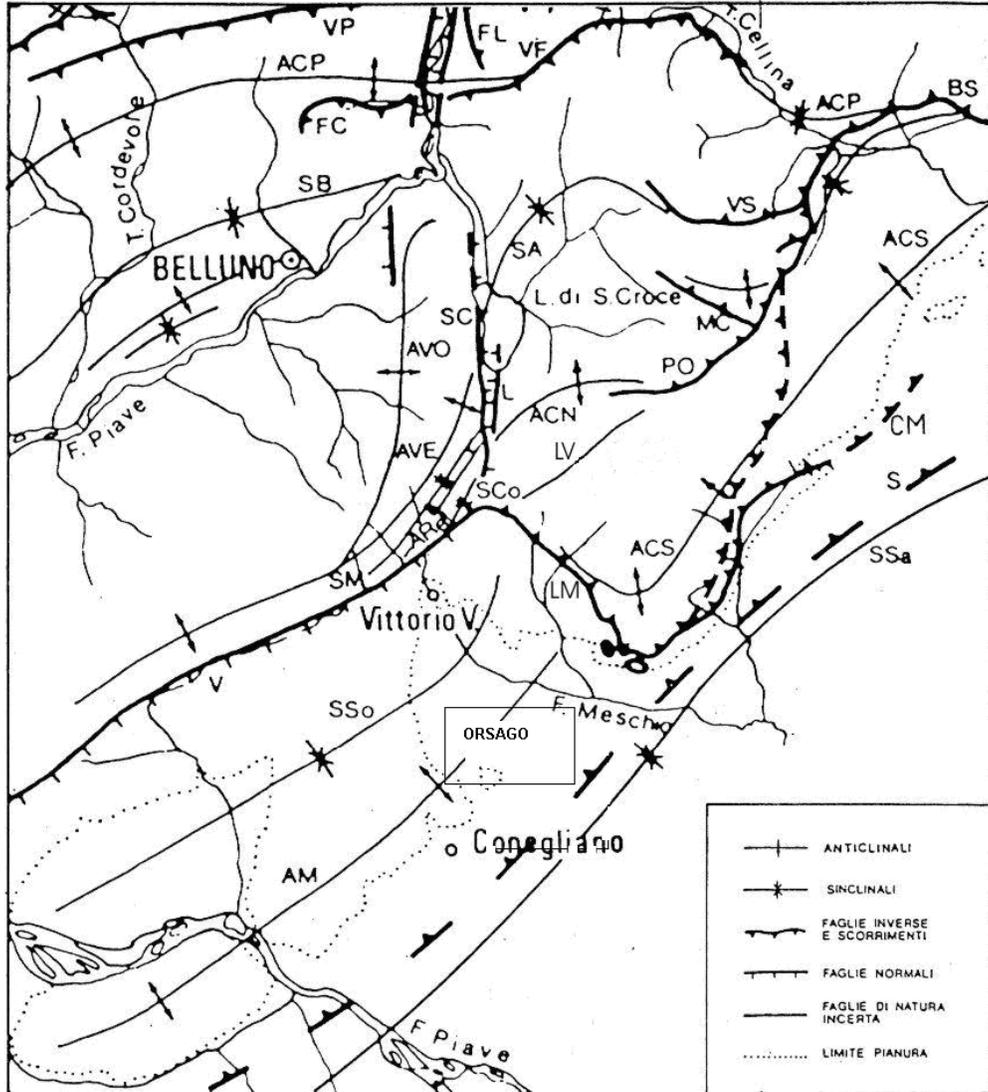
Il territorio comunale di Orsago, secondo la zonazione sismotettonica riportata nel "Modello sismotettonico dell'Italia nord-orientale" – Slejko et Alii., CNR-GNDT, 1987 -, si trova al limite tra l'Area Bellunese e l'Area veneto-friulana e istriana. Come riportato in tale pubblicazione, per l'Area Bellunese:

".....omissis.....La sismicità, elevata e concentrata soprattutto nella zona Alpago-Cansiglio e in quella di Belluno, si manifesta con meccanismi focali riconducibili all'attività trascorrente di faglie trasversali che possono anche interferire con l'attività dei sovrascorrimenti subalpini (linea Bassano-Valdobbiadene, linea di Belluno)...omissis....";

mentre per l'Area veneto-friulana e istriana:

"omissis.... L'area è interessata da faglie tuttora attive prevalentemente trascorrenti con direzione NW-SE (queste ultime sono situate in profondità nel basamento cristallino). La sismicità è di basso livello e localizzata attorno a Treviso, Latisana, in Istria e nell'alto Adriatico.....omissis"

Volendo tracciare un quadro completo relativo alla tettonica regionale si segnala il passaggio, nel territorio comunale, e precisamente nella porzione centro-meridionale, della lineazione a carattere interregionale denominata "faglia di Sacile", faglia inversa ad alto angolo e direzione NE-SW. Questa lineazione fa parte del cosiddetto fronte del Sudalpino, sovrascorrimento interregionale che divide ed individua due unità cinematica-strutturali denominate rispettivamente "Settore meridionale del sudalpino" a nord e "Avampaese sudalpino-appenninico" a sud. La faglia di Sacile, pur essendo una discontinuità profonda ed interessante il basamento cristallino, risulta attiva come la vicina anticlinale dei Colli di Conegliano (continuazione della Anticlinale del Montello), sismogenetica.



ACS: Ant. del Cansiglio Nord
ACP: Ant. M. Coppolo-M Pelf
ACS: Ant. del Cansiglio Sud
AM: Ant. del Montello
ARE: Ant. del Restello
AVE: Ant. del Col Visentin Orientale
AVO: Ant. del Col Visentin Occidentale
BS: Linea Barcis-Staresella

CM: Linea Caneva-Maniago
FC: Linea di Forcella Cervoi
FL: Fascio di Longarone
L: Linea di Lastra
MC: Linea di M. Cavallo
PO: Linea di Pian Osteria
S: Linea di Sacile
SA: Sinclinale dell'Alpago
SB: Sinclinale di Belluno
SC: Linea di S. Croce
Sco: Sinclinale di Colesel

SM: Sincl. del Lago Morto
Ssa: Sinclinale di Sacile
Sso: Sinclinale di Soligo
LV: Linea di Vallorch
V: Linea di Valcalda
VF: Linea della Val Ferron
VP: Linea della Val Pegolera
VS: Linea della Val Salatis
LM: Linea di Montaner

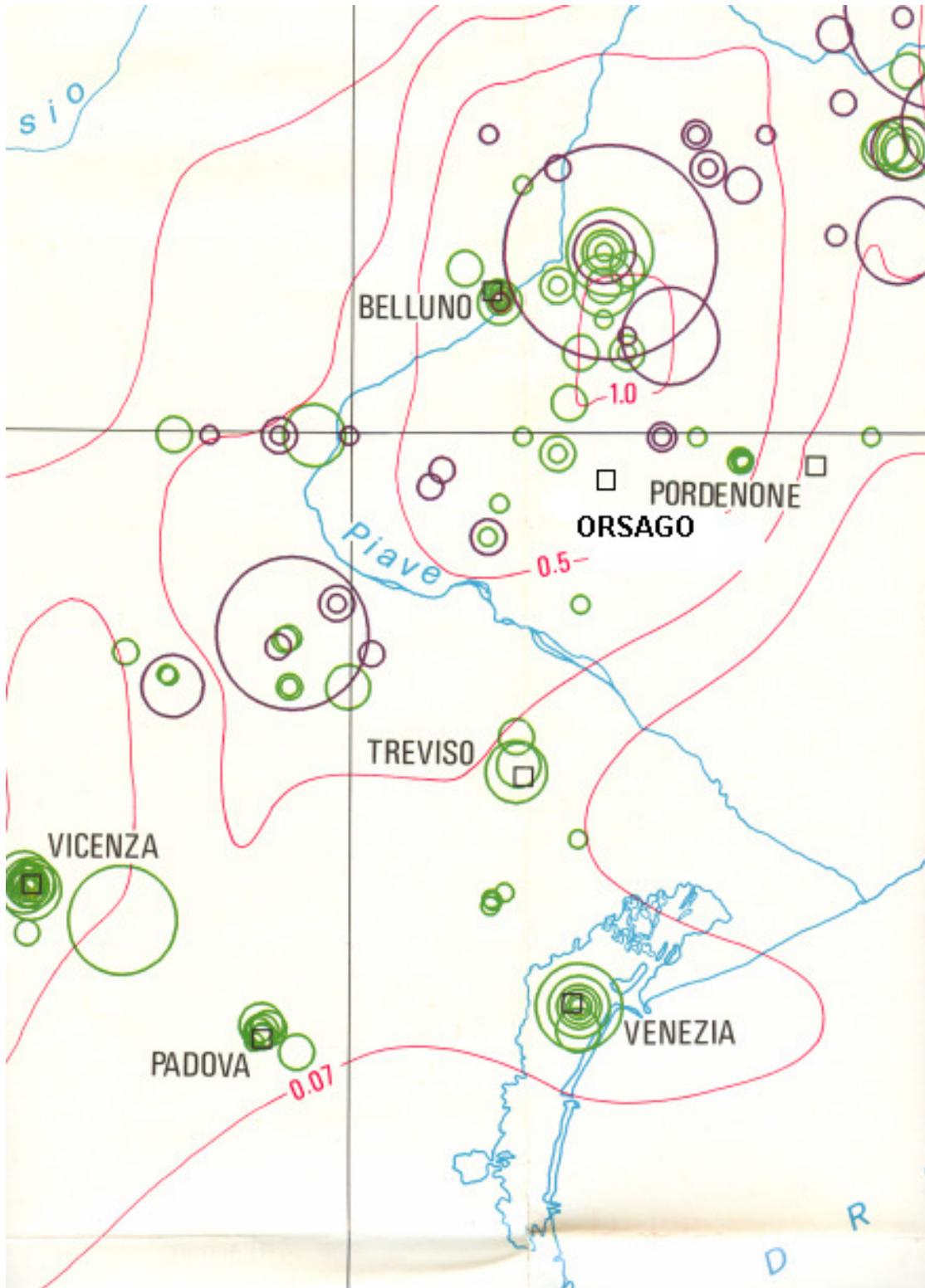
“Bozzo e Semenza modificato, 1973”

