

**COMUNE DI MANSUE'**



**PROVINCIA DI TREVISO**

**P.A.T.**

Elaborato

**Relazione geologica**

Rev.

00

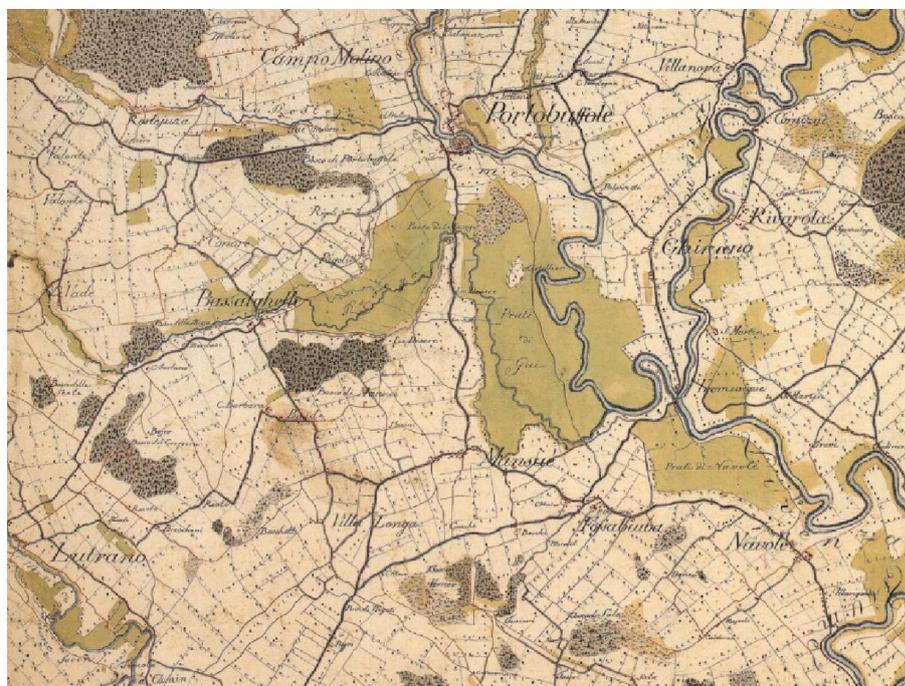
**Analisi geologiche per il Gruppo C:**

Quadro Conoscitivo – Matrice 05 Suolo e Sottosuolo

e

**Disposizioni geologiche per il Gruppo B:**

Tavola dei Vincoli, Tavola delle Invarianti e Tavola delle Fragilità



*Estratto Kriegskarte - Anton Von Zach, Vienna, 1793 – 1805 - 1.28.800*

Baratto Filippo - geologo



**STUDIO HgeO**

GEOLOGIA APPLICATA ET IDROGEOLOGIA

35040 CASALE DI SCODOSIA (PD)  
45021 BADIA POLESINE (RO)  
vox 0425 59.48.42 - fax 0425 59.58.00  
web site: [www.hgeo.it](http://www.hgeo.it)  
email: [hgeo@hgeo.it](mailto:hgeo@hgeo.it)

**Cod. 785-15 A**

**Data: Novembre 2015**



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO</b>	<b>2</b>
	<b>GRUPPO C - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>3</b>
4.1	SINTESI GEOCRONOLOGICA	3
4.2	LITOLOGIA LOCALE	6
4.3	CARTA LITOLOGICA	7
4.3.1	Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011_CartaLitologicaA)	9
4.3.1	Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013_CartaLitologicaP)	10
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMOTETTONICA DEL TERRITORIO</b>	<b>10</b>
5.1	INQUADRAMENTO TETTONICO	10
5.2	NEOTETTONICA	11
5.3	CARATTERI DELLE SORGENTI SISMOGENETICHE	11
5.4	SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO	13
5.5	PERICOLOSITA' SISMICA DI RIFERIMENTO	14
<b>6</b>	<b>SUOLI</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>16</b>
7.1	ACQUE SOTTERRANEE	17
7.2	QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE	18
7.3	PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI	19
7.4	VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI	19
7.5	RETE IDRAULICA	20
7.6	CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO	22
7.6.1	AUTORITA' DI BACINO - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	22
7.6.2	CONSORZI DI BONIFICA	25
7.7	CARTA IDROGEOLOGICA	26
7.7.1	Classe c0502011_CartaIdrogeologicaA: primitiva area	26
7.7.2	Classe c0502012_CartaIdrogeologicaL: primitiva linea	26
7.7.3	Classe c0502013_CartaIdrogeologicaP: primitiva punto	27
<b>8</b>	<b>CENNI CLIMATICI</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO</b>	<b>28</b>
9.1	CARATTERI GEOMORFOLOGICI	28
9.1.1	Processi naturali	29
9.1.2	Processi antropici	29
9.2	CARATTERI GEOMORFOLOGICI	30
9.2.1	Classe c0503011_CartaGeomorfologicaA: primitiva Area	30
9.2.2	Classe c0503012_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea	31
<b>10</b>	<b>TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>32</b>
10.1	CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO E IDROGEOLOGICO FORESTALE	32
10.2	CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO IN RIFERIMENTO AL P.A.I.	33
<b>11</b>	<b>TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'</b>	<b>35</b>
	CLASSE b0301011 –COMPATIBILITA' GEOLOGICA	35
11.1	CLASSE DI COMPATIBILITÀ II - AREE IDONEE A CONDIZIONE	36
11.1.1	AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "A"	37
11.1.2	AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "B"	38
11.1.3	AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "C"	40
11.1.4	AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO G	41
11.2	CLASSE DI COMPATIBILITÀ III - TERRENI NON IDONEI	44
11.3	CLASSE B0302011 – DISSESTO IDROGEOLOGICO	46

### ELABORATI:

SCHEDE: 1 ÷ 22

ALLEGATI: 1÷27

TAVOLA 1: CARTA LITOLOGICA

TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA

TAVOLA 3: CARTA GEOMORFOLOGICA

TAVOLA 4: CARTA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA E DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO



## 1 PREMESSA

Il presente paragrafo evidenzia gli scopi che lo studio geologico ha di norma nella pianificazione territoriale-urbanistica e che sono ripresi anche dalla Legge regionale n°11 del 23.04.2004.

E' norma che la pianificazione urbanistica comunale si basi anche sulla verifica di "compatibilità geologica" del territorio in relazione allo strumento urbanistico. A tale scopo gli studi geologici del territorio comunale sono stati finalizzati a:

- definire un quadro completo delle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche del territorio comunale;
- analizzare le modalità evolutive del territorio stesso, così da poter individuare l'eventuale grado e tipologia di vulnerabilità territoriale;
- fornire all'azione pianificatrice, una zonizzazione del territorio in funzione dell'idoneità alla destinazione urbanistica;
- formulare le prescrizioni relative alla zonizzazione di cui sopra.

Per raggiungere tali obiettivi ci si basa sull'analisi di studi esistenti e redatti da enti di ricerca, enti locali, liberi professionisti, etc., ma anche su mirate integrazioni in situ mediante rilievi ed indagini specifiche.

Il tutto con lo scopo di definire una zonizzazione geologica del territorio basata sulla caratterizzazione litostratigrafica dei terreni; sulle forme legate ai processi deposizionali e geo-strutturali e sulla circolazione delle acque sotterranee e la loro interazione con quelle superficiali.

## 2 COMPETENZE GEOLOGICHE PER IL PAT

Con gli obiettivi descritti in premessa, ed in ottemperanza a quanto disposto dalla Legge regionale nr.11 del 23 aprile 2004, le azioni geologiche di supporto alla redazione del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) sono in genere le seguenti:

1. Costruzione del Quadro Conoscitivo relativamente al Gruppo C - **Matrice 05 Suolo e Sottosuolo**, con i relativi Temi e le relative Classi. Nello specifico si sono redatti i seguenti Temi: **c0501 - Litologia; c0502 -Idrogeologia; c0503 - Geomorfologia**. La rappresentazione grafica dei dati si è basata sulle indicazioni delle "Grafie Unificate per gli strumenti urbanistici comunali" - D.G.R. n. 615/1996 e delle più recenti disposizioni regionali.
2. Analisi ed elaborazione dei dati relativi ai tematismi geologici, idrogeologici e geomorfologici raccolti e cartografati nel Quadro Conoscitivo, propedeutici alla stesura degli Elaborati di Progetto. Nello specifico, si dà il contributo di tipo geologico l.s. per la realizzazione della 1) **Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale**; 2) **Carta delle Invarianti**; 3) **Carta delle Fragilità**. La prima Carta permette di inserire nell'ambito comunale rispettivamente i vincoli territoriali, quando presenti, soggetti agli elementi geologici, idrogeologici e geomorfologici. La seconda Carta definisce le Invarianti geologiche, intese come peculiarità

del territorio che per qualsiasi motivo non devono essere coinvolte nei vari piani d'intervento progettuali, sempre con riferimento ai citati elementi geologici I.s. La terza Tavola individua nel territorio, sulla base della cartografie e dei dati del Quadro Conoscitivo, sia le aree a differente vocazione di idoneità all'urbanizzazione (*Compatibilità geologica*), sia le *Aree soggette a dissesto idrogeologico*.

Le **Carte di analisi** (*Carta Litologica; Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica*) del Quadro Conoscitivo e i contributi geologici alle **Tavole di progetto** (*Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale - Tav.1; Carta delle Invarianti - Tav.2 e Carta delle Fragilità - Tav.3*) sono prodotte mediante l'utilizzo di software GIS, come previsto dalla legge urbanistica, utilizzando come base la Carta Tecnica Regionale Numerica C.T.R.N. aggiornata ed in formato shape.

Le cartografie sono restituite a scala 1:10.000 sia in formato digitale (files shape e pdf) che in forma cartacea.

### 3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO

Il Comune di Mansuè - Codice ISTAT026037- (Coordinate medie: 45° 49' 23,52" N e 12° 32' 8,16" E) è ubicato nella porzione orientale della Provincia di Treviso, al confine con la Provincia di Pordenone e confina con i Comuni di: Fontanelle, Gaiarine, Gorgo al Monticano, Oderzo, Pasiano di Pordenone, Portobuffolè, Prata di Pordenone.

La superficie è di 27.1 Km<sup>2</sup> con una popolazione al 1 gennaio 2015 di 5037 abitanti suddivisi in 2564 maschi e 2473 femmine (dati ISTAT). Oltre al capoluogo esiste una unica frazione: Basalghelle, mentre esistono altri nuclei abitati come Cornarè, Rigole e Fossabiuba.

Il territorio comunale è compreso nei Fogli nr. 39 III NO "Oderzo" e 39 IV SO "Gaiarine" della cartografia IGM a scala 1:25.000. Per quanto riguarda la Carta Tecnica Regionale, a scala 1:10.000, il Comune è inserito nelle Sezioni nr. 085100, 085110, 085140, 085150 e 106030 e negli elementi a scala 1:5.000 n° 085102, 085113, 085141, 085142, 085151, 085152, 085153, 085154 e 106034. Si veda la **Scheda 1** per l'inquadramento.

La viabilità principale che interessa il territorio comunale è la S.P. 50 a sviluppo circa N+S e la SP 118 che interessa il capoluogo, dove interseca la SP 50, e anche Basalghelle collegandole.

La rete idrografica locale è dominata dal fiume Livenza il cui alveo costituisce il confine orientale, oltre ad una serie di scoli e canali di cui si dirà nell'apposito capitolo.