Scorrendo il “*Catalogo dei forti terremoti in Italia*” dell’ING (Istituto Nazionale di Geofisica), non mancano in tempi anche recenti eventi sismici rilevanti che hanno interessato in diversa misura anche l’area di Orsago :

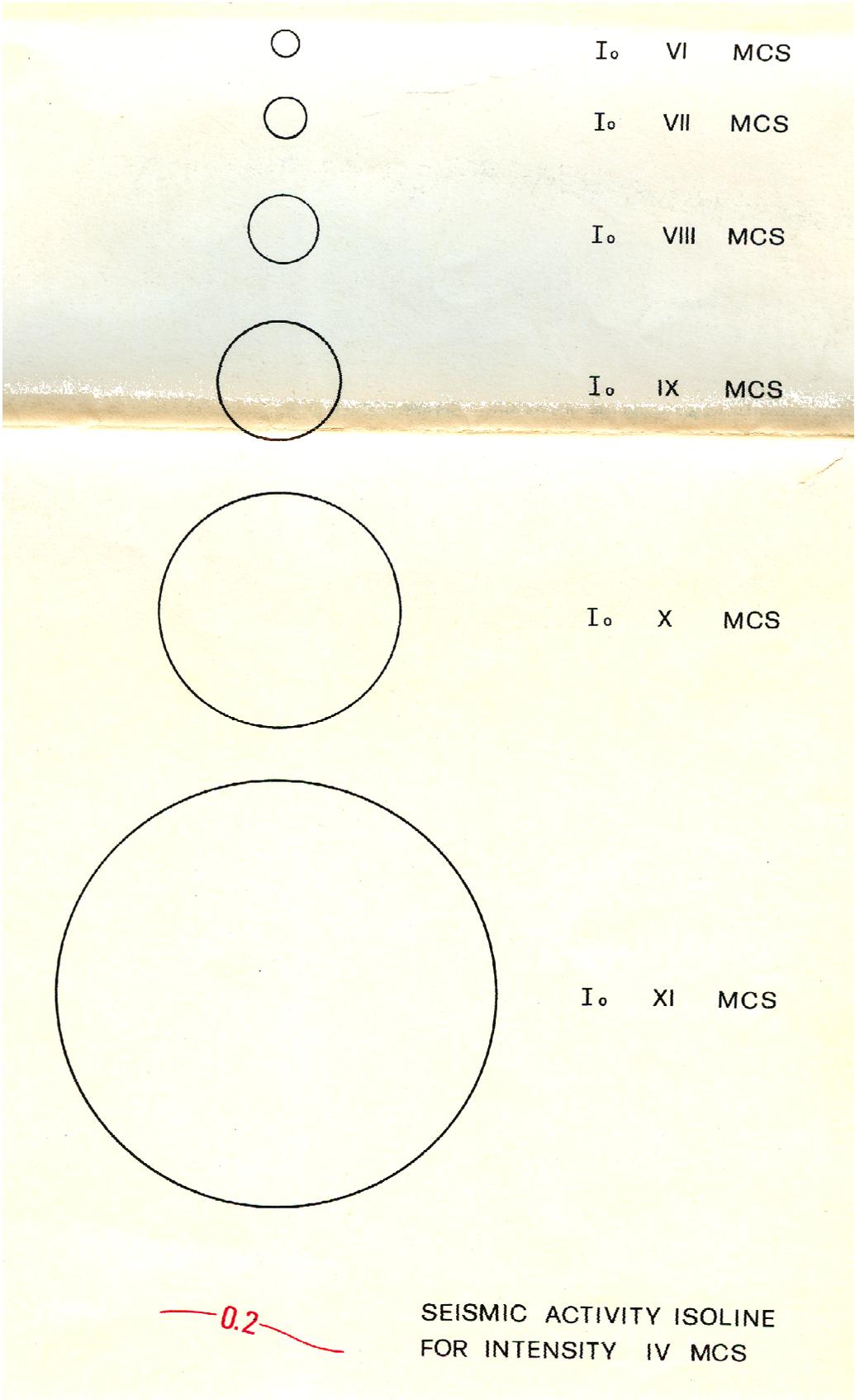
anno 1695	ASOLO (TV)	Io=9-10°MCS
anno 1776	TRAMONTI(PN)	Io= 8 MCS
anno 1794	TRAMONTI(PN)	Io= 9 MCS
anno 1812	MANIAGO(PN)	Io=8-9 MCS
anno 1873	ALPAGO(BL)	Io= 10 MCS
anno 1936	CANSIGLIO (BL-TV))	Io= 9 MCS
anno 1976	GEMONA(UD)	Io= 10 MCS

Io=intensità sismica osservata, suddivisa in gradi da 1 a 12 secondo la Scala Mercalli modificata del 1956 (Mercalli-Cancani-Sieberg)

Come richiesto dall'Allegato A al Dgr n.3308 del 04.11.08 per lo “Studio di Compatibilità sismica”, si riporta di seguito l'estratto della “Mappa della Sismicità del Nord-est dell'Italia” con indicati gli epicentri di tutti i terremoti con $I_o \geq 6^\circ$ MCS, avvenuti dal 238 d.c. al 1984 d.c. (Slejko et alii – Trieste 1987).



North Eastern Italy Seismicity Map from 238 to 1984 (Slejko et alii, 1984)



Legenda della "North Eastern Italy Seismicity Map from 238 to 1984"
 Dr.GeoI.Alessandro Fabbroni - Viale Zancanaro, 28 - 33077 Sacile (PN)

Il Comune di Orsago è infatti interessato da questa problematica: a livello normativo si segnala la sua classificazione in:

- zona 2 con accelerazione di picco orizzontale al suolo di riferimento di categoria A, $a_g=0,25g$., con la attuale normativa [Ordinanza n.3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”];
- seconda categoria, con grado di sismicità $S=9$, con la precedente normativa sismica [Legge n.64 del 02.02.1974, D.M. 14/05/82 e successivi decreti fino al 1984].

L’attuazione della Ordinanza n.3274/03 venne prorogata fino al 23 ottobre 2005, data in cui entra in vigore il Decreto 14/09/2005 **Testo unico per le costruzioni - Norme tecniche per le costruzioni** (in G.U. n. 222 del 23/09/2005- suppl. ord. n. 159), che ne recepisce i contenuti. A partire da questa data inizia la cosiddetta “fase sperimentale”, con la applicazione, a discrezione, della nuova o della vecchia normativa; tale fase, della durata di 18 mesi, subisce ulteriori proroghe (D.L. 28/12/2006, n° 300). Il 14 gennaio 2008 il precedente D.M. 14.09.2005, sopraccitato, viene sostituito dalle nuove **Norme Tecniche sulle costruzioni**. Segue ancora una ulteriore proroga al 30 giugno 2009 del regime transitorio sopraccitato, tramite la Legge n°31 del 28 Febbraio 2008, recante “*Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 31 dicembre 2007, n°248, recante Proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria*”, ulteriormente dilazionato al 30 giugno 2010.

*Nella applicazione della nuova normativa permane l’obbligo della progettazione antisismica, secondo i dettami contenuti nel **D.M. 14.01.08 “Norme tecniche sulle costruzioni”**. A tale scopo bisogna utilizzare la nuova classificazione dei terreni in prospettiva sismica in esso contenuta, che prevede la suddivisione dei terreni in categorie di suolo di fondazione A, B, C, D, E (paragrafo 3.2.1. “Categorie di suolo di fondazione”).*

In generale la normativa sismica sta attraversando in questi anni modifiche continue, al fine di rispondere agli attuali standard di sicurezza e costruttivi. L’ Ordinanza n.3273/03, ha dato il via a tale cambiamento, alla quale sono seguite negli anni modifiche ed integrazioni. Le stesse regioni, Veneto compreso, si sono mosse per recepire ed adeguare tali contenuti, ed il percorso non si è ancora concluso. Un importante obiettivo da raggiungere allo stato attuale è quello di arrivare ad una microzonazione sismica del territorio. La normativa nazionale che muove il primo passo in questa direzione è l’ O.P.C.M. 3519/06 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”, cui è seguito il recepimento da parte della Regione Veneto, con il D.G.R.V. n.71/08 “Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"– Direttive per l'applicazione. Adozione del provvedimento n° 96/CR del 7 agosto 2006.