Dal punto di vista altimetrico il territorio comunale si estende tra le quote 7 e 16 metri s.l.m. con un valore medio di 13 m sl..

La topografia pianeggiante e solo con blande ondulazioni morfologiche presenta una naturale pendenza verso SudEst.

## GRUPPO C - Q. C. – MATRICE 05 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nei paragrafi successivi si illustrano i caratteri geologici, idrogeologici e geomorfologici del territorio comunale di Mansuè. Tale caratterizzazione è stata inserita nei corrispondenti files, prodotti in formato shape e contenuti nella matrice 5 del Gruppo c - Quadro Conoscitivo del PAT. La Banca Dati che è stata associata ai files di carattere litologico, idrogeologico e geomorfologico segue le specifiche tecniche della L.R. 11/2004, art. 50, 1° comma, lettera a), aggiornate a Gennaio 2010.

### 4 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO

#### 4.1 SINTESI GEOCRONOLOGICA

La porzione superficiale del territorio comunale è strettamente legato all'evoluzione idrografica del fiume Livenza, che lo delimita sul lato orientale.

Oltre al fattore idrografico più recente vanno descritti tuttavia anche altri fattori che hanno contribuito a "costruire" le morfologie di superficie e le geometrie strutturali e litologiche profonde dell'area. Per tale motivo di seguito si fa una sintesi cronologica degli ambienti geologici che hanno definito il territorio della pianura trevigiano-friulana nel quale è inserito il Comune di Mansuè.

Dal punto di vista geologico-tettonico il Comune ricade nella regione geologica del Sudalpino e in particolare è posto a sud del margine meridionale delle Prealpi venete orientali (**Scheda 2**).

Nel periodo pre-quadernario e nello specifico nel Mesozoico, l'attuale Pianura Padana rappresentava l'avampese delle strutture alpine ed appenniniche che si stavano generando in seguito alla collisione tra Placca Europea e Placca Adria (propaggine settentrionale della Placca Africana). Dal Paleocene al Miocene il Bacino Veneto costituisce l'avanfossa della catena dinarica che, con le sue estreme propaggini SW vergenti, delimita ad Est la pianura stessa (Massari, 1990). Dall'Oligocene, il Bacino padano diventa l'avanfossa prima del Subalpino, e poi nel Messiniano, anche dell'Appennino (Boccaletti *et al.*, 1990). Vedasi la **Scheda 3**.

In particolare, nel Giurassico la pianura padana è ancora un ambiente oceanico nei cui fondali si stabilisce una tettonica distensiva, che frammenta il margine continentale in blocchi, spesso ruotati e più o meno subsidenti, con la creazione in ambiente marino di zone di "alto strutturale" (acque poco profonde) e zone di bacino (acque profonde) (Bosellini & Broglio Loriga, 1971).

Dal Cretaceo superiore, sempre secondo i modelli della tettonica delle placche, si instaura un regime di progressiva convergenza, la quale provoca dapprima la consunzione della crosta oceanica, e successivamente una subduzione di tipo continentale (Treves 1984).

L'affermarsi dell'orogenesi Alpina provoca l'insorgenza, a partire dal Cretaceo superiore, della catena Eoalpina da una parte, e del paleo-Appennino dall'altra. E' il momento in cui, per collisione, prende forma il prisma di accrezione formato da sottili lembi di crosta continentale europea e africana-adriatica, nonché da residui di crosta oceanica, che costituisce il nucleo delle Alpi. Il prisma è punzonato dal fronte attuale della placca africana (Alpi Meridionali) e "galleggia" sulla litosfera europea (Dal Piaz *et al.*, 2003).

La massima subsidenza nel bacino padano, testimoniata dalla deposizione di imponenti serie clastiche, si verifica a partire dall'Oligocene, contemporanea all'orogenesi che sta formando il Paleopennino e le Alpi. Da queste ultime arrivano le torbide grossolane mentre da Sud arrivano sedimenti pelitici.

Dall'Oligocene al Tortoniano si sviluppano la parte meridionale esterna dell'arco occidentale e quella settentrionale dell'arco orientale. Quest'ultimo si completa della parte meridionale tra il Messiniano al Plio-Pleistocene.

Con il Miocene inferiore la sedimentazione vede diminuire gli apporti clastici grossolani alpini a favore di quelli marnoso-argillosi. Con l'avvento del Miocene medio si ha una diffusa sedimentazione marnosa, a testimoniare una stasi tettonica.

Il Miocene superiore è un momento di fondamentale importanza nella storia geologica del Bacino Padano, sia dal punto di vista tettonico che stratigrafico. Si verificano scarse presenze evaporitiche (limitate forse ai piccoli bacini individuati dalle porzioni emerse degli archi di pieghe), nelle quali ci sono pochi gessi, e dove mancano del tutto i depositi salini.

Il Messiniano post-evaporitico vede instaurarsi un ambiente lagunare salmastro generalizzato (lago-mare), con imponente attività tettonica, che controlla direttamente le geometrie dei depositi (Dondi 1985).

Il Pliocene inferiore è associato ad un momento di stasi tettonica e ad un'ingressione marina, che depone peliti lungo i margini di buona parte dell'Appennino e della zona pedemontana;

Nel Pliocene medio-superiore si verifica un aumento progressivo delle terre emerse nel settore Nord (Pianura Veneta, alto Adriatico e zona a ridosso delle Alpi), contornate dalle Argille del Santerno, di ambiente costiero.

L'arco orientale alpino si sviluppa tra il Pliocene e il Pleistocene assieme agli archi frontali dell'Appennino, rivolti sulla Pianura Padana (**Scheda 4**).

Infine, nel Pleistocene si assiste al colmamento del Bacino Padano in regime di subsidenza e forte ingressione marina.

Le indagini geognostiche profonde<sup>1</sup> consentono di affermare che gran parte del materasso sciolto della pianura padana è caratterizzato da sedimenti di origine marina (sabbie, marne ed argille del Quaternario antico-Calabrian ed Emiliano), fino ad una profondità di circa 700 m, poggianti sulle formazioni terziarie.

Alla sommità delle serie marine risultano invece esserci materiali di origine continentale risalenti al periodo Pleistocene medio-superiore, periodo in cui si verificò la fusione dei ghiacciai appartenenti alle prime glaciazioni (Donau e Günz) e la conseguente erosione delle terre emerse. Le cause che portarono alla sedimentazione di potenti depositi di ambiente continentale furono una lenta ma continua subsidenza del fondo marino che creò lo spazio per gli ingenti spessori, le oscillazioni eustatiche e, da ultimo, i movimenti tettonici che sollevarono e fratturarono gli ammassi rocciosi

---

<sup>1</sup> Vedasi ISPRA Ambiente : Perforazioni Agip

predisponendoli all'alterazione meteorica. In tal modo, lentamente, la Pianura Padana si riempì dei detriti trasportati dalle masse fluviali e fluvioglaciali. Tali detriti furono depositati sotto forma di conoidi alluvionali nella parte subito a valle dei rilievi (alta pianura) e come megafan alluvionali nella porzione più lontana (bassa pianura).

L'area veneta già durante il Pleistocene ha caratteristiche peculiari rispetto al resto della Pianura Padana in quanto i suoi sistemi fluviali non sono tributari del Po, bensì sfociano direttamente in mare.

I sistemi deposizionali della pianura veneta da W verso E sono: il sistema dell'Adige che comprende depositi di pianura olocenica con apporti del Po e depositi di pianura pleistocenica (A); il sistema del Brenta composto dal megafan di Bassano e da una zona di pianura olocenica con apporti del Bacchiglione (B); la conoide dell'Astico (C) il megafan del Piave di Montebelluna (D), il megafan del Piave di Nervesa (E), la Conoide del Monticano-Cervada-Meschio (F), il conoide del Cellina (G), il megafan del Tagliamento (I) (**Scheda 5**).

A tali sistemi deposizionali principali tardo-quaternari si aggiungono i depositi dei sistemi fluviali più recenti quali il Sile e il Meduna-Livenza.

I principali corsi d'acqua (Adige, Brenta, Piave e Tagliamento) nel corso dei millenni hanno ripetutamente cambiato tracciato a valle del loro sbocco vallivo, interessando ognuno con le proprie acque di esondazione e apporti sedimentari zone di migliaia di chilometri quadrati. Il risultato sono depositi di pianura distesi a forma di ventaglio, con sezione a cono, che si interdigitano tra di loro nelle zone di passaggio da un sistema all'altro.

Nell'Olocene, dopo la fine dell'ultima glaciazione, quando la linea di costa arrivava alle latitudini della città di Ancona (**Scheda 6**), a partire da 11'500 anni BP il livello marino si innalza portandosi agli attuali livelli e facendo retrogradare l'intero sistema costiero ed inducendo un'aggradazione dei vari sistemi fluviali, almeno sino a 5÷6'000 anni BP. Da qui iniziò una trasgressione marina che trasportò la linea di costa circa 20÷30 km più ad ovest dell'attuale.

Di seguito, grazie all'apporto elevato dei sedimenti da parte delle aste fluviali iniziò e tuttora continua la progradazione della linea di costa con il suo posizionamento attuale e con la costruzione dei sistemi deltizi. Da notare che negli ultimi 2'400 anni l'avanzamento è stato di 11'000 m (in media 4,58 m/anno). Tali apporti sedimentari compensarono il continuo abbassamento del substrato della pianura, fino a colmare progressivamente il bacino marino. A partire da 3'000 anni BP inizia una fase climatica fredda rispetto a quella precedente, cui è seguita, tra 2'500 e 1'500 anni BP, una fase prevalentemente calda che permise la stabilizzazione dell'assetto fluviale locale, anche per il significativo contributo dell'intervento umano. Tale contributo invece, viene a mancare tra 1'500 e 1'300 anni BP, quando anche le condizioni climatiche peggiorano permettendo frequenti esondazioni fluviali ed allagamenti di vaste zone, nonché l'alloggiamento dei corsi fluviali in zone più depresse, abbandonando il loro carattere di pensilità.

## 4.2 LITOLOGIA LOCALE

Il Comune di Mansuè ricade nella bassa pianura veneta orientale, al confine con la pianura friulana, in una zona delimitata ad Est dal corso dei fiumi Livenza e Meduna, a Nord dalle propaggini meridionali dell'Altopiano del Cansiglio, ad Ovest e a Sud dal corso del fiume Monticano.

La parte di pianura entro cui sorge Mansuè segue come già detto nel paragrafo 4.1 la storia geologica della Pianura Padana, soprattutto dopo il termine dell'ingressione marina (5000-6000 BP), ed è segnato nelle forme e nei materiali superficiali dalle variazioni evolutive del reticolo idrografico che lo solca.

In particolare nel Pleistocene finale scendono dai rilievi alpini numerose lingue glaciali.

La presenza di ghiacci comporta la formazione in pianura di scaricatori glaciali dotati di notevole energia di trasporto e la presenza di notevoli quantità di materiale eroso proveniente dai rilievi montani. In questa fase alla base dei pendii si originano numerosi conii alluvionali che sono soggetti a notevole crescita (aggradazione).