La novità introdotta da queste due norme riguarda sostanzialmente 1) la riclassificazione sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 3519/96) in base al reale andamento delle accelerazioni massime al suolo (ulteriormente suddivise in 12 sottoclassi e non più vincolate da confini amministrativi) con probabilità di eccedenza del 10% in 50anni, riferite a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30}>800m/s$ (ovvero di categoria A, rif D.M. 14/09/2005), e 2) il suo recepimento da parte della regione Veneto. A tale proposito si riporta sotto la Mappa della Pericolosità sismica della Regione del Veneto, contenuta nell’allegato A del D.G.R.V. n.71/08:



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

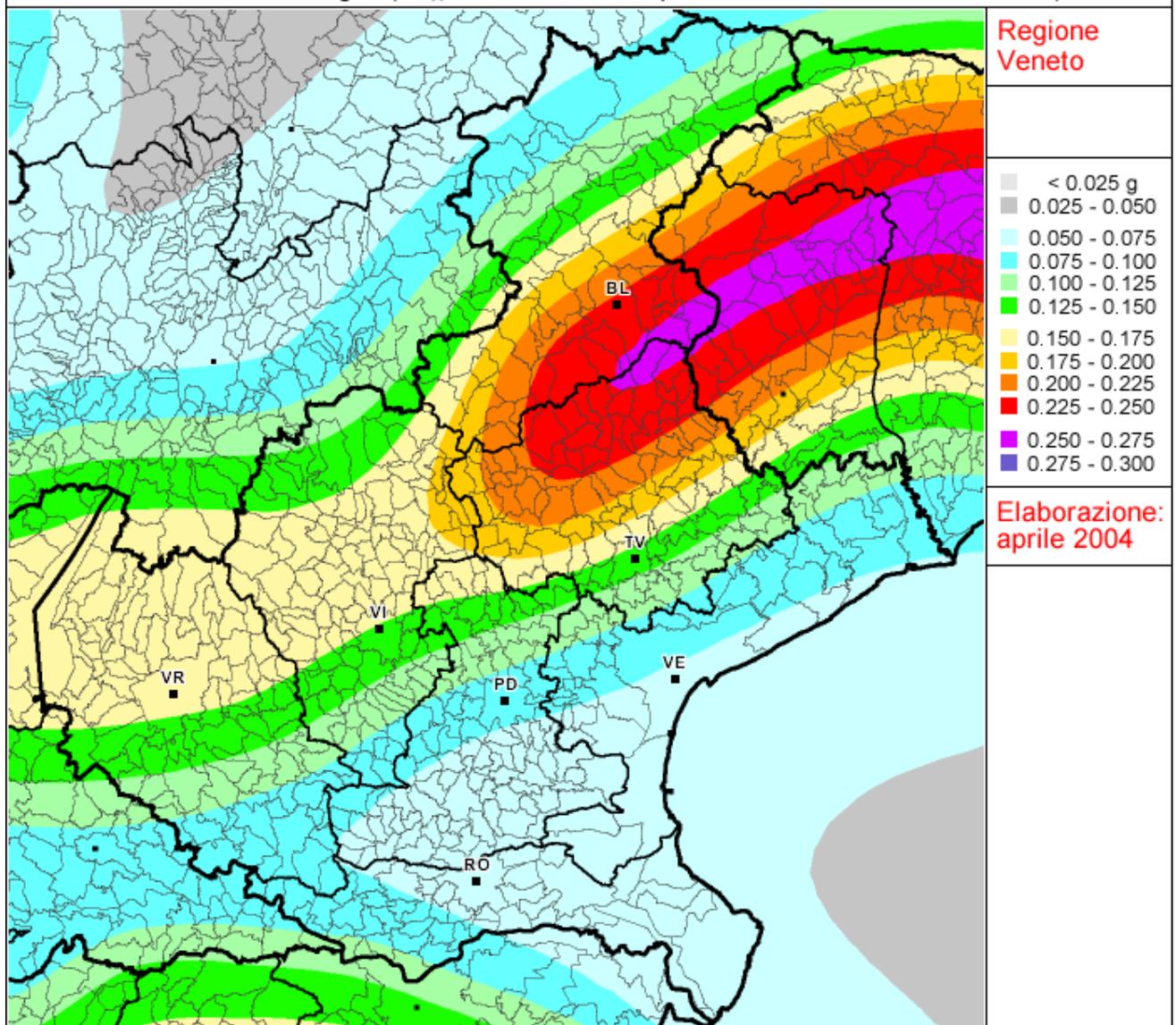
Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



Da questa carta si evince come il Comune di Orsago risulti diviso nelle seguenti due sottoclassi di accelerazione orizzontale al suolo.

0,225-0,250g per un ridotta porzione a nord-ovest

0,200-0,225g per la preponderanza del territorio.

Il limite tra le due sembra idealmente coincidere con l'asse viario della S.s.13 – Pontebbana". Al momento tuttavia La Regione non ritiene ancora vincolante (vedi D.G.R.V. n.71/08) tale criterio di valutazione, proprio considerando la approssimazione della Mappa sopra riportata (scala troppo piccola) e pertanto alla stato attuale rimangono valide le precedenti suddivisioni in zone del territorio per limiti amministrativi stabilite con la deliberazione del Consiglio Regionale in data 3 dicembre 2003, n. 67. (di recepimento dei contenuti della O.P.C.M. n.3273/03).

5.1 LIQUEFAZIONE

Il D.M. 14.01.08 “**Norme tecniche sulle costruzioni**”, al paragrafo 7.11.3.4 “**Stabilità nei confronti della liquefazione**” intende con il termine liquefazione l'insieme di “*quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate*”. Il Rischio di liquefazione deve essere valutato per i terreni suscettibili di tale comportamento.”

Per la verifica della presenza di terreni potenzialmente soggetti al fenomeno della liquefazione sono molti i metodi rintracciabili in bibliografia. Qui si porta a solo titolo di esempio il metodo di Sherif&Ishibashi (fig.1 in allegato), che in prima battuta restringe il campo delle stratigrafie potenzialmente soggette a fenomeni di liquefazione ai livelli che presentano le seguenti caratteristiche:

- Siano costituiti da sabbie e sabbie limose
- Si trovino sotto il livello statico della falda
- Gli strati di copertura non abbiano spessore maggiore di 3 metri.

Se tali requisiti sono riscontrati, il metodo prosegue con la procedura indicata in fig.2 (in allegato), che considera la granulometria e l'addensamento del deposito.

In pratica il fenomeno della liquefazione riguarda i terreni scarsamente addensati e non coesivi, in falda.

L'indagine generale, svolta per le aree in oggetto, non ha condotto a riscontri diretti del fenomeno; benchè a volte si siano rintracciati strati superficiali sabbiosi e/o sabbiosi debolmente limosi con spessore >20cm, essi presentavano almeno una delle seguenti caratteristiche:

- si trovano sopra il livello della falda
- presentano strati di copertura maggiori di 3m
- presentano un grado di addensamento elevato $Dr=80-100\%$
- hanno un contenuto di fino (limo) >25%.

Inoltre, come evidenziato dalle diverse prove, sono frequenti e rapide le variazioni laterali di facies che coinvolgono le litologie sabbiose e ciò contribuisce ad impedire il formarsi del fenomeno.

Tuttavia, data la scala a cui l'indagine è stata effettuata, si considera possibile la locale presenza di concomitanze delle caratteristiche di potenziale liquefazione; si ritiene pertanto necessaria in fase di progetto la generale verifica di tale predisposizione, ed in particolare per le aree indicate nelle successive prescrizioni in prospettiva sismica (sotto-paragrafo 11.1)

5.2 COEFFICIENTE DI FONDAZIONE

Il coefficiente di fondazione ε , previsto nel D.M. 16/01/1997 punto C.6.1.1, di regola si assume pari ad 1.0, tranne che per le zone con struttura geologica particolare, ovvero in presenza di depositi alluvionali di spessore variabile da 5.00 m a 20.00 m, soprastanti terreni coesivi o litoidi con caratteristiche significativamente superiori, per i quali si assumerà pari a 1.3.

6.0 CARTA GEOMORFOLOGICA

Il territorio del Comune di Orsago, con il suo particolare sviluppo territoriale da NO a SE, si colloca a cavallo tra la alta e la bassa pianura trevigiana orientale, interessato dal passaggio della fascia dei fontanili (per l'inquadramento geomorfologico generale si rimanda al precedente paragrafo 4).

La morfologia e la distribuzione verticale e laterale dei sedimenti componenti il territorio in questione derivano prevalentemente dalla azione delle acque di fusione relative alle fasi del cataglaciale e dell'immediato post-glaciale wurmiano (Vedi paragrafo 4). Tali deposizioni non hanno dato luogo a particolari evidenze morfologiche sul territorio; quest'ultimo si presenta infatti subpianeggiante e piuttosto uniforme, con quote variabili da 55 a 21m s.l.m. e pendenze da NO verso SE mediamente attorno allo 0,5%.