Nel Quaternario recente i fiumi della pianura veneta orientale, in uscita dai rilievi poco distanti, cambiano ripetutamente percorso, divagando a ventaglio, fino ad interessare con i loro sedimenti superfici di migliaia di chilometri quadrati. Le acque fluvioglaciali creano così sistemi sedimentari a forma di ventagli molto estesi e dal profilo molto piatto chiamati "megafan" o megaconoidi alluvionali, che si sovrappongono ai conii preesistenti. Il Brenta, il Piave e il Tagliamento sono i corsi d'acqua più antichi, responsabili dei megafan che interessano l'area trevigiana-friulana in cui si inserisce il Comune di Mansuè. Partendo da Ovest si incontra (**Scheda 7**) prima il megafan del Brenta (A), poi il megafan del Piave di Montebelluna e di Cornuda (B), i quali sono i più antichi essendo legati al primo percorso del Piave; il megafan del Piave di Nervesa (C), entro cui scorre l'attuale Piave, delimitato dal fiume Livenza ad Est e dal fiume Sile ad Ovest; il conoide del Cervada-Meschio (D), il conoide del Cellina (E), il megafan del Tagliamento (F) e il conoide del Meduna (G).

I megafan alluvionali presentano sedimenti differenziati in senso longitudinale, ossia dal loro apice, coincidente con l'uscita dai rilievi e quindi con lo sbocco in pianura, fino alla linea delle risorgive (alta pianura), sono caratterizzati prevalentemente da ghiaie e hanno pendenze comprese tra il 7% ed il 3%. A valle della linea delle risorgive (bassa pianura), con il diminuire dell'energia di trasporto dei corsi d'acqua, i sedimenti convogliati sono sempre più fini e prevalgono quindi sabbie all'interno delle zone di alveo e limi e argille nelle fasce esterne.

Con il ritiro dei ghiacciai all'inizio dell'Olocene scendono dai rilievi enormi quantità d'acqua e detriti che incidono i megafan alluvionali portando alla disattivazione delle loro zone di apice. Ossia queste porzioni non sono più attive dal punto di vista della sedimentazione. Per il megafan del Piave di Nervesa tuttavia tale incisione non risulta evidente in quanto potrebbe essere stata subito riempita da sedimenti post-glaciali.

Durante l'Olocene si ha un innalzamento eustatico del livello marino, denominato Trasgressione Flandriana. In questo periodo l'influenza sui megafan della pianura non è determinata solo dai rilievi montuosi sotto forma delle loro acque torrentizie e dei materiali trasportati ma anche dall'attività marina. Si formano in questo periodo dunque ambienti sedimentari di delta e di laguna.

Il territorio di Mansuè sta al limite tra il fianco orientale del megafan del Piave di Nervesa, il fianco sudoccidentale del megafan del Tagliamento e la porzione meridionale del conoide del Meduna. Su questi coni detritici si sono poi imposti in periodo postglaciale i depositi alluvionali del sistema fluviale del Piave recente, del sistema fluviale Meschio e Livenza e del sistema del Meduna. Tali corsi d'acqua, il cui tracciato coincide proprio con la depressione interposta tra conoide del Piave di Nervesa e conoide del Tagliamento, hanno inciso i sedimenti più antichi, asportandone in parte la frazione fine e ridepositando al disopra nuovi sedimenti.

Il Comune di Mansuè è quindi caratterizzato in superficie da depositi alluvionali recenti sia dei rami fluviali del conoide del Piave di Nervesa (nella porzione Ovest) sia degli attuali corsi dei fiumi Livenza e Meduna (fascia orientale) che hanno inciso i sedimenti fluvioglaciali e hanno depositato terreni fini sabbioso-limosi o limoso-argillosi. I sedimenti più recenti si rinvengono nelle zone più depresse dal punto di vista altimetrico, quali le aree fluviali lungo il Livenza, lungo la Fossa Rasego e il Fosso Vallontello, in quanto è stata proprio l'azione delle acque di tali corsi ad erodere e rimuovere i sedimenti più antichi, creando ampie fasce ribassate, su cui hanno poi deposto le loro alluvioni durante un susseguirsi di fasi esondative. Nelle porzioni più elevate del territorio, oltre ai depositi fluviali si conservano ancora fasce di materiali fluvioglaciali, ad essi talora interdigitati.

I depositi alluvionali delle bassure fluviali sono prevalentemente sabbioso-limosi e molto sciolti. I depositi alluvionali delle zone di alto topografico, si presentano sotto forma di dossi fluviali (paleoalvei) con componente prevalentemente sabbiosa. I depositi fluvioglaciali più antichi, affiorano sempre nelle porzioni più elevate del territorio e hanno in genere nei primi metri uno scheletro ghiaioso in abbondante matrice fine limoso-argillosa, con strato superficiale ferrettizzato. Essi infatti nella Carta Litologica sono stati suddivisi rispettivamente in base alla minore o minore ferrettizzazione in materiali fluvioglaciali a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa e materiali fluvioglaciali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa.

#### **4.3 CARTA LITOLOGICA**

Le caratteristiche geologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T., strutturato secondo le specifiche tecniche regionali e aggiornato secondo l'ultima versione degli Atti di indirizzo. In particolare gli elementi geologici sono stati inseriti nella Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0501\_Litologia*, tramite due delle tre classi previste dall'Elenco classi, rispettivamente denominate *c0501011\_CartaLitologicaA*, per gli elementi con primitiva Area e *c0501013\_CartaLitologicaP* per gli elementi con primitiva Punti. Gli elementi areali corrispondono in questa carta alle litologie, derivate a loro volta dall'interpretazione della stratigrafia ricavata dagli elementi puntuali cartografati, che corrispondono alle indagini geognostiche.

L'insieme di queste classi, rappresentate secondo quanto prescritto dalle Grafie geologiche unificate per gli strumenti urbanistici comunali (D.G.R. n. 615/1996), hanno dato luogo alla **Carta Litologica** allegata alla presente Relazione.

La classificazione dei litotipi caratteristici della zona si è basata sui principi già esposti nelle suddette grafie geologiche ossia: "le formazioni geologiche vanno.. (omissis)... assoggettate a raggruppamenti in funzione della litologia, dello stato di aggregazione, del grado di alterazione e del conseguente comportamento meccanico che le singole unità assumono nei confronti degli interventi insediativi e infrastrutturali che lo strumento urbanistico introduce. Rispetto ad una classificazione basata esclusivamente sulle formazioni geologiche, una legenda litologica sviluppa criteri che consentono di distinguere le unità del substrato geologico da quelle delle coperture di materiali sciolti. Per quanto riguarda le unità del substrato si fa riferimento alla compattezza, al grado di suddivisione dell'ammasso roccioso, al grado di alterazione, alla presenza di alternanze di materiali a diverso grado di resistenza o coesione, alla tessitura e grado di cementazione delle singole formazioni. Per quanto riguarda i materiali delle coperture il riferimento fondamentale è quello che richiama il processo di messa in posto del deposito o dell'accumulo, lo stato di addensamento, la tessitura dei materiali costituenti."

Nella **Carta Litologica** si sono posizionate le indagini geognostiche realizzate sul territorio comunale nel corso del tempo fino alla data del PAT, delle quali è stata reperita una documentazione. Da quest'ultima sono state acquisite le informazioni sulla tipologia delle indagini, l'ubicazione, i dati di carattere stratigrafico e l'eventuale presenza e profondità delle acque sotterranee. Tali dati sono stati inseriti nel database della classe c0501013\_CartaLitologicaP.

Il database, così strutturato, permette la consultazione dell'archivio sia secondo un numero identificativo, sia in base alla differenziazione tipologica delle indagini (sondaggi, prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, trincee esplorative, etc.). Scopo della creazione di queste tipologie di banche dati è permettere l'aggiornamento futuro dello stesso con la possibilità di inserire le informazioni acquisite con nuove ricerche e indagini puntuali, fornendo al Comune un valido archivio, rapidamente consultabile.

Le indagini ubicate in carta, reperite dal P.R.G. e dalle relazioni geologiche e geotecniche depositate presso gli archivi comunali come allegati a vari tipi di interventi edilizi, arrivano ad un totale di 92, distinte in 19 prove penetrometriche e 73 trincee superficiali con prelievo di campione. Le stratigrafie delle trincee e i grafici delle prove penetrometriche sono contenute negli **Allegati 1-27**.

In ogni caso, la disponibilità di queste puntuali indicazioni non può assolvere assolutamente dalla necessità di effettuare nuove indagini geognostiche, ai sensi del D.M.14/01/08 e in relazione alla tipologia del progetto.

Di seguito si descrivono in dettaglio le classi contenute nella Carta Litologica.

#### 4.3.1 Litologie quaternarie sciolte (classe c0501011\_CartaLitologicaA)

Il territorio comunale di Mansuè è caratterizzato da depositi alluvionali prevalentemente sabbioso-limosi e limoso-argillosi, molto sciolti nelle bassure fluviali. I depositi alluvionali delle zone di alto topografico, si presentano sotto forma di dossi fluviali (paleoalvei) con componente prevalentemente sabbiosa e sabbioso-limoso. I depositi fluvioglaciali più antichi, affiorano sempre nelle porzioni più elevate del territorio e hanno in genere nei primi metri uno scheletro ghiaioso in abbondante matrice fine limoso-argillosa, con strato superficiale ferrettizzato. Essi infatti nella Carta Litologica sono stati suddivisi rispettivamente in base alla minore o minore ferrettizzazione in materiali fluvioglaciali a tessitura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa e materiali fluvioglaciali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa.

In particolare, nella Carta Litologica allegata alla presente relazione si sono distinte quattro litologie superficiali, secondo la legenda delle grafie geologiche regionali.

Si tratta di: **1)** materiali granulari fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati ; **2)** materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente; **3)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa; **4)** materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa. Si è usato il termine “prevalentemente” poiché in genere non sono presenti termini litologici puri, ma prevalgono i termini misti.

**L-ALL-01**      **Materiali granulari fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati:** si tratta degli antichi depositi fluvioglaciali della conoide del Piave di Nervesa; hanno uno scheletro ghiaioso in abbondante matrice sabbioso-limoso o sabbioso-argillosa. Affiorano all'interno del Comune in plaghe o lembi, nelle porzioni di territorio più elevate su cui si sono impostate le località di Cornarè, Rigole, Basalghelle e Mansuè. Si tratta di terreni dalle caratteristiche geotecniche buone e permeabilità media.

**L-ALL-04**      **Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente:** si tratta di depositi alluvionali, sia sabbioso-limosi che sabbioso-argillosi, in funzione dell'energia delle correnti fluviali, poco addensati, depositati dall'alveo mobile del fiume, che interessano le fasce di esondazione fluviale recenti ed attuali. Sono state delimitate in corrispondenza della fascia orientale di esondazione del Livenza-Meduna, nella fascia Ovest-Est di pertinenza della Fossa Rasega e ad occidente lungo la fascia di pertinenza del Fosso Vallontello. Sono terreni con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti in funzione della percentuale di argilla e permeabilità da bassa a molto bassa.

**L-ALL-05**      **Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limoso-argillosa:** si tratta della porzione superficiale più ferrettizzata e quindi ricca in componente argillosa dei depositi fluvioglaciali. Sono terreni scadenti dal punto di vista

geotecnico, con bassa permeabilità che può dar luogo a problemi di ristagno idrico nelle zone depresse.

**L-ALL-06** **Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa:** si tratta delle fasce più sabbiose depositate dai rami fluviali (paleoalvei) della conoide del Piave che interessano la porzione centrale e occidentale del Comune. In particolare si sono cartografati alcuni dossi a sud di Mansuè. Sono terreni con caratteristiche geotecniche mediocri e permeabilità media.

#### 4.3.1 Punti di indagine geognostica e geofisica (classe c0501013\_CartaLitologicaP)

**L-IND-01** **Prove penetrometriche:** Ne sono state reperite 19, provenienti da relazioni geologiche e geotecniche depositate presso l'ufficio tecnico del Comune; hanno profondità variabile tra 8 e 18 m.

**L-IND-03** **Trincee e campioni:** Ne sono state reperite 73, anche se ubicate solo 4 per chiarezza in Carta, provenienti da relazioni geologiche e geotecniche depositate presso l'ufficio tecnico del Comune. Si tratta di scavi con profondità massima di 3 m.

## 5 CARATTERIZZAZIONE SISMOTETTONICA DEL TERRITORIO

### 5.1 INQUADRAMENTO TETTONICO

Dal punto di vista *tettonico* l'area è interessata da un sistema tettonico dinarico, orientato NNW-SSE (**Schede 8 e 9**).

Tale sistema (NNW-SSE) è rappresentato localmente dalla *Linea di Montebelluna (Mb)* e dalla *Faglia di Nervesa*. Esse fanno parte del fascio di faglie subverticali dominate dalla Schio-Vicenza. Lungo tali direttrici si sono impostati i principali corsi d'acqua attuali quali: Livenza, Piave, Sile a valle di Treviso, Brenta.

Più a monte, alla base del rilievo del Cansiglio si riconosce un sistema di sovrascorrimenti sudvergenti, tipici dell'orogenesi alpina, ad orientamento valsuganese ENE-WSW (Linea di Caneva-Maniago)

Il secondo sistema (ENE-WSW) è normale al precedente ed ha un orientamento parallelo alle dorsali prealpine (Montello, colline tra Vittorio Veneto e Valdobbiadene). Tale sistema è composto da sovrascorrimenti sudvergenti, con direzione valsuganense e costituisce la porzione più esterna del *thrust belt* neogenico che ha dato origine alle Dolomiti e alla fascia prealpina (**Scheda 10**). Esso è rappresentato nell'area dalla *Linea di Aviano (Linea del Montello)* e dalla *Linea di Sacile*, che passano rispettivamente subito a Sud del Montello e tra Spresiano e Povegliano (**Scheda 11**). Tali linee tettoniche si allineano con l'asse della flessura pedemontana .

Tali tipi di fagliazione sono quelli dovuti a movimento compressivo legato alla convergenza tra placca adriatica ed europea.

## 5.2 NEOTETTONICA

La fase tettonica attuale (neotettonica) è caratterizzata da regime compressivo legato allo scontro tra microplacca Adria e placca Europea, che porta nell'area veneta e, in particolare, nel distretto Pedemontana Sud a processi di sollevamento e raccorciamento crostale che arriva ai valori massimi nell'area del Friuli centrale.

Le misure geodetiche hanno fornito dati per modelli cinematici del movimento della microplacca Adria che stimano una convergenza di 2-3 mm/anno. Le datazioni su alcuni terrazzi fluviali<sup>2</sup> evidenziano un tasso costante di scorrimento negli ultimi 300.000 anni di 1.8-2 mm/anno per la sola faglia del Montello. Le strutture neotettoniche di maggior significato sono i sovrascorrimenti con orientazione ENE-WSW; seguono in ordine di importanza retroscorrimenti e faglie subverticali ad orientamento NW-SE con prevalente componente trascorrente.

## 5.3 CARATTERI DELLE SORGENTI SIMOGENETICHE

La classificazione sismogenetica nazionale (ZS9) fa ricadere il Veneto nelle zone 905 e 906 (**Figura 2**). La zona 905 comprende la fascia pedemontana tra Bassano del Grappa e il confine con il Friuli-Venezia Giulia; la zona 906 si estende lungo la fascia pedemontana da Bassano fino al Lago di Garda.

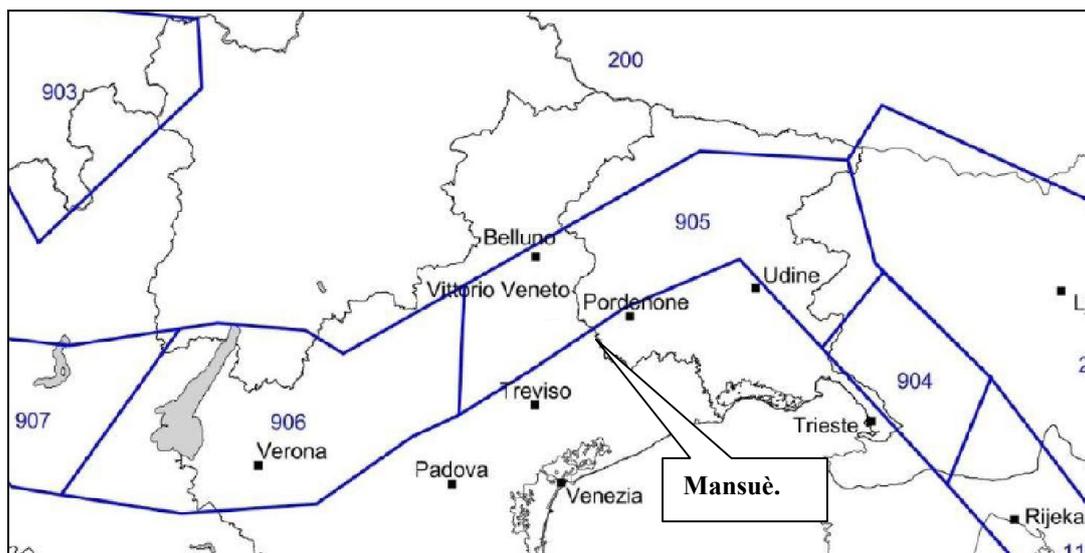


Figura 1.- Area trevigiana con le relative fasce sismogenetiche del Nord-Est

Il tipo di fagliazione, cui imputare i terremoti verificatisi in queste due aree, è quello di faglia inversa, dovuta a movimento compressivo legato alla convergenza tra placca adriatica ed europea,

<sup>2</sup> Benedetti et al., 2000

con profondità ipocentrale media stimata di 8 Km. Il Comune di Mansuè ricade nella porzione esterna alla zona 905 in posizione SE.

Altra fonte di dati per quanto riguarda le sorgenti sismogenetiche, ossia le strutture responsabili dei vari terremoti, è costituita dal **DISS** (Database of Individual Seismogenic Sources), redatto da ricercatori dell'INGV a partire dagli anni '90. In tale database sono individuate sorgenti individuali (IS), composite (CS) o dibattute (DS). Tale database, aggiornato ed evoluto nel tempo, costituisce uno strumento per lo sviluppo di modelli di pericolosità sismica ed è ritenuto a tutt'oggi il più avanzato archivio di sorgenti sismogenetiche in ambito europeo.

Le sorgenti individuali (IS) rappresentano una struttura certa o presunta, associata ad almeno un evento sismico significativo ( $M > 5.5$ ) riportato nel database o riconosciuto tramite indagini paleosismologiche.

Le sorgenti composite (CS) invece rappresentano un'area di involuppo che può comprendere le località di più eventi significativi del passato o di possibili eventi in futuro.

Le sorgenti dibattute (DS) comprendono aree su cui non c'è ancora concordanza interpretativa.

La fascia pedemontana veneta ricade nelle IS101, IS102, IS 113, IS 124, IS 125 e IS127, mentre è compresa nelle CS007 e CS060.

In particolare, per la zona di Mansuè la sorgente sismogenica più attiva e prossima al Comune, individuata dal DISS, è la sorgente *Montebelluna-Montereale* (ITCS060). Ad essa è associata una Mw pari a 6.5 - **Scheda 12**.

Il Veneto in un recente studio<sup>3</sup> da parte dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), che fornisce il Servizio di monitoraggio e allarme sismico alla Protezione Civile Regionale, è stato suddiviso in 9 "distretti sismici" sulla base di dati sismologici, elementi geologico-strutturali e informazioni relative alla cinematica e alla tettonica attiva. Viene definito distretto sismico "un'area all'interno della quale si ritiene che i terremoti possano essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni". I distretti sismici veneti sono i seguenti:

1	Giudicarie (G)	4	Pedemontana Nord (PN)	7	Alto Bellunese-Dolomiti (B)
2	Lessini-Schio (L)	5	Alpago-Cansiglio (A)	8	Pianura Veneta Est (PVE)
3	Pedemontana Sud (PS)	6	Claut (C)	9	Pianura Veneta Ovest (PVO)

Il territorio di Mansuè ricade parte nel distretto 3 Pedemontana Sud (PS) e parte in quello nr. 5 Alpago-Cansiglio (A).

<sup>3</sup> Vedi: M. Sugam, L. Peruzza "Distretti sismici del Veneto" – Centro Ricerche sismologiche, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Cussignacco (UD) e Sgonico (Ts) - pubbl. su Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, Vol. 52 n.4 supplement, Dicembre 2011

## 5.4 SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO

La ricostruzione storica degli eventi sismici che hanno caratterizzato il territorio comunale è stata fatta utilizzando il database macrosismico italiano DBMI11 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (a cura di M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi, 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>). Il DBMI11 rappresenta l'integrazione e l'aggiornamento del DBMI04, per cui è stato consultato per estrarre le seguenti informazioni.

In particolare, il Comune di Mansuè non appare nel catasto, ma il vicino e confinante Oderzo è segnalato con 27 episodi. Nella Figura seguente, sono elencati i vari eventi registrati con indicati, oltre alla intensità in scala MCS al sito in esame (Is), la data (Anno, Mese, Giorno, Ora, Minuto) in cui si è verificato l'evento Ax, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

Storia sismica di Oderzo [45.781, 12.494]						
Numero di eventi: 27						
Effetti	In occasione del terremoto del:					
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw	
7	1695 02 25 05:30	Asolano	82	10	6.48	±0.18
4	1878 03 12 21:36	Bolognese	31	6	5.06	±0.30
F	1879 06 22 04:15	TARCENTO	16	5-6	4.79	±0.24
4	1883 10 22 03:30	CENEDA	5	5-6	4.61	±0.61
3	1887 02 23 05:21	Liguria occidentale	1516	6	4.97	±0.15
5	1890 03 26 20:10	CADORE	48	6	4.96	±0.38
4	1891 06 07 01:06	Valle d'Illasi	403	8-9	5.86	±0.06
4-5	1892 06 23 23:20	CLAUT	71	5-6	4.71	±0.14
3	1892 08 09 07:58	Valle d'Alpone	160	6-7	4.91	±0.11
4	1893 10 27 16:31	LONGARONE	54	5	4.60	±0.26
NF	1894 02 09 12:48	Valle d'Illasi	116	6	4.77	±0.15
6-7	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8	6.23	±0.08
5-6	1895 06 10 01:47	VALDOBBIADENE	73	6	5.03	±0.13
4	1897 06 11 12:45	Cornuda	47	5-6	4.54	±0.33
3	1897 07 15 05:57	Slovenia	53	6-7	5.25	±0.23
5	1900 03 04 16:55	VALDOBBIADENE	98	6-7	5.13	±0.14
2	1908 07 10 02:13	Carnia	120	7-8	5.38	±0.13
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5.53	±0.09
3	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00	±0.09
3	1916 08 16 07:06	Alto Adriatico	257	6	4.14	±0.14
NF	1920 09 07 05:55	Garfagnana	756	10	6.48	±0.09
3	1931 12 25 11:41	TARCENTO	45	7	5.21	±0.20
NF	1934 05 04 13:56	Carnia	80	6	4.85	±0.19
3	1952 01 18 01:36	POLCENIGO	108	5	4.57	±0.18
6	1976 05 06 20:00	Friuli	770	9-10	6.46	±0.09
3	1987 05 02 20:43	Reggiano	802	6	4.74	±0.09
4	2004 07 12 13:04	Alpi Giulie	366	5	4.19	±0.09

Figura 2: Storia sismica a Oderzo c/o Manzuè

Per i Comuni confinanti, inseriti nel medesimo DBMI11 sono stati registrati valori simili di Io e Mw.