I temi riportati sono risultati i seguenti:

1. Paleovalvei. Ricavati sia dalle cartografie del P.T.C.P. (2007) che dalla consultazione delle foto aeree (volo Reven – Belluno, 1980), presentavano tutti incertezza nella riconoscibilità sul terreno, sia in termini di contorno che di attribuzione, e pertanto sono stati indicati con tratteggio. Trattasi di tracce di corsi fluviali estinti (riconducibili all'immediato post-glaciale) in cui le differenti modalità di sedimentazione rispetto alle aree circostanti, oltre a permetterne l'individuazione, hanno determinato rapide variazioni litologiche laterali al contorno.
2. Opere di difesa spondale longitudinale, quali l'ultimo tratto dell'Aralt, dalla loc. Presette verso SE. Trattasi di lavori di dimensionamento della sezione d'alveo e conseguente rifacimento spondale, eseguiti a partire dagli anni 60 ad opera dell'allora Consorzio di Bonifica "Palù" di Orsago. Relativamente alla rettificazione dell'asta idrografica essa è invece da ricondursi a lavori svolti in un periodo precedente, in quanto risultava già esistente in cartografie dell'IGM del 1891.
3. Dossi fluviali. Dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (2007) si riportano due limitate porzioni di dossi fluviali, per lo più sviluppati nei Comuni di Cordignano e Gaiarine. Trattasi di ridotti dislivelli (0,5m), visivamente non percepibili.
4. Testate di incisione di risorgive: trattasi di vere e proprie polle sorgive, morfologicamente ben riconoscibili sul terreno. Esse sono in numero decisamente minore rispetto ai punti di risorgenza presenti sul territorio, in quanto la gran parte di esse è stata in passato obliterata ed inglobata nella rete dei fossi esistente.
5. Rilevati stradali e ferroviari. Sono stati in particolare evidenziati quelli relativi alla linea ferroviaria Udine-Venezia e quelli dell'Autostrada A28 Portogruaro-Conegliano
6. Cave: è stata riportata sulla Carta una cava ormai dismessa, presente all'estremo NO del territorio: essa venne in passato utilizzata per l'estrazione del materiale ghiaioso.
7. Infine sono state riportate le isoipse del microrilievo (dato regionale), con intervallo di 2m.

7.0 CARTA GEOLITOLOGICA

Al fine di meglio caratterizzare i litotipi componenti il territorio, è stata effettuata una campagna di indagini in situ, come descritta nel precedente paragrafo 3 “CAMPAGNA DI INDAGINI”. Ai dati ricavati direttamente si sono aggiunti quelli contenuti:

- nella “*Relazione Geologica*” allegata al P.R.G. del Comune di Orsago”, Geologo A. Della Libera, 1994.
- nelle indagini geognostiche svolte da altri professionisti per soggetti privati e società, depositate presso il Comune e da quest’ultimo messe a disposizione.

La tavola allegata (Carta Geolitologica) riporta la suddivisione dei litotipi e la ubicazione delle prove geognostiche, suddivise per tipologia. La suddivisione areale delle litologie è stata effettuata considerando il litotipo prevalente presente nei primi 5m di spessore di terreno.

La classificazione effettuata è risultata la seguente:

1. AGS – *alluvioni ghiaioso-sabbiose e sabbioso-ghiaiose (con saltuarie limitate lenti torbose)*
2. *Alluvioni superficiali fini limoso-argillose talora con lenti torbose, a limitato spessore (max 1,2m) su AGS*
3. ALS- *alluvioni sabbiose e limoso-sabbiose (con saltuarie lenti ghiaiose)*
4. ALA - *alluvioni argillose e limoso-argillose (con saltuarie lenti ghiaiose e torbose)*
5. APT – *depositi torbosi e argilloso-torbosi*

La litologia più diffusa è senz'altro AGS, che interessa circa i 2/3 del territorio comunale; si tratta di sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali grossolani, che occupano gran parte della porzione settentrionale e centrale. Le caratteristiche geotecniche variano da buone a ottime, con valori di resistenza alla punta da $20\text{kg/cm}^2 < R_p < 30\text{kg/cm}^2$ a $R_p > 30\text{kg/cm}^2$. Presentano una permeabilità da medio-bassa ad alta, con valori compresi tra $10^{-4}\text{cm/sec} < k < 1\text{cm/sec}$.

A partire grosso modo dalla linea ferroviaria verso sud, la litologia AGS presenta una copertura superficiale variabile da 0,5m a 1,2m data generalmente da alluvioni fini limoso-argillose, talora con limitate sottili lenti torbose: tale ridotto spessore presenta generalmente valori di resistenza alla punta compresi tra $10\text{kg/cm}^2 < R_p < 20\text{kg/cm}^2$.

Le alluvioni argillose e limoso-argillose (ALA) si riscontrano come prevalenti nei primi 5m dal p.c. sia nella parte meridionale del Comune (loc. Palù), che in una vasta perimetrazione rintracciata in posizione centro-settentrionale, immediatamente a nord del rilevato ferroviario; quest'ultima in particolare interessa la gran parte dell'abitato di Orsago (parte orientale). Sono costituite in generale da terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, con valori rappresentativi di resistenza alla punta tra $6\text{kg/cm}^2 < R_p < 10\text{kg/cm}^2$. Presentano nei primi metri saltuarie intercalazioni di livelli torbosi, aventi spessori di 20-30cm. La permeabilità è molto bassa, con $k < 10^{-6}\text{cm/sec}$.

La litologia ALS la si ritrova in alcune limitate aree di transizione tra le alluvioni argillose e limose e quelle ghiaioso-sabbiose; si tratta di sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali fini, dati in prevalenza da sabbie e limi sabbiosi. Presenta in genere caratteristiche geotecniche buone, con valori di resistenza alla punta $20\text{kg/cm}^2 < R_p < 30\text{kg/cm}^2$. Presentano una permeabilità da medio-bassa a molto bassa, con valori compresi tra $10^{-6}\text{cm/sec} < k < 10^{-4}\text{cm/sec}$.

Viene inoltre segnalato un limitato deposito dato da torbe e argille torbose in spessore plurimetrico, presente al confine meridionale con Gaiarine, dalle caratteristiche geotecniche decisamente pessime, in quanto caratterizzate da litotipi altamente comprimibili.

Si evidenzia infine la rapida variazione laterale che spesso accompagna il passaggio tra i tipi litologici sopra descritti.

7.1 CARATTERI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE

Come in precedenza segnalato il territorio comunale è stato oggetto di indagini geognostiche da parte del sottoscritto, consistenti in scavi in trincea, spinti alla profondità massima di 3,50m. Queste trincee sono state effettuate con terna dotata di braccio telescopico e benna da 80cm.

Si sono poi aggiunti dalla bibliografia altri dati, quali prove penetrometriche sia statiche che dinamiche, sondaggi meccanici e ulteriori trincee.

In riferimento alle motivazioni di inquadramento generale del territorio, si evidenziano qui di seguito le caratteristiche geotecniche di massima dei terreni presenti, seguendo la classificazione generale delle tipologie riportata in Carta.

AGS- alluvioni ghiaioso-sabbiose e sabbioso-ghiaiose

Ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose

Angolo di attrito interno = 30° - 45°

Peso specifico = 1,9÷2,2 kg/cmq

Resistenza alla punta: 40kg/cmq < Rp < 250kg/cmq

ALS- alluvioni sabbiose e limoso-sabbiose

Sabbie, sabbie argillose, limi sabbiosi

Angolo di attrito interno = 26° ÷ 32°

Peso specifico = 1,8 ÷ 1,9 kg/cmq

Resistenza alla punta: 20kg/cmq < Rp < 60kg/cmq

ALA - alluvioni argillose e limoso-argillose

Argille, argille sabbiose, limi

Coesione = 0,25 ÷ 1,0 kg/cmq

Peso specifico = 1,7 ÷ 1,9 kg/cmq

Resistenza alla punta: 6kg/cmq < Rp < 20kg/cmq

APT – depositi torbosi e argilloso-torbosi

Torbe e argille torbose

Resistenza alla punta: $R_p < 6 \text{ kg/cm}^2$

*Si ricorda inoltre la locale presenza nei primi metri di profondità, in ALA e nelle alluvioni superficiali fini limoso-argillose soprastanti AGS, di saltuarie **intercalazioni torbose ed argilloso-torbose** mediamente spesse 30cm, raramente con spessori attorno ai 50cm.*

8.0 CARTA IDROGEOLOGICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI

La Carta realizzata per il territorio comunale descrive superficialmente la situazione idrogeologica attuale, rimandando alla Carta Idrogeologica delle acque sotterranee il compito della descrizione idrogeologica del sottosuolo. Come descritto nella parte di inquadramento generale, il sistema idrografico, a generale direzione di scolo da NO a SE, è condizionato dai rapporti litologici esistenti e dalle conseguenti variazioni di permeabilità; il territorio appare pertanto con idrografia:

- ridotta nella porzione di pianura posizionata a nord della linea delle risorgive (alta pianura), sempre per motivi legati alla alta e medio-alta permeabilità dei litotipi.
- Caratterizzata da una estesa rete di fossi e scoline che raccolgono le acque di risorgiva nella porzione centrale e meridionale del Comune, a sud della linea delle risorgive, per motivi legati ad una permeabilità da media a bassa dei litotipi.