## 5.5 PERICOLOSITA' SISMICA DI RIFERIMENTO

La distribuzione e la caratterizzazione delle zone sismogenetiche finora riconosciute è stata tradotta in una carta di pericolosità sismica, valida su tutto il territorio nazionale ed entrata in vigore con l'O.P.C.M. n.3519 del 28 Aprile 2006.

Nella **Scheda 13** sono riportati, per il Comune di Mansuè, i valori di accelerazione orizzontale massima al suolo  $a_g$  con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi sub-pianeggianti di Categoria A caratterizzati da  $V_s > 800$  m/s.

Secondo l'O.P.C.M. n. 3519 del 28 Aprile 2006, la cui applicazione è stata definita dalla Regione Veneto con D.G.R.V. n.71 del 22 Gennaio 2008 e considerata nell'emanazione del D.M. 14 Gennaio 2008, il territorio è inseribile generalmente nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale  $a_g$  riferito a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s compreso tra 0,100g e 0,125g (valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni – mappa 50° percentile); cioè in Zona 3, come la classifica la tabella riportata sotto, estratta dall'O.P.C.M. n. 3519.

a) Ciascuna zona è individuata mediante valori di accelerazione massima del suolo  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s, secondo lo schema seguente:

zona	accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni $[a_g]$	accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico $[a_g]$
1	$0,25 < a_g \leq 0,35 g$	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 g$	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 g$	0,15 g
4	$\leq 0,05 g$	0,05 g

Tabella 1: Accelerazione massima al suolo per suoli con  $V_s > 800$  m/s

Per gli aspetti amministrativi con uno sguardo a fini edificatori, il Comune di Mansuè rientra nella classe 3 della nuova zonizzazione sismica con grado di accelerazione orizzontale al suolo ( $a_g$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni tra 0,05 e 0,15g e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (NTC 2008) pari a 0,15 g. Si rammenta che le classi sono:

Classe 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Sismicità alta, PGA oltre 0,25g.

Classe 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Sismicità media, PGA fra 0,15 e 0,25g

Classe 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Sismicità bassa, PGA fra 0,05 e 0,15g.

Classe 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse). Sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05g.

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003 e per tale zona prescrive che per “*i comuni che ricadono nella zona 3 non sono necessari né il deposito dei progetti, ai sensi della citata legge n. 64/1974, né gli adempimenti successivi, fermo restando l’obbligo di progettazione antisismica. A tal fine il progettista è tenuto ad allegare al progetto l’attestazione di aver tenuto conto che le calcolazioni sono conformi alle normative sismiche vigenti*”.

Con successiva D.G.R. n.71/2008, la Regione Veneto ha preso atto, tra l’altro, di quanto disposto della successiva ordinanza n.3519/2006.

Con D.G.R. n. 1572 del 3.9.2013 sono state approvate le nuove Linee Guida per la microzonazione sismica per i comuni inseriti negli appositi elenchi. La stessa prevede che dal 1° marzo 2014 tutti gli strumenti urbanistici siano adottati secondo le disposizioni in essa contenute, abrogando la DGR 3308/2008.

Parimenti sono da seguire le disposizioni emanate con il D.M. 14.01.2008 e la successiva Circ. Min. 617/2009 per zone con tale grado di sismicità.

In ultima, si riporta il calcolo della disaggregazione della pericolosità sismica dedotta dai dati INGV. Questa ha lo scopo di individuare il maggior contributo alla pericolosità del sito in termini di magnitudo - distanza di un evento. I dati riportati nella **Scheda 14** sono stati desunti dalle “Mappe interattive di pericolosità sismica” dell’INGV e sono relativi ai punti della griglia evidenziati. Si evidenzia il territorio appartenente alla Zona 3 della O.P.C.M. n. 3519 presenta una  $a_g$ , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi di Cat. A caratterizzati da  $V_s > 800$  m/s, compreso tra 0,150g e 0,175g.

Sempre dalla stessa Scheda si vede che i terremoti che potranno interessare il territorio comunale con maggiore probabilità avranno Magnitudo (M) di ~5.61 a distanza di circa 23.5 km dal concentrico del Comune.

## 6 SUOLI

La recente classificazione dei suoli (WBR redatto dalla FAO, 1988) prevede una gerarchizzazione in tre grosse categorie sistematiche pedologiche. Regione, Provincia e Sistema. Un’altra ultima categoria è riferita alle Unità Cartografiche.

La *regione pedologica* è la “18.8”, definita come “Cambisols-Luvisols-region con Fluvisols, Calcisols, Vertisols, Gleysols, della Pianura Padana. Materiale parentale di riferimento: Depositi alluvionali e glaciali, quaternari.”

Il Comune di Mansuè appartiene a due *province pedologiche* ovvero:

- alla provincia “BR”: bassa pianura recente, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene). Suoli a differenziazione del profilo moderata (Cambisols).

- alla provincia “BA”: bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane alluvionali a depositi fini (Pleistocene). Suoli a differenziazione del profilo moderata (Cambisols) ad alta (Calcisols).

I *sistemi pedologici* compresi in queste province e che interessano il Comune di Mansuè sono i seguenti:

- **BR4-** suoli della pianura alluvionale indifferenziata, formati da limi, da molto a estremamente calcarei. Suoli profondi, a moderata differenziazione del profilo, a decarbonatazione iniziale o nulla (Calcari-Fluvic Cambisols). In particolare a Mansuè è presente l'*unità cartografica* BR4.4 cioè della piana di divagazione a meandri del corso d'acqua del Livenza, con depositi derivanti da rocce di origine sedimentaria, estremamente calcarei, pianeggiante (0.1-0.3 % di pendenza), con materiale parentale dato limi e sabbie, estremamente calcarei.
- **BA2-** suoli della pianura alluvionale indifferenziata di origine fluvioglaciale, formati da limi, da fortemente a estremamente calcarei. Suoli profondi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati e con accumulo di carbonati in profondità (Gleyic Calcisols). In particolare a Mansuè è presente l'*unità cartografica* BA2.2 cioè della pianura modale del Piave, con tracce di canali, pianeggiante (<0.2% di pendenza), con materiale parentale dato da limi estremamente calcarei.
- **BA3-** suoli in aree depresse della pianura alluvionale di origine fluvioglaciale, formati da argille e limi, da fortemente a estremamente calcarei. Suoli moderatamente profondi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati, con accumulo di carbonati in profondità, con contrazione e rigonfiamento delle argille e idromorfia profonda (Gleyi-Vertic Calcisols). In particolare a Mansuè è presente l'*unità cartografica* BA3.2 cioè delle aree depresse nella parte alta della pianura alluvionale del Piave, pianeggianti (<0.2% di pendenza), con materiale parentale dato da limi e argille, estremamente calcarei.

Per i sistemi sopra detti si rimanda alla Carta dei Suoli del Veneto, ARPAV, 2005 - **Scheda 15**.

## 7 CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO

Di seguito si illustra l'assetto idrogeologico e idrografico del territorio comunale scaturito dall'analisi e dalla rielaborazione dei dati disponibili.

I caratteri idrogeologici e idrografici che verranno descritti nei successivi paragrafi sono rappresentati nella **Carta Idrogeologica**, allegata alla presente relazione.

Vista la differenziazione litologica del territorio comunale, in cui sono presenti fasce di terreni coesivi alternate a fasce di terreni sabbiosi, anche la circolazione idrica sotterranea ne è condizionata.

## 7.1 ACQUE SOTTERRANEE

Il territorio di Mansuè ricade nella bassa pianura veneto-friulana, nel bacino del fiume Livenza alla confluenza con il fiume Meduna. Il Comune è posto poco a valle del limite inferiore delle risorgive.

Dal punto di vista idrogeologico l'area comunale appartiene al sistema acquifero differenziato, cioè un sistema multifalde in cui quella più superficiale è libera (freatica), mentre le sottostanti sono in pressione (artesiane). Tale sistema è dovuto all'alternanza tra terreni sabbiosi, che fungono da livelli acquiferi, e terreni argillosi che rappresentano i livelli impermeabili.

La falda freatica è in diretta comunicazione con la superficie attraverso la porzione non satura del terreno e trae alimentazione sia dal deflusso sotterraneo che proviene dalle zone a monte, che dall'infiltrazione diretta delle acque superficiali (precipitazioni, dispersione in alveo dei corsi d'acqua, immissione artificiale d'acqua nel sottosuolo) attraverso la soprastante superficie topografica.

Le falde artesiane, essendo isolate dalla superficie dai livelli argillosi, traggono alimentazione dalle acque sotterranee che provengono da monte. Tali acque derivano a loro volta dall'infiltrazione delle acque piovane nelle zone in cui esiste un solo acquifero indifferenziato e mancano i livelli argillosi di confinamento. Queste ultime sono poste a monte della fascia delle risorgive, dove i terreni sono prevalentemente costituiti da alluvioni ghiaioso-sabbiose.

Nel territorio, dato che in superficie sono presenti sia terreni coesivi che terreni di origine alluvionale sabbiosa, vi sono alcune zone in cui la falda freatica risulta semiconfinata superficialmente per poi ridiventare, nelle alluvioni sabbiose, di nuovo non confinata.

Il livello freatico risente del regime delle precipitazioni, per cui le sue oscillazioni seguono la distribuzione annuale delle piogge, seppure con uno sfasamento legato alla velocità di ricarica dell'acquifero. Sono, di norma, attesi livelli massimi della superficie freatica nei primi due trimestri annuali in seguito all'effetto alimentante delle precipitazioni autunnali, mentre i minimi si registrano in genere negli ultimi due trimestri che risentono del periodo estivo più siccitoso.

L'assetto della falda freatica nel Comune di Mansuè è stato ricostruito sulla base delle misure puntuali derivate da indagini geotecniche e da misure in pozzo. Tali valori sono stati esplicitati nella Carta Idrogeologica tramite le linee isofreatiche, cioè la quota della tavola d'acqua espressa in metri s.l.m.

L'andamento delle isofreatiche mostra che il livello freatico locale decresce da NordOvest verso SudEst, passando da +12 m slm a +7 m slm. La soggiacenza, ossia la profondità della tavola d'acqua, nel territorio comunale risulta compresa mediamente tra 1 m e 3.5 m, in funzione della quota topografica. L'oscillazione stagionale locale, dedotta da pozzi circostanti, risulta di circa  $\pm 1.8$  metri.

Il livello freatico locale raggiunge i suoi livelli massimi nel periodo tra dicembre e aprile-maggio, con l'inizio della stagione estiva inizia l'abbassamento che arriva ai suoi minimi annui tra agosto e settembre; con l'autunno riprende il trend in salita. Confrontando l'andamento delle precipitazioni con quello dell'oscillazione freatica si vede un rapporto diretto tra le due componenti, ossia

all'aumentare delle piogge si innalza anche il livello delle acque sotterranee, sebbene con un ritardo che sui valori medi ammonta a circa 1 mese. Tale sfasamento è legato ai tempi di infiltrazione delle acque superficiali e alla ricarica degli acquiferi.

La direzione prevalente di deflusso della falda all'interno del Comune è da NW verso SE.

In genere, comunque le zone a soggiacenza minore corrispondono quasi sempre alle zone depresse; mentre le zone dove la soggiacenza è maggiore coincidono con i dossi fluviali (alto morfologico).

Nella valutazione dell'assetto idrogeologico locale è da tenere conto che, poiché il territorio di Mansuè è dotato di una rete idrica in parte naturale e in parte artificiale, l'assetto delle isofreatiche dipende da numerosi fattori quali

- l'interferenza tra i corsi d'acqua e la falda superficiale,
- la permeabilità dei terreni da zona a zona,
- il prelievo dai pozzi nel periodo del rilevamento,
- l'azione di drenaggio-alimentazione dei vari scoli consorziali.

## 7.2 QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Gli acquiferi confinati afferenti al territorio di Mansuè presentano una generale buona qualità chimica di base.

Da quanto riportato nel rapporto sulla qualità delle acque sotterranee della Provincia di Treviso del 2012, Mansuè è compreso nella BPV - Bassa Pianura Veneta (**Scheda 16**). Si sono considerati i dati relativi ai seguenti pozzi :

Comune	Cod. Punto	Tipologia	Prof. [m]	Anno
FONTANELLE	724	falda libera	5	2012
GAIARINE	711	falda libera	8	2012
GAIARINE	726	falda libera	4	2012
ODERZO	92	falda confinata	218	2012

Nel 2012, la valutazione dello stato chimico puntuale nel territorio circostante a Mansuè sono stati classificati in *stato buono*.

La valutazione dell'evoluzione della qualità può essere effettuata solo se per la classificazione si utilizzano le stesse stazioni di monitoraggio, in questo modo si garantisce che le eventuali modifiche siano effettivamente dovute a variazioni nelle caratteristiche chimiche e non al numero o al tipo di stazioni considerate. Tuttavia, anche considerando le stesse stazioni, nell'analisi dei trend, rimane una certa variabilità legata alle diverse sostanze ricercate e ai limiti di quantificazione utilizzati nei diversi campioni e nei vari anni.

### 7.3 PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI

Uno dei parametri idrogeologici rilevanti per lo studio della risposta che i terreni riescono a dare alle sollecitazioni idriche esterne, quali precipitazioni, presenza di falda freatica o acque di esondazione, è la permeabilità intrinseca, cioè la capacità del terreno di farsi attraversare da un liquido.

Il coefficiente di permeabilità dei terreni, che esprime la capacità dei terreni a farsi attraversare da un flusso d'acqua, come visto precedentemente, ha valori, per l'area di Mansuè variabili all'incirca tra  $10^{-2}$  e  $<10^{-8}$  m/s. Si tratta di valori tipici di terreni da medi a fini.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità dei terreni è importante perché regola la velocità di spostamento di qualsiasi mezzo liquido (acque, sostanze inquinanti, etc.) nel mezzo solido poroso. Maggiore è la permeabilità, più rapida è la migrazione dei liquidi all'interno del mezzo poroso e quindi più veloce può risultare il raggiungimento della falda da parte di qualsiasi sostanza. Ne deriva quindi che il grado di vulnerabilità intrinseca del sistema idrico sotterraneo locale è direttamente proporzionale alla permeabilità.

In base alla carta litologica di supporto al P.A.T. i depositi sciolti quaternari che caratterizzano il territorio comunale possono essere classificati dal punto di vista idrogeologico in unità idrogeologiche (U.I.), sulla base del tipo di permeabilità.

- **U.I. 1 Terreni a permeabilità media**

Sono i terreni ghiaioso-sabbiosi e sabbiosi di origine fluvio-glaciale e alluvionale. Essi si rinvencono superficialmente in corrispondenza delle zone più elevate dal punto di vista altimetrico, quindi nella parte settentrionale e nella parte centromeridionale del Comune. Il coefficiente di permeabilità medio  $K$  è  $10^{-2}$ - $10^{-6}$  m/s.

- **U.I. 2 Terreni a permeabilità bassa**

Si tratta della porzione superficiale ferrettizzata dei depositi fluvio-glaciali e della frazione fine dei depositi alluvionali, che si sedimenta in genere nelle aree depresse, all'interno delle fasce di divagazione fluviale. Tali terreni si rinvencono in maniera sparsa in tutto il territorio comunale. Il coefficiente di permeabilità medio  $K$  per queste litologie varia tra  $10^{-6}$  e  $10^{-8}$  m/s.

### 7.4 VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

Tra le tante definizioni formulate per la Vulnerabilità degli acquiferi si ripota quella di M. Civita (1987) il quale definisce come “*vulnerabilità propria di un sistema acquifero la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante, fluido o idroveicolato, tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea nello spazio e nel tempo*”. Quindi tale vulnerabilità dipende dalle caratteristiche degli acquiferi ossia dal rapporto tra falde idriche e litologie sia superficiali che sotterranee.

Il territorio di Mansuè è caratterizzato come già descritto da un sistema di più falde acquifere sovrapposte, delle quali la più superficiale è libera e le sottostanti sono in pressione, ospitate in terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi e confinate da livelli più limoso-argillosi.

La soggiacenza della falda freatica nel territorio di Mansuè è compresa fra -1 e -3.5 m dal piano campagna in quasi tutto il territorio comunale.

Il livello della tavola d'acqua locale dipende dalla presenza dell'alveo del Livenza, dal regime pluviometrico stagionale, dalla permeabilità delle litologie e dal franco di bonifica stagionale imposto dai consorzi di bonifica, essendo parte del territorio a scolo meccanico.

La **Scheda 17**, tratta dalla "Carta della vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta" del Piano di tutela delle Acque – Regione Veneto, 2004, mostra la distribuzione della Vulnerabilità nel territorio di Mansuè.

La fascia del Livenza e della Fossa Rasego presentano una Vulnerabilità da elevata ad elevatissima a causa della presenza di acque superficiali in alveo e centri abitati come fonti di pericolo. Il restante territorio presenta Vulnerabilità da Media a Bassa, con qualche zona puntuale ancora Alta, in quanto si passa da terreni più sabbiosi verso terreni progressivamente più argillosi e quindi da terreni più permeabili a terreni meno permeabili.

Da ricordare, infine, che la vulnerabilità intrinseca è solo uno dei fattori che concorre a definire il rischio d'inquinamento. Quest'ultimo, infatti, dipende anche dal carico inquinante presente all'interno del bacino idrografico, dalla sua distribuzione e tipologia (puntuale o areale), dalla magnitudo dell'evento inquinante, e, non ultimo, dal valore della risorsa idrica.

In un territorio, come il Comune di Mansuè, i Centri di Pericolo (CDP) significativi, possono essere sia puntuali che areali, legati soprattutto all'attività antropica (fognature, depuratore, cimitero, scarichi zootecnici, uso del suolo, vie di comunicazione, attività industriali, etc.) e più limitatamente a condizioni naturali (sostanze minerali dannose, morte di animali selvatici, etc).

Un ruolo determinante per la correlazione tra vulnerabilità intrinseca e CDP è dato da tutti gli interventi antropici che mediante escavazione (cave ed ex cave ancora aperte) possono mettere a diretto contatto la falda poco soggiacente con la superficie e che possono velocemente veicolare nel sistema idrico sotterraneo eventuali sversamenti solidi o liquidi fatti in maniera accidentale o volontaria.

## 7.5 RETE IDRAULICA

Il Bacino idrografico di pertinenza dell'area studiata è quello del fiume Livenza. Il territorio è, poi, gestito dal Consorzio di Bonifica del Piave.

Il territorio comunale di Mansuè è caratterizzato da un corso d'acqua principale, il fiume Livenza, e da una rete secondaria di canali e scoli consorziali, oltre che da fossati interpoderali che costituiscono la rete irrigua e la rete di bonifica - **Scheda 18**.

Il principale corso d'acqua che attraversa il Comune di Mansuè, è:

1. Il Fiume Livenza, con andamento NNO-SSE, definisce il confine orientale del Comune, si presenta in questa area con un corso ad anse ed argini rilevati di circa 6-7 m rispetto il piano campagna circostante. Il Livenza ha una larghezza d'alveo variabile lungo il corso, all'altezza di Mansuè ha una larghezza di 40 m per l'alveo di magra e 1172 m come distanza massima tra le arginature di contenimento. Il bacino di pianura del Livenza è delimitato ad Ovest e Sud dal Piave ed a Levante dal Tagliamento; nella parte più alta della stessa si riconoscono i contributi dati alla sua costruzione dai corsi del Cellina al centro, del Piave e del Tagliamento rispettivamente ad occidente ed oriente; in questa alta pianura i corsi del Meduna e del Livenza seguono le curve di maggiore depressione. Nella bassa pianura invece i tre elementi morfologici si livellano in un unico declivio verso il mare.

Vi sono inoltre dei canali consorziali che scolano tutto il territorio comunale. Essi sono:

1. Lo scolo Resteggia, con andamento W-E. Tale corso d'acqua non perenne segna il confine Nord del Comune e scola i terreni a Nord di via Sali. Tale corso è vincolato ai sensi della legge 8.8.1985 n.431 art 1 quater.
2. Il Fosso dei Pra Bassi, scorre nella parte Nord del Comune e segna parte del confine col Comune di Portobuffolè. Scorre da Ovest a Est per un primo tratto, poi, in prossimità del confine vira verso SE, si immette infine nella Fossa Rasego in località Pra' Bassi. Tale corso d'acqua non è vincolato. Tale corso serve la località Rigole e Pra Bassi.
3. La Fossa Rasego, che scorre da SO a NE serve la località Basalghelle e Cornarè. Tale fosso è vincolato ai sensi della legge 8.8.1985 n.431 art 1 quater. La Fossa Rasego riceve un apporto da Nord dalla Fossa dei Pra Bassi prima di entrare nella zona golenale dei Pra dei Gai e di aver virato verso Sud Est. Nella zona dei Pra dei Gai il fosso Rasego scorre da Nord a Sud con numerose anse e si immette nel Livenza in prossimità di Ca Bianco.
4. La Fossa, che scorre da Ovest a Est serve tutta la parte centrale del Comune in particolare parte del centro e la località Baite. Lo scolo si immette nel Rasego grazie all'idrovora che è collocata a Nord Est rispetto al centro storico. Tale fosso è vincolato ai sensi della legge 8.8.1985 n.431 art 1 quater
5. La Fossa di Novole, scorre da Ovest a Est e scola tutta la località Fossabiuba. Tale scolo non è vincolato
6. La Fossa di Fossabiuba segna il confine Sud Est del Comune e scola tutte le campagne a Sud Est della località Fossabiuba. Tale scolo non è vincolato.
7. La Fossa dei Negadi segna il confine Ovest del Comune e scola i terreni posti in località Quattroville e Villalonga. Tale scolo scorre da NW a SE e non è vincolato.
8. La Fossa dei Balbi scorre parallela alla fossa dei Negadi a Est, scola i terreni posti in località le Conche. Tale corso non è vincolato.
9. Il Rio Vallontello scorre da Nord a Sud e segna il confine Ovest del Comune e si immette nel Rasego in località Bosco della Mola. Il bacino scolante serve i terreni collocati in località Sabbioni.