Nella parte alta della pianura, in particolare nei pressi del Cimitero e di via XXV Aprile, si sono riportate le posizioni di alcune situazioni di risorgiva storicamente segnalate, ma attualmente prive d'acqua (estinte): nel tracciare la linea superiore delle risorgive non si è pertanto tenuto conto della loro presenza. Immediatamente a sud delle Scuole si segnala invece una risorgiva, il cui fossato di drenaggio confluisce più a sud nell'Aralt. In posizione centrale si è provveduto a perimetrare una vasta area interessata da risorgive, sviluppatasi grossomodo tra la Borgata Bavaro e il vecchio Mulino (Molino Beltrame) e centrata tra il fosso Aralt, il torrente Gravon e la loro confluenza. Al suo interno troviamo numerose risorgenze d'acqua, qualcuna visibile con testate di erosione (Via Casire tre fosse), ma la gran parte inglobate nella fitta rete di fossi qui presente (risorgenza a fondo fosso). In prossimità di quest'area (a ovest) ricadono anche le polle che danno origine allo stesso Aralt (Via Cal del Caval-Via Valsugana). Quest'ultimo, dopo avere ricevuto le acque del Gravon, prosegue attraverso la porzione più meridionale del Comune seguendo un percorso rettificato, per poi continuare in Comune di Gaiarine; qui infine si getta nel Livenza, in loc. di Francenigo. Il Gravon invece nasce qualche chilometro più a nord in Comune di Cordignano, ed è connesso al sistema di irrigazione dell'alta pianura ghiaiosa, oltre ad essere alimentato dalle acque meteoriche. La rete di drenaggio cambia decisamente aspetto a sud della confluenza del Gravon nell'Aralt; ci troviamo in loc. Palù, e qui si coglie anche cartograficamente la presenza di una organizzata struttura di collettori, realizzata a seguito dei passati interventi di bonifica. Parlando di bacini idrografici, il territorio si presenta suddiviso in porzioni di altrettanti bacini, ben più estesi. Si tratta del Bacino dell'Albinella-Cigana, del Bacino della Fossa Beuda-Aralt e del Bacino del Mazzul Albinella (vedi legenda - dati provenienti dal P.G.B.T.T.R del Consorzio di Bonifica Sinistra Piave, 1992, aggiornati al 2008 dallo stesso Consorzio).

In cartografia, oltre ad evidenziare i limiti tra i bacini e le aste idrografiche principali, sono stati segnalati quei rii e quei fossi che, pur minori, presentano regime permanente.

8.1 AREE ESONDABILI ED A DEFLUSSO DIFFICOLTOSO

Facendo riferimento al “*Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Livenza*” - ADBVE, 2003, non risultano segnalate aree esondabili

In riferimento ai dati bibliografici ed alle informazioni ricevute durante gli incontri presso l’Ufficio Tecnico Comunale ed il Consorzio di Bonifica Sinistra Piave (Ing. Artico), non sono state individuate situazioni di esondabilità collegate alle aste idrografiche insistenti sul territorio. Risulta indicata dal Consorzio sopraccitato solamente una area a deflusso difficoltoso, situata in via Corridoni, (loc. Saresin), in prossimità dell’A28. Si tratta di una limitata situazione ($h < 30\text{cm}$ e $T_r \leq 5\text{anni}$) legata a difficoltà di drenaggio del fosso esistente, in concomitanza di eventi meteo intensi (durata di almeno 12 ore); dato precedente alla recente costruzione dell’autostrada, con tutta probabilità tale aspetto risulta attualmente mitigato dalle opere idrauliche e di drenaggio realizzate dall’Ente per il manufatto stradale, ed andrà pertanto valutato nel medio periodo.

Prescrizioni: per l’area a deflusso difficoltoso individuata si rimanda al successivo paragrafo 10 “**CARTA DELLA COMPATIBILITA’ GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI**”.

9.0 CARTA IDROGEOLOGICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Come già spiegato nell’inquadramento generale, il territorio del Comune di Orsago è una tipica zona di transizione tra l’alta e la bassa pianura (“fascia” delle risorgive”), in cui le variazioni litologiche si riscontrano non solo lateralmente ma anche verticalmente, attraverso complesse interdigitazioni tra depositi grossolani (permeabili) e depositi fini (meno permeabili e/o impermeabili), che creano a livello stratigrafico complesse sovrapposizioni. Tali modificazioni tessiturali comportano variazioni di permeabilità: si assiste perciò alla venuta a giorno di parte delle acque sotterranee (risorgive), e dall’altra alla iniziale formazione di quello che diverrà più a sud un complesso sistema multifalda dato da acquiferi più o meno estesi, variamente in pressione.

L’andamento della prima falda è pertanto influenzato dai litotipi presenti, in particolare dai loro rapporti e dal loro spessore. Essa tende a risalire man mano che ci si sposta sul territorio lungo l’asse NO-SE, che corrisponde sia alla pendenza naturale del piano campagna che al verso di scorrimento della falda stessa. A partire da NO (via Campanei) ove rintracciamo le maggiori profondità della prima falda (da 5 a 10m dal p.c.) nelle ghiaie sabbiose, si prosegue verso SE verificando l’innalzarsi della stessa, con livelli generalmente compresi tra i 2 ed i 5m dal p.c. in tutta la porzione centro-settentrionale: qui le litologie presentano le prime soluzioni di continuità sia verticali che laterali (prime interdigitazioni delle ghiaie sabbiose con i limi argillosi). A partire grossomodo dalla linea ferroviaria verso SE la presenza della falda è generalmente rintracciabile tra 0 e 2m, con zone di risalienza naturale concentrate in particolare nel tratto di territorio posto tra il fosso Gravon ed il torrente Aralt (area di risorgive). Proseguendo verso sud la presenza della falda si fa a volte discontinua pur tuttavia mantenendo, ove rintracciabile, livelli generalmente compresi tra 0,5m e 1,5m dal p.c. (vedi “Carta Idrogeologica delle acque sotterranee”): siamo in area del Palù, soggetta in passato a lavori di bonifica agraria, che ne hanno obliterato l’originario aspetto parzialmente palustre.

L'acquifero indifferenziato presente a monte della fascia delle risorgive viene prevalentemente alimentato da perdite in alveo del fiume Meschio e dalle acque di dilavamento (ridotte) ed infiltrazione (prevalenti) provenienti dalle limitrofe zone collinari (Cordignano).

In carta sono state riportate le isofreatiche, comprese tra quota 44 e quota 22m s.l.m. che descrivono l'andamento del tetto della prima falda freatica rispetto al livello del mare. Il territorio è stato anche suddiviso in base alla differente profondità della prima falda dal p.c., secondo i seguenti intervalli.

da 0m a 2m dal p.c.

da 2m a 5m dal p.c.

da 5m a 10m dal p.c.

I dati utilizzati sono stati quelli della campagna di misure di ottobre 1993, effettuata dal Geol. Antonio Della Libera in occasione della stesura della Relazione Geologica per il P.R.G. di Orsago (1994), peraltro sostanzialmente in accordo con le misure freatimetriche svolte dal sottoscritto in occasione della campagna di indagini geognostiche del 20 marzo 2009. Infine una ulteriore integrazione si è realizzata con i dati provenienti dalle "Schede utenza per prelievo acqua da pozzo", gentilmente fornite dal Genio Civile di Treviso.

Tale studio ha portato ad individuare i versi di scorrimento delle acque sotterranee, che vanno in generale da NO a SE. A tale proposito si segnala nella parte settentrionale del Comune, peraltro in corrispondenza di una variazione litologica laterale lungo una direzione est-ovest (vedi Carta Geolitologica), la presenza di due distinti assi di drenaggio, che tendono più a sud a convergere fino a formarne uno unico, a partire grosso modo dalla linea ferroviaria e per poi proseguire fino all'estremità meridionale del Comune. La Carta contiene inoltre il limite superiore delle risorgive, idealmente tracciato in posizione centrale (all'altezza della Borgata Bavaro) e con andamento ENE-OSO.

Nella tabella sottostante si riportano i valori corrispondenti alle misurazioni freatimetriche eseguite dal Geol. Antonio Della Libera durante i periodi di ottobre 1993 (scelto per il tracciamento delle isofreatiche), novembre 1993, dicembre 1993 e gennaio 1994, riferiti al numero d'ordine di ciascun pozzo freatico riportato in carta.