## 7.6 CRITICITA' IDRAULICA DEL TERRITORIO

Il rischio idraulico del territorio è ben descritto dal Piano di assetto idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, dal Consorzio di Bonifica del Piave e dal PTCP di seguito approfonditi.

### 7.6.1 AUTORITA' DI BACINO - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione nella delibera n. 3 del 9 novembre 2012 in conformità con quanto prescritto dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, dal D.lgs 152/2006 e le sue successive modifiche ed integrazioni, ha adottato il "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Bacino idrografico del fiume Livenza".

Il territorio comunale in esame rientra nel Bacino idrografico del Livenza e, come tale, è soggetto alle prescrizioni del relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico.

Il PAI classifica i territori in relazione alle condizioni di pericolosità e di rischio secondo le seguenti classi:

- **Pericolosità:** P1 (pericolosità moderata); P2 (pericolosità media); P3 (pericolosità elevata); P4 (pericolosità molto elevata);
- **Rischio:** R1 (rischio moderato); R2 (rischio medio); R3 (rischio elevato); R4 (rischio molto elevato).

La definizione e la successiva perimetrazione delle aree idraulicamente pericolose si basa su dati storici e sulla modellazione matematica, in particolare tramite l'applicazione di metodo semplificato e di un modello bidimensionale

Nel PAI sono state individuate delle fasce parallele e adiacenti alla struttura arginale di ampiezza orientativa di 150 m e di lunghezza complessiva pari a quella della rotta incrementata indicativamente di 500 m sia verso monte che verso valle; tali aree sono state classificate di pericolosità elevata P3 così come quelle in cui la criticità manifestata dal modello era confermata dal fattore storico o dal cattivo stato di manutenzione.

Alle fasce in cui la criticità dell'area era confermata solamente dalla modellazione matematica si è attribuito un livello di pericolosità media P2.

Nel caso in cui sia stato utilizzato il metodo semplificato, le fasce vicino agli argini sono state prolungate per un km circa sia verso monte che verso valle. Le aree eventualmente riconosciute come soggette ad allagamento con lama d'acqua non inferiore a un metro sono classificate aree di media pericolosità (P2) se esse sono state individuate tramite dei modelli bidimensionali. Nei casi in cui le aree allagabili sono state determinate mediante l'applicazione del metodo semplificato, esse sono state classificate a pericolosità P2, laddove la criticità del modello era confermata dal fattore storico o dal cattivo stato di manutenzione, a pericolosità moderata P1, quando la criticità era riconosciuta dal solo modello. Le restanti aree allagabili, individuate grazie all'impiego dei modelli bidimensionali e caratterizzate da altezza della lama d'acqua inferiore ad un metro, sono

state classificate a pericolosità P1. Sono infine state classificate a pericolosità P1 anche tutte le aree storicamente allagate e residuali rispetto alle precedenti.

Infine le aree che l'analisi storica ha evidenziato interessate da esondazioni pregresse, e caratterizzate da altezza di lama d'acqua inferiore a un metro, sono classificate come aree a pericolosità moderata (P1).

Pertanto, le aree storicamente allagate saranno qualificate come aree di media pericolosità (P2), salvo una fascia adiacente al corso d'acqua per il quale dovrà essere previsto un livello di pericolosità elevata (P3).

All'area fluviale (intra-argine) è delimitata in base alla presenza di opere idrauliche (argini o significative opere di difesa) ed alla presenza di elementi naturali (in particolare altimetria del terreno e scarpate fluviali) viene associata una pericolosità P3, ad eccezione della superficie occupata dalla piena ordinaria alla quale è associata una pericolosità P4.

Chiaramente alla Pericolosità è strettamente associabile il Rischio cui un territorio è soggetto nel verificarsi di un evento parossistico idraulico. Infatti il rischio è prodotto di tre fattori:

1. La pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (P). La pericolosità dell'evento va riferita al tempo di ritorno,  $T_r$ , che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e superata mediamente una sola volta;
2. Il valore degli elementi a rischio (E), intesi come elementi antropici vulnerabili presenti nell'area pericolosa e caratterizzati da un proprio valore economico (W);
3. La Vulnerabilità degli elementi a rischio (V), cioè il grado di perdita per un dato elemento o per un gruppo omogeneo di elementi a rischio, risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data intensità (0-1)
4. Il rischio si definisce con un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno o di pericolo) e 1 (massimo pericolo e massima perdita). Ed è dato dall'espressione generica:

$$D = E \times V$$

Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo:

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

In base ai criteri classificativi del rischio disposti nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento (D.P.C.M. 29/9/98), le diverse situazioni sono raggruppate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- **R1 Moderato**: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **R2 Medio**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R3 Elevato**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni

funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

- **R4 Molto elevato**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

*Sulla base delle definizioni ora citate ed alla data della presente relazione nel territorio di Mansuè sono presenti zone classificate come zone di attenzione idraulica, zone a pericolosità P1, P2, P3 e zona fluviale. (Scheda 19)*

A tutt'oggi le zone di pericolosità PAI 2015, nel Comune, sono:

- Tutta la fascia fluviale adiacente al Livenza compresa tra via Gai e il fiume stesso e la parte in prossimità della fossa Rasego.
- Le aree limitrofe alle zone fluviali sono classificate P2
- L'unica area P3 è collocata a Nord della località Fossabiuba in prossimità dell'area fluviale del Livenza.
- Le zone P1 comprendono tutta la parte Sud Ovest del Comune e la parte Est, in particolare il centro abitato di Mansuè e la zona industriale compresa tra la fossa Rasego e via Gai.

Le zone di attenzione idraulica sono state stralciate con DS 03.11.2015 della Autorità di Bacino di Novembre 2015.

Inoltre, come previsto dall'articolo 15 delle norme di attuazione relative al P.A.I., per quanto riguarda le preesistenze nelle aree fluviali, la Regione, su istanza del proprietario o di chi abbia il titolo per richiederlo, verifica l'esistenza delle condizioni per consentire l'esecuzione degli interventi di difesa e/o di mitigazione del rischio necessari ad assicurare l'incolumità delle persone e per la razionale gestione del patrimonio edilizio esistente, autorizzandone la realizzazione

Tale articolo, assieme agli articoli 8, 9, 10,11,12,13,14,15 del PAI, costituisce misura di salvaguardia ex art. 17 della legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modifiche (Delibera N. 2 del 3 marzo 2004 Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione).

Per completezza delle informazioni si riporta anche lo studio eseguito sempre dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta - Bacchiglione, il quale valuta le condizioni di rischio sulla base di tre fattori definiti dalle lettere A, B, C e rappresentanti rispettivamente l'aspetto storico, il danno e la pericolosità.

### 7.6.2 CONSORZI DI BONIFICA

Il territorio di Mansuè ricade nel comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica del Piave per il 100%. La rete consorziale di drenaggio è articolata nel modo seguente.

Per quanto riguarda i canali gestiti dal Consorzio di Bonifica del Piave vi sono: .

- Lo scolo Resteggia,
- Il Fosso dei Pra Bassi,.
- La Fossa Rasego,
- La Fossa,
- La Fossa di Novole,
- La Fossa di Fossabiuba,
- La Fossa dei Negadi,
- La Fossa dei Balbi,
- Il Rio Vallontello.

A Mansuè è presente un impianto idrovoro collocato nello scolo La Fossa in prossimità di via dei Gai che serve nel comune un territorio di circa 1000 ha collocati nella parte Sud del Comune. La parte più a Nord invece è caratterizzata da deflusso naturale.

I dati consorziali permettono di perimetrare anche le aree soggette a periodico allagamento (**Scheda 20**) che può essere legato a molteplici fattori naturali e non, tra i quali: 1) scarsa efficienza della rete scolante minore, 2) tipologia dei terreni non idonea a drenare le acque meteoriche (ristagno idrico associato pure a qualità geotecnica intrinseca scadente); 3) soggiacenza della tavola d'acqua sotterranea bassa o, localmente subcorticale, specie in particolari periodi di piena idrologica.

Questi fattori hanno un'importanza significativa dal punto di vista urbanistico poiché vincolano le scelte progettuali della viabilità, delle lottizzazioni o dei singoli edifici (ad esempio: poter fare o meno vani interrati), etc.

A Mansuè, dalle segnalazioni consorziali, ci sono le seguenti aree con problemi rilevanti di inondazione o ristagno idrico in situazione di precipitazione intensa:

- un'area agricola e residenziale di circa 346 ha che comprende l' area fluviale del Livenza e del Rasego e una piccola parte in prossimità dell'idrovora.
- un'area residenziale agricola lungo la Fossa di 18 ha.
- un'area agricola lungo la Fossa di Fossabiuba di 33 ha.

## 7.7 CARTA IDROGEOLOGICA

Tutte le caratteristiche idrogeologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0502\_Idrogeologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate:

*c0502011\_CartaldrogeologicaA*, per gli elementi con primitiva Area,  
*c0502012\_CartaldrogeologicaL*, per gli elementi con primitiva Linea  
*c0502013\_CartaldrogeologicaP* per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono tali classi più dettagliatamente.

### 7.7.1 Classe *c0502011\_CartaldrogeologicaA*: primitiva area

I-SUP-00 **Specchio d'acqua:** si tratta delle depressioni di due ex cave, i cui lavori di scavo hanno intercettato la falda freatica. Tali aree sono ubicate rispettivamente una a NW di Rigole, in loc. Macass, e una a N del bosco della Vizza, lungo l'argine della Fossa Rasego e sono quindi ora costantemente piene d'acqua.

I-SOT-01a **Aree con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.:** dai livelli freatici rilevati in corrispondenza delle indagini e dei pozzi risulta che la falda freatica su gran parte del territorio comunale è compresa entro i due metri di profondità.

I-SOT-01b **Aree con profondità falda freatica compresa tra 2 e 5 m dal p.c.:** nelle aree del territorio comunale più elevate dal punto di vista altimetrico la falda freatica risulta essere a profondità maggiori dei due metri, e quindi ricade in questa classe.

I-SUP-16 **Aree soggette ad inondazioni periodiche:** si tratta di aree periodicamente allagabili, segnalate dal PAI con grado di pericolosità compreso tra P0 e P3 e delle aree di pertinenza fluviale. Tali aree comprendono quindi le zone più basse afferenti al fosso Vallontello e alla Fossa Rasega, le aree fluviali del Livenza, una fascia di terreni in destra Livenza, esterni alla sua area fluviale, che comprendono anche l'abitato di Mansuè e la zona tra Via Bosche e il confine comunale meridionale.

### 7.7.2 Classe *c0502012\_CartaldrogeologicaL*: primitiva linea

I-SUP-02 **Corso d'acqua permanente:** il territorio è interessato sul lato orientale dal corso meandriforme del fiume Livenza, che nell'angolo SE del Comune riceve anche le acque del Meduna.

I-SUP-04 **Canale artificiale:** i corsi d'acqua artificiali principali che attraversano il territorio di Mansuè sono: Fossa Rasego, Scolo Vallontello, canale Resteggia, Fossa dei Negadi e Fossa di Navolè.