Data Rilevamento		Ott. 1993	Nov. 1993	Dic. 1993	Genn.1994
N° pozzo	Quota del p.c. sul livello del mare (in m)	Profondità della superficie freatica dal p.c.			
1	35,5	1,5			
2	36,4	1,1	1,0	1,3	1,3
3	34,2	1,2			
4	31,6	0,8			
5	31,5	1,2	1,4	1,5	1,0
6	30,1	0,3			
7	29,1	0,7			
8	26,6	0,7			
9	24,6	0,3	0,7	1,0	0,3
10	24,3	0,7			
11	22,6	0,3			
12	30,6	0,3			
13	25,6	0,6			
14	24,7	0,8			

15	38,7	1,5			
16	39,2	1,7			
17	38,3	1,2			
18	38,0	1,4			
19	35,0	0,9			
20	37,2	1,6			
21	38,7	2,0			
22	37,5	1,5			
23	38,3	2,8	2,9	3,1	3,0
24	37,6	2,1			
25	32,6	1,6			
26	37,2	0,7			
27	37,0	0,9			
28	34,1	1,5			
29	36,0	1,1			
30	36,0	0,7			
31	40,0	0,8			
32	41,3	1,0	1,3	1,8	2,1
33	41,3	0,5			
34	40,7	1,9			
35	39,6	1,1			
36	40,9	2,6			
37	40,4	2,4			
38	41,9	2,4			
39	38,5	1,3			
40	38,8	1,6	1,2	1,6	1,7
41	40,0	2,4			
42	41,2	2,7			
43	41,7	2,4			
44	41,5	2,4			
45	42,0	2,1			
46	43,2	4,4	3,6	4,3	4,9
47	42,4	3,7	3,0	3,7	4,1
48	43,3	3,0			
49	43,8	3,8			
50	41,6	2,7	2,8	3,4	3,6
51	46,8	5,7	5,7	6,5	7,1
52	45,4	4,2			
53	44,8	4,4			
54	35,0	1,4	1,4	1,4	1,2

Non è stato purtroppo possibile ricostruire l'andamento nel sottosuolo delle diverse falde variamente in pressione, in quanto lo studio delle *Schede utenza prelievo d'acqua da pozzo* e dei *Moduli per la denuncia pozzi* gentilmente messi a disposizione dal Genio Civile di Treviso non ha portato ad individuare pozzi artesiani/risalenti nel territorio, ad eccezione di un unico pozzo posizionato in prossimità della linea ferroviaria Udine-Venezia, all'estremità orientale del Comune (via Bocche di sotto). Tale pozzo, ad uso industriale, presenta una profondità pari a 42m ed una portata massima dichiarata $Q_{max}=10l/s$.

In genere i pozzi presenti sul territorio sono risultati tutti pescare tra i 6 ed i 20m di profondità dal p.c., quindi direttamente in falda freatica, con una maggiore frequenza attorno ai 10-15m (scopi irrigui).

10.0 CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI

DEFINIZIONE

La Carta della Compatibilità Geologica ai fini Urbanistici (ex Carta delle Penalità ai fini edificatori) rappresenta l'elaborato di sintesi degli studi geologici esistenti sopra indicati, ed indica il livello di idoneità geologica del terreno in rapporto alle ipotesi di:

1. destinazione urbanistica delle varie parti del territorio;
2. progetti edificatori ed in generale di trasformazione del territorio, sia privati che pubblici.

Essa prevede una divisione territoriale in aree idonee, idonee a condizione e non idonee: tali suddivisioni, utilizzate anche per la stesura della Carta delle Fragilità, sono state dettagliate sempre tenendo presente le terminologie previste dal D.G.R.V. 615/1996 per la Ex Carta delle Penalità ai Fini Edificatori. Pertanto:

- “Aree idonee” corrispondono alla ex classe di zonazione: “terreno ottimo”
- “Aree idonee a condizione” raggruppano le ex classi di zonazione “terreno buono, mediocre e scadente”.
- “Aree non idonee” corrispondono alla ex classe di zonazione “terreno pessimo”

Le “Aree idonee a condizione” in particolare, sono cartograficamente evidenziate con il medesimo colore (giallo), ma sono a loro volta suddivise in base alle problematiche presentate (condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche), in Tipo 1, 2 3 e 4. Tale suddivisione è evidenziata in cartografia da differenti retini, mentre la loro specificazione la si ritrova nel successivo articolato normativo.

AREE IDONEE

Caratterizzazione locale

Morfologia: aree pianeggianti.

Litologia: sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali prevalentemente costituiti da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose, talora contenenti locali livelli cementati, riscontrabili al di sotto dello strato superficiale pedogenizzato (0,40m circa).

Geotecnica: ottime le caratteristiche geomeccaniche generali (Resistenza dinamica alla punta $40\text{kg/cmq} < R_p < 250\text{kg/cmq}$)

Idrogeologia: la prima falda è rintracciabile a profondità maggiori di 5m. Alto il coefficiente di permeabilità. Drenaggio ottimo. Assenza di esondazioni e di dissesto idrogeologico.

Relativamente alla sismica tali aree sono in ogni caso soggette alla specifica normativa di riferimento (vedi successive prescrizioni in prospettiva sismica, sotto-paragrafo 11.1)

AREE IDONEE A CONDIZIONE

Tipo 1

Caratterizzazione locale

Morfologia: interessa porzioni di territorio pianeggiante dell'alta pianura, a nord della linea delle risorgive.

Litologia: sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali, costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose, talora con copertura limoso-argillosa (da 0,5 a 1,2m, per la parte immediatamente a sud della linea ferroviaria), e subordinatamente da alluvioni sabbiose e limose.

Geotecnica: le caratteristiche geomeccaniche dei terreni vanno in generale da buone ($20\text{kg/cm}^2 < R_p < 30\text{kg/cm}^2$) a ottime ($R_p > 30\text{kg/cm}^2$).

Idrogeologia: soggiacenza della falda compresa tra 2m e 5m; da media ad alta la permeabilità (coefficiente di permeabilità compreso tra 1 e 10^{-4}cm/sec), ad eccezione dei sedimenti che presentano copertura limoso-argillosa (vedi sopra), dove la permeabilità si presenta da media a bassa ($10^{-4}\text{cm/sec} < k < 10^{-6}\text{cm/sec}$). Drenaggio in genere da medio a buono.

Prescrizioni: in generale non vi sono limiti alla normale edificazione; il Piano degli Interventi dovrà comunque prevedere la realizzazione di una relazione geologica, che dovrà tra l'altro verificare l'eventuale presenza e lo spessore di materiale fine superficiale, posto sopra le litologie grossolane. Per edifici a maggior impegno progettuale, sia dal punto di vista dimensionale che dei carichi (Ospedali, Scuole, Palestre, Stadi, Caserme, Centri Commerciali, Parcheggi multipiano, Capannoni industriali, artigianali e commerciali in genere, Edifici residenziali con n° piani fuori terra >3), il P.I. deve prevedere la esecuzione di indagini geognostiche, mirate alla individuazione della tipologia fondazionale più adeguata.

Tipo 2

Caratterizzazione locale

Morfologia: aree pianeggianti

Litologia: sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali, costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con copertura limoso-argillosa da 0,5 a 1,2m, e subordinatamente da alluvioni sabbiose e limose, in particolare lungo il Gravon a est dell'abitato di Orsago e lungo via Corridoni al

passaggio con il Tipo 3 (paragrafo successivo). Nella copertura limoso-argillosa sovrastante le ghiaie possono essere talora essere presenti limitate lenti torbose (spessore da 0,2 a 0,5m)

Geotecnica: le caratteristiche geomeccaniche dei terreni fondazionali risultano variabili da mediocri (prevalenti, con $10\text{kg/cm}^2 < R_p < 20\text{kg/cm}^2$) a buone ($20\text{kg/cm}^2 < R_p < 30\text{kg/cm}^2$) e localmente anche ottime ($R_p > 30\text{kg/cm}^2$). Si segnala tuttavia la rapida variazione laterale che accompagna il passaggio tra i tipi litologici sopra descritti e quelli a caratteristiche geotecniche peggiori (scadenti) inclusi nel successivo Tipo 3.

Idrogeologia: la soggiacenza della falda è compresa tra 0 e 2m. Il coefficiente di permeabilità è in prevalenza variabile da medio a basso ($10^{-4}\text{cm/sec} < k < 10^{-6}\text{cm/sec}$), localmente da medio ad alto (compreso tra 1 e 10^{-4}cm/sec , in particolare nella porzione nord-orientale, vicino alla ferrovia). Drenaggio da medio a basso.

Prescrizioni: gli interventi edificatori sono possibili previa puntuale verifica delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati. Pertanto il P.I., per rendere idonee tali aree, deve prevedere uno studio geologico-tecnico comprendente l'esecuzione di prove geognostiche da spingersi a profondità congrue al tipo di intervento previsto: in ogni caso la profondità di indagine non dovrà essere inferiore a 10m dalla base fondazionale.

La fattibilità degli scavi in interrato dovrà venire valutata localmente con attenzione. In tali situazioni la relazione geologico-tecnica dovrà anche considerare la spinta dell'acqua a livello fondazionale. In generale lo scavo e la realizzazione di fondazioni sotto il livello di falda abbisognano, in particolare per le litologie permeabili (ghiaie e sabbie), di un adeguato sistema di pompaggio (well-point, trincee drenanti) e della corretta impermeabilizzazione delle strutture interrate.

Tipo3

Caratterizzazione locale

Morfologia: aree pianeggianti

Litologia: terreni dati da sedimenti fluvio-glaciali ed alluvionali argillosi e limoso-argilloso, subordinatamente sabbiosi. Possono essere presenti nei primi metri limitate lenti torbose (spessore da 0,2 a 0,5m)

Geotecnica: le caratteristiche geotecniche dei terreni nei primi 5m sono risultate in prevalenza scadenti ($6\text{kg/cm}^2 < R_p < 10\text{kg/cm}^2$) e solo localmente mediocri ($10\text{kg/cm}^2 < R_p < 20\text{kg/cm}^2$).

Idrogeologia: la soggiacenza della falda è compresa tra 0 e 2m; presenza di terreni in generale a ridotta permeabilità e di una unica limitata area a deflusso difficoltoso ($H \leq 0,3\text{m}$) in occasione di eventi meteo intensi ($T_r \leq 5$ anni, dati Consorzio Sinistra Piave)

Prescrizioni: l'edificazione è sconsigliata, ma possibile con particolari interventi specifici. Il P.I. dovrà prevedere dettagliate indagini geologico-geotecniche, nonché dare sempre attuazione allo svolgimento di prove geognostiche in numero e profondità adeguate al tipo di intervento: in ogni caso la profondità di indagine non dovrà essere inferiore a 10m dalla base fondazionale. Data la natura dei terreni il P.I. dovrà valutare, in taluni casi, la opportunità di realizzare fondazioni profonde. Questo in particolare per gli edifici a maggior impegno progettuale, sia dal punto di vista dimensionale che dei

carichi (Ospedali, Scuole, Palestre, Stadi, Chiese, Caserme, Centri Commerciali, Parcheggi multipiano, Capannoni industriali, artigianali e commerciali in genere, Edifici residenziali con n° piani fuori terra >3): per queste costruzioni la profondità di indagine delle prove geognostiche non dovrà essere inferiore a 20m dal piano campagna (o rifiuto strumentale alla punta).

La fattibilità degli scavi in interrato dovrà venire valutata localmente con attenzione. In tali situazioni la relazione geologico-tecnica dovrà anche considerare la spinta dell'acqua a livello fondazionale. In generale lo scavo e la realizzazione di fondazioni sotto il livello di falda, abbisognano di un adeguato sistema di pompaggio (well-point, trincee drenanti, ecc) e della corretta impermeabilizzazione delle strutture interrate.

Aree a deflusso difficoltoso (rif "*Carta Idrogeologica delle acque superficiali*"). E' risultata una sola, causata da insufficienza del fosso posto lungo via Corridoni; essa presenta altezza della lama d'acqua ($H \leq 0,3m$) in occasione di eventi meteo intensi ($Tr \leq 5$ anni)

Gli eventuali interventi edificatori dovranno essere valutati anche attraverso uno specifico studio idraulico (D.G.R.V. n. 3637 del 13.12.2002 "*L.3 Agosto 1998, n.267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici*").

Si dovrà in ogni caso:

- * Prevedere quote di imposta/accesso poste 0,5m sopra il piano campagna;
- * Evitare la realizzazione di piani interrati;
- * Mantenere le vie di deflusso degli eventuali ristagni verso le relative aste idrografiche;
- * Prevedere le distanze di rispetto dai corsi d'acqua fissate dalla normativa idraulica.

Tipo 4

Morfologia: aree pianeggianti.

Tali aree a condizione corrispondono unicamente alle cave dismesse presenti sul territorio.

Nello specifico si tratta di una cava dismessa, a suo tempo utilizzata per estrarre ghiaie.

Prescrizioni: in relazione ad essa il P.I., potrà in generale perseguirne l'ideoneità al solo fine di riconvertirla in aree verde attrezzata. A tale scopo dovrà procedere alla sua risistemazione, stabilizzazione e messa in sicurezza.

AREE NON IDONEE

Caratterizzazione locale

La non idoneità riguarda solamente una limitata porzione di terreno posta all'estremità sud-orientale del territorio comunale, in prossimità del canale Aralt.

Geotecnica: le caratteristiche geotecniche dei terreni fondazionali risultano pessime, in quanto presenti depositi argilloso-torbosi e torbosi ad elevato spessore (4-6m).

Prescrizioni: l'edificabilità è preclusa per le caratteristiche geotecniche particolarmente penalizzanti. In particolare in queste aree non sono ammessi nuovi interventi edilizi come definiti all'art.3 del D.P.R. 380/2001 "*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)*".

10.1 ULTERIORI PRESCRIZIONI

Oltre alle differenti compatibilità geologiche ai fini edificatori ed alle prescrizioni relative alla sismica (vedi paragrafo sottostante), il territorio è soggetto ai vincoli ed alle misure di salvaguardia relative alla tutela sulle acque sotterranee (DPR 236/88, D.Lgs. 152/06 e D.Lgs 258/00), ai vincoli paesaggistici (L. 1497/39 e L. 431/85) ed a quanto di specifico contenuto nei Piani Regionali.

Sono in ogni caso fatte salve ed impregiudicate le statuizioni 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.

11.0 STUDIO DI COMPATIBILITA' SISMICA

Il Comune di Orsago ricade in zona 2 ed è pertanto soggetto, a seguito del recepimento con D.C.R. 67/2003 della O.P.C.M. 3274/2003 e successive modifiche ed integrazioni, nonché in riferimento al D.g.r.n°3308 del 04.11.08, alla redazione di uno "Studio di Compatibilità sismica".

A tale scopo il sottoscritto, in fase di stesura dello Studio Geologico del territorio comunale, ha integrato quest'ultimo con tale richiesta. Si considerano infatti parte integrante dello Studio di Compatibilità Sismica i paragrafi 2.0, 3.0, 4.0 e 5.0 della presente Relazione Geologica e gli allegati cartografici n°7 e n°8. In essi si ritrovano i contenuti richiesti dall'allegato A al Dgr. n°3308 del 04.11.08 quali:

- 1) nel **paragrafo 5.0** "Tettonica e sismicità": la ricostruzione storica della sismicità (pag.11) con mappa in scala adeguata (pag.12) ed estesa alle zone limitrofe, degli epicentri a diversa intensità sismica e la possibile correlazione con le principali strutture geologiche presenti (la "faglia di Sacile" e la "anticlinale dei colli di Conegliano") - rif. pagg. 9, 10, 11, 12, e 13;
- 2) l'**elaborato cartografico n°6**, denominato "*Carta della rivisitazione dei contenuti geolitologici, geomorfologici ed idrogeologici in chiave sismologica*"(1:10.000), predisposta sulla scorta dei dati provenienti dal presente Studio Geologico. Relativamente alle sezioni litostratigrafiche indicate in cartografia, si rimanda direttamente all'elaborato 10 "Prove geognostiche";
- 3) l'**elaborato cartografico n°7**, denominato "*Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica*"(1:10.000), che suddivide il territorio in aree "stabili", aree "stabili suscettibili di amplificazione sismiche e in aree "suscettibili di instabilità". Relativamente ad esse si rimanda al successivo sotto-paragrafo "Prescrizioni relative alla sismica";
- 4) nel **paragrafo 12.0** "**Conclusioni**": la "Verifica della conciliabilità della trasformazioni urbanistiche con le indicazioni derivanti dalla caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area in esame".

11.1 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA SISMICA

Vengono di seguito fornite le descrizioni delle zone (o aree) omogenee in prospettiva sismica e le relative prescrizioni (rif. “Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica, 1:10.000):

Aree stabili suscettibili di amplificazioni sismiche

Aree dove sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell’assetto litostratigrafico e morfologico locale.

Essendo il territorio di Orsago totalmente pianeggiante, si è analizzato l’aspetto litostratigrafico che qui presenta variazioni laterali e verticali anche rapide nei primi 30m di profondità, così come è stato possibile evincere dalle penetrometrie e dai carotaggi profondi esistenti; la possibile presenza, per l’intero territorio comunale, a profondità minori di 20m di passaggi litologici a forte contrasto di rigidità sismica può comportare delle amplificazioni locali dell’onda, di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione.

Prescrizioni: il P.I. deve prevedere la effettuazione di uno studio finalizzato alla definizione di profili di V_{S30} (velocità di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30m di profondità come definita dalle vigenti Norme tecniche sulle costruzioni – D.M. 14.01.08) e conseguentemente della/e categoria/e sismiche dei terreni esaminati. Tale studio dovrà riguardare l’intero territorio comunale, con particolare attenzione per le aree urbanizzate ed urbanizzabili.

Aree suscettibili di instabilità

Aree nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni del territorio (liquefazioni, faglie attive, cedimenti differenziali). Nei terreni di Orsago l’indagine per la realizzazione dello Studio in oggetto non ha in generale portato a riscontri diretti di terreni soggetti a liquefazione in caso di evento sismico, tuttavia si considera possibile la locale presenza sul territorio comunale di concomitanze delle caratteristiche di potenziale liquefazione, in particolare in corrispondenza dei terreni alluvionali fini sabbioso-limosi, con falda prossima alla superficie. Sono state inoltre perimetrate quelle aree con caratteristiche geotecniche scadenti (e localmente pessime), in quanto suscettibili di cedimenti anche differenziali in caso di sisma.

Prescrizioni: il P.I. deve prevedere, come per le aree stabili suscettibili di amplificazione sismiche la effettuazione di uno studio finalizzato alla definizione di profili di V_{S30} (velocità di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30m di profondità come definita dalle vigenti Norme tecniche sulle costruzioni – D.M. 14.01.08) e conseguentemente della/e categoria/e sismiche dei terreni esaminati.

Il P.I. dovrà inoltre prevedere l’esecuzione delle relative verifiche puntuali atte a stabilire la presenza in falda di orizzonti sabbiosi e sabbioso-limosi medio e basso grado di addensamento, ai fini di valutarne la potenziale liquefacibilità;

Infine, relativamente alle situazioni in cui si potrebbero registrare cedimenti differenziali locali quali effetti in caso di sisma, essi dovranno venire attentamente considerati attraverso valutazione che dovrà trovare posto nello studio finalizzato sopra citato.

12.0 CONCLUSIONI

- La progettazione degli interventi edificatori deve in generale attenersi alle Norme tecniche emanate con il D.M. 11/03/1988, riguardante “le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” ed a quanto contenuto nel *D.M. 14.01.2008 “Norme tecniche per le costruzioni”*, con particolare riferimento alle prescrizioni per le costruzioni in zone sismiche.
- **In considerazione della zona sismica interessata dall’ambito comunale, in base alla indagine eseguita ed alle prescrizioni sopra riportate (paragrafo 10), si conclude che esiste compatibilità sismica dello strumento urbanistico proposto (P.A.T.) con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche del territorio comunale.**
- Per quanto attiene al Piano degli Interventi, lo Studio di Compatibilità sismica, integrato nella presente relazione, dovrà avere un ulteriore sviluppo ed approfondimento, necessario al fine di definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili.

Orsago, 22 Aprile 2009

Dott. Geol. Alessandro Fabbroni



ALLEGATI

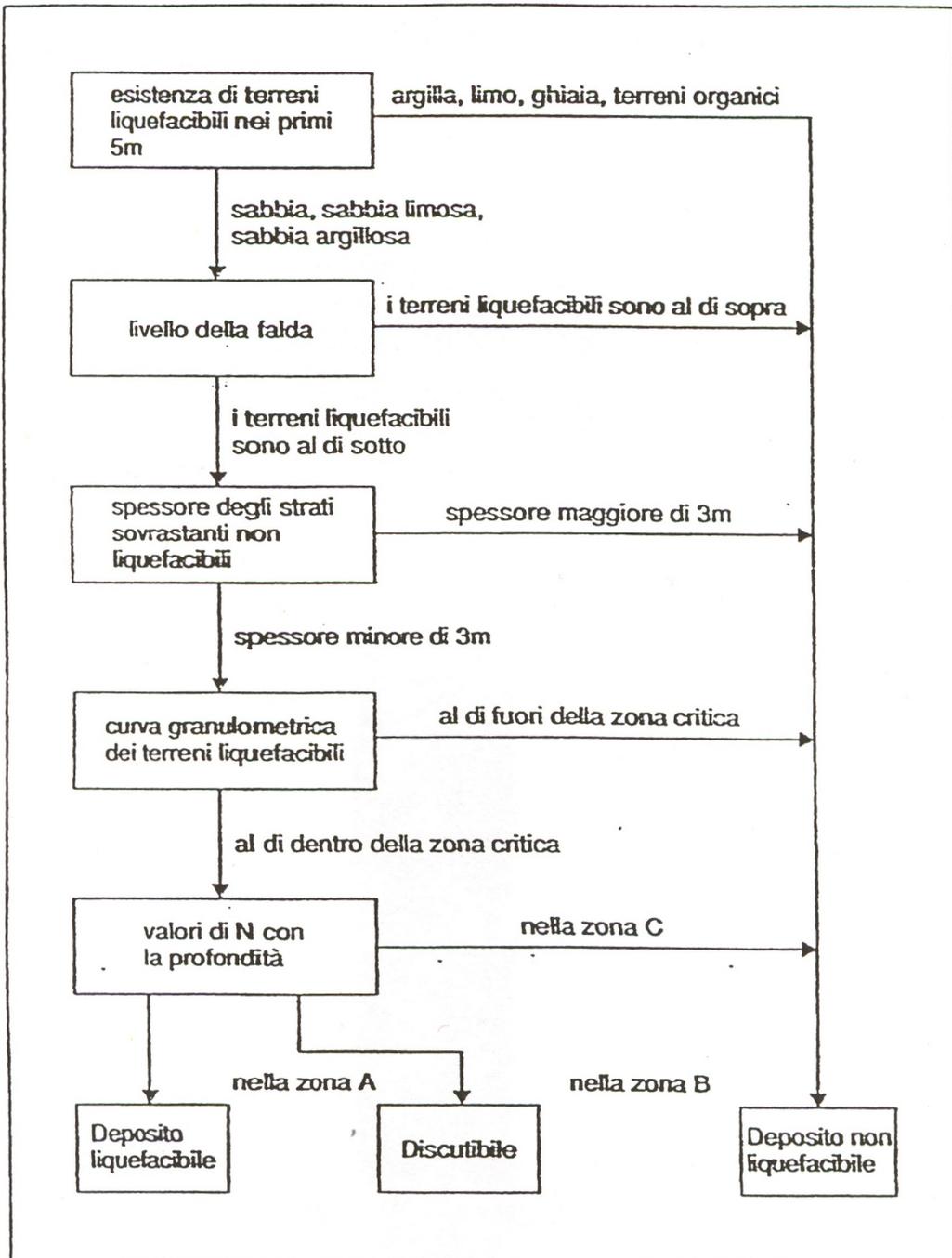


Fig. 1 - Procedura semplificata per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un deposito (Sherif e Ishibashi, 1978).

fig. A

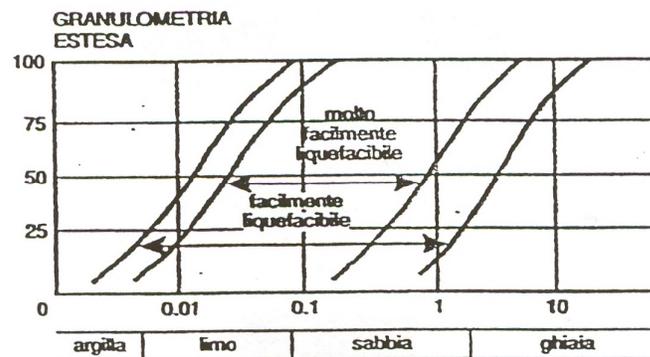
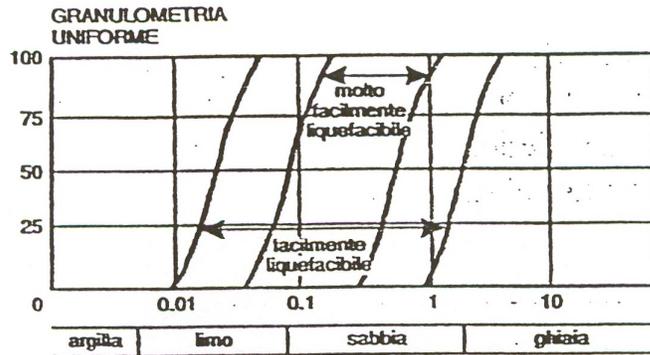


fig. B

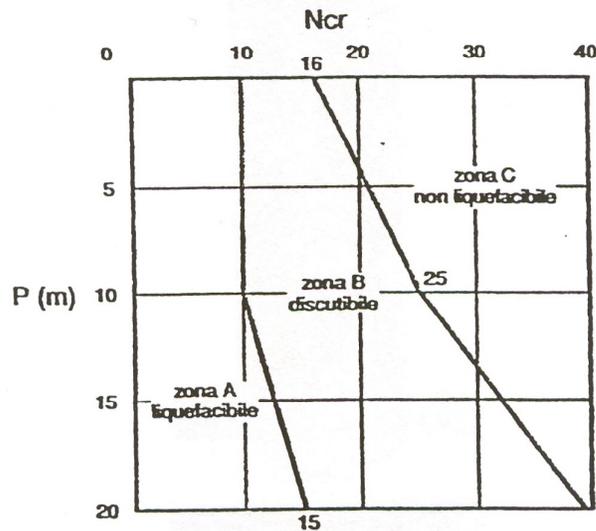


Fig. 2 - Procedura semplificata per la valutazione della suscettibilità alla liquefazione di un deposito:

fig. A - fasce granulometriche critiche

fig. B - profili critici del numero di colpi della prova SPT (P =profondità).

Rapporto tra resistenza alla punta (q_c in kg/cm^2) e numero di colpi NsPT

Litologia	Rapporto q_c/NsPT
Argilla sabbiosa o limosa	2
Limo sabbioso	3
Sabbia fine	4
Sabbia mediamente fine	5
Sabbia mediamente grossolana	8
Sabbia grossolana	10
Sabbia ghiaiosa	8-18
Ghiaia sabbiosa	12-18

Fonte: F. Cestari, corso ONG, Benevento 1986..

INDICE GENERALE

1.0	INTRODUZIONE	Pag.	2
2.0	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	Pag.	4
3.0	CAMPAGNA DI INDAGINI	Pag.	4
4.0	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLITOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE	Pag.	4
5.0	TETTONICA E SISMICITA'	Pag.	8
6.0	CARTA GEOMORFOLOGICA	Pag.	16
7.0	CARTA GEOLITOLOGICA	Pag.	17
8.0	CARTA IDROGEOLOGICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI	Pag.	19
9.0	CARTA IDROGEOLOGICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE	Pag.	20
10.0	CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI	Pag.	23
11.0	STUDIO DI COMPATIBILITA' SISIMICA	Pag.	27
12.0	CONCLUSIONI	Pag.	29
	ALLEGATI	Da Pag.	30