- I-SOT-03      **Linea isofreatica e sua quota assoluta:** sono linee che uniscono tutti i punti a uguale profondità di falda e indicano la direzione di deflusso delle acque sotterranee; le isofreatiche riportate in carta derivano dal rilievo del livello freatico nei fori di indagine e da misure in pozzi superficiali e sono comprese tra valori di 12 m slm e 7 m slm, procedendo da NW verso SE, che coincide con la direzione di deflusso delle acque sotterranee.
- 7.7.3 Classe c0502013\_CartaldrogeologicaP: primitiva punto**
- I-SUP-05      **Vasca:** si tratta di vasconi artificiali per lo stoccaggio dei reflui di allevamento, ubicati nell'angolo NE del territorio comunale.
- I-SOT-04      **Direzione di flusso della falda freatica:** indica il verso del flusso idrico sotterraneo; a livello dell'intero territorio comunale esso ha una direzione generale da NW verso SE, con locali orientazioni verso SW o N in funzione dell'interferenza dei corsi d'acqua superficiali sul livello freatico.
- I-SOT-06      **Pozzo freatico:** si tratta normalmente di pozzi di grande diametro (~1.0 m) con profondità di pochi metri. Un tempo erano molto diffusi e venivano usati a scopo domestico (innaffiare orto e giardino e dar da bere agli animali domestici/cortile). Attualmente sono sempre più rari poiché con gli interventi edilizi di ristrutturazione dei fabbricati vengono in genere chiusi ed eliminati. Essi sono utili per il rilievo della falda freatica. Da PRG ne sono stati identificati 50, sparsi su tutto il territorio comunale.

## 8 CENNI CLIMATICI

Sulla base della classificazione dei climi terrestri secondo il metodo di Köppen-Geiger<sup>4</sup>, l'area di Mansuè è classificabile come *Cfa*: "C" indica *climi temperato caldi*, con la temperatura media del mese più freddo tra 18°C e -3°C; "P" indica *precipitazioni sufficienti in tutti i mesi*; "a" indica media del mese più caldo superiore a 22°C.

In particolare, la temperatura media annuale è di 13.1 °C, mentre la piovosità media annuale è di 1158 mm. Si veda la **Scheda 21**.

Nel mese di Gennaio si registra una piovosità di 66 mm (mese più secco); mentre in Novembre la media è di 131 mm. La temperatura media di Luglio è 22.8 °C, il mese più caldo dell'anno; mentre quella più bassa di tutto l'anno è in Gennaio, quando la temperatura media è di 3.2 °C.

La stazione meteorologica regionale più vicina per l'esame dei dati meteorologici è quella di Oderzo, che dista circa 7 Km dal centro di Mansuè. Essa è attiva dal 1992 e appartiene alla rete di monitoraggio dell'Arpav.

---

4 Il metodo di Köppen-Geiger è caratterizzato da un codice di lettere che indica i principali gruppi di climi, i sottogruppi e ulteriori suddivisioni, aventi lo scopo di distinguere particolari caratteristiche stagionali nella temperatura e nelle precipitazioni.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	68	73	85	108	96	124	83	99	95	105	131	93
°C	3.2	4.8	8.3	12.5	17.0	20.6	22.8	22.3	19.1	14.0	8.6	4.1
°C (min)	-0.7	0.6	3.6	7.7	11.9	15.5	17.4	18.9	14.0	9.0	4.6	0.2
°C (max)	7.2	9.1	13.0	17.4	22.1	25.8	28.3	27.7	24.2	19.0	12.6	8.1
°F	37.8	40.6	46.9	54.5	62.6	69.1	73.0	72.1	66.4	57.2	47.5	39.4
°F (min)	30.7	33.1	38.5	45.9	53.4	59.9	63.3	62.4	57.2	48.2	40.3	32.4
°F (max)	45.0	48.4	55.4	63.3	71.8	78.4	82.9	81.9	75.6	66.2	54.7	46.6

Tabella 2: Dati climatici per Mansuè (tratto da: <http://it.climate-data.org>)

## 9 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO

Il territorio del Comune di Mansuè si colloca nella porzione centro-orientale della pianura trevigiana, al margine orientale del megafan del Piave di Nervesa, al confine con il megafan del Tagliamento, in una zona di piana alluvionale caratterizzata da corsi d'acqua a sviluppo meandriforme come il fiume Livenza e Meduna.

Il territorio comunale si estende all'incirca tra le quote massime di +16÷17 m s.l.m., corrispondenti all'angolo NW del Comune e minime di + 8 m s.l.m. nella porzione meridionale del Comune lungo la Fossa dei Negadi. Il centro di Mansuè si sviluppa mediamente tra le quote di 10 e 12 m slm.

La **Scheda 22** riporta la carta del modello digitale del terreno dell'area comunale, ricavata dall'elaborazione dei dati regionali (DTM con celle 5 m).

### 9.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il territorio comunale di Mansuè è stato caratterizzato dal punto di vista geomorfologico in parte tramite l'analisi del modello digitale del terreno, in parte attraverso la consultazione di materiale bibliografico, con sopralluoghi in situ e con l'analisi del territorio da ortofoto.

I risultati dell'analisi geomorfologica sono rappresentati nella *Carta Geomorfologica*. Da questa carta emerge che la morfologia del territorio è regolata da due processi principali:

- 1) *Processo naturale*, legato all'azione di trasporto e sedimentazione dei terreni da parte dei corsi d'acqua che hanno solcato l'area nel passato e che la percorrono attualmente;
- 2) *Processo antropico*, legato all'attività agricola, all'urbanizzazione, all'attività di difesa idraulica e di bonifica.

### 9.1.1 Processi naturali

Le forme naturali sono, qui, costituite dai dossi legati a rami fluvio-glaciali della conoide del Piave di Nervesa e ai corsi fluviali estinti, dalle fasce di divagazione fluviale della rete attuale (Livenza), dalle scarpate di erosione fluviale o di terrazzo e dalle conche di decantazione intradossive.

Nell'inquadramento territoriale generale emerge che l'area di Mansuè risulta modellata dai sistemi fluviali succedutesi nelle varie epoche. Prima prevale l'azione del fiume Piave pleistocenico, in qualità di scaricatore glaciale principale con il suo megafan di Nervesa; poi subentra il Piave attuale con le sue numerose divagazioni e in seguito un reticolo idrografico più recente legato al fiume Livenza. Si nota che mentre tutte le morfologie dossive e le ondulazioni del territorio legate al Piave hanno orientazione NW-SE, le forme generate dal sistema idrografico del Livenza e dei suoi tributari hanno direttrice N-S e W-E (Fossa Ronago) ed è evidente la loro superimposizione (alvei e scarpate di erosione) sulle morfologie più antiche.

Dall'interferenza tra i due sistemi fluviali risulta un territorio con porzioni altimetricamente più elevate: nella fascia settentrionale dove sorgono gli abitati di Cornarè e Rigole (quote tra 17 e 14-13 m slm), nella fascia centrale, in destra argine Fossa Rasega, da Case Baite lungo Via Bosco fino a Basalghelle (quote tra 15 e 12 m slm), e nella porzione meridionale tra Case Durante, poi per Via Basalghelle, fino al centro di Mansuè (quote tra 14 e 12 m slm).

Interposte a queste zone di alto ci sono una serie di aree depresse in corrispondenza delle quali si riconosce l'azione erosiva delle acque più recenti, legate al livello di base del fiume Livenza. Tali acque che hanno eroso le morfologie preesistenti creando scarpate e terrazzi che bordano le depressioni entro cui sono ancora alloggiati gli elementi del reticolo idrografico.

La zona depressa più importante risulta la fascia di divagazione del fiume Livenza che caratterizza il lato orientale del Comune, presenta quote del piano campagna tra 6 e 9 m e si raccorda con la porzione centro-occidentale del Comune tramite una scarpata naturale, in parte fortificata con arginature.

L'altra zona depressa più estesa è quella che segue il corso della Fossa Rasega, a sviluppo W-E, con quote tra 11 e 7 m slm. Anch'essa è delimitata dal resto dei rilievi da scarpate naturali o da argini.

Altre aree depresse, legate ad idrografia minore, si riscontrano lungo Via Vizzate, in località Fossabiuba e lungo la Fossa dei Negadi.

### 9.1.2 Processi antropici

Analizzando il territorio si può osservare che l'attività antropica che ha indotto su di esso maggiori modifiche, e quindi sulla sua naturale morfologia, è quella agricola, a cui è legata l'azione di bonifica e di interventi idraulici. La pratica agricola porta in genere ad un progressivo spianamento di dossi e avvallamenti del terreno così da eliminare aree a ristagno idrico e migliorare così la

coltivabilità del fondo (miglioramento fondiario). In tal modo vengono cancellate le irregolarità naturali che erano la testimonianza di agenti morfodinamici quali rotte ed esondazioni fluviali.

L'attività di bonifica, con la realizzazione di una fitta rete di scoli, la costruzione di arginature e l'estrazione di acqua, porta all'emersione di zone altimetricamente depresse e in genere soggette a ristagno idrico.

L'attività di urbanizzazione del territorio di Mansuè, iniziata già a partire con i Paleoveneti, si è prevalentemente incentrata lungo le zone di alto topografico.

La scarsità di insediamenti storico/recenti nelle zone più depresse e la fitta rete di fossati con cadenza regolare sono chiari indici di un'area soggetta a periodiche criticità idrauliche e idrogeologiche e recuperata solo nei tempi recenti e attuali mediante bonifica fondiaria.

## 9.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale sono state esplicitate ed inserite nel database del Quadro conoscitivo del P.A.T. - Matrice *c05SuoloSottosuolo* – Tema *c0503\_Geomorfologia*, tramite le tre classi previste dall'Elenco, rispettivamente denominate

*c0503011\_CartaGeomorfologicaA*, per gli elementi con primitiva Area,  
*c0503012\_CartaGeomorfologicaL*, per gli elementi con primitiva Linea e  
*c0503013\_CartaGeomorfologicaP* per gli elementi con primitiva Punti.

Di seguito si descrivono tali classi più dettagliatamente.

### 9.2.1 Classe *c0503011\_CartaGeomorfologicaA*: primitiva Area

- M-ART-15 **Superficie di sbancamento:** si tratta dei perimetri di due cave dismesse, in falda, rispettivamente a NW di Rigole e ad E di Basalghelle, lungo la Fossa Rasego. Entrambe hanno superficie di circa 20000 mq.
- M-FLU-33 **Area depressa in pianura alluvionale:** sono le aree della pianura più basse dal punto di vista altimetrico, racchiuse tra le fasce fluviali di dosso. Si tratta di aree interfluviali chiuse, ossia prive di sbocco perché circondate da zone più elevate. Queste zone depresse sono state o sono interessate, in occasione di esondazioni fluviali, dalla sedimentazione dei terreni più fini e da ristagno idrico più prolungato poiché dotate di conseguenza di terreni a permeabilità molto bassa. Sono state cartografate numerose zone in base al Modello digitale del terreno tratto dai dati regionali
- M-FLU-35 **Dosso fluviale:** Si tratta di zone in rilievo legate alla paleoidrografia locale che presentano in genere forma allungata e litologia sabbiosa in superficie o ad una certa profondità. Nella porzione meridionale del territorio si rinvencono alcuni dossi fluviali con andamento NW-SE, appartenenti alle correnti della conoide del Piave di Nervesa.

**9.2.2 Classe c0503012\_CartaGeomorfologicaL: primitiva Linea**

- M-ART-06 **Orlo di scarpata di cava abbandonata o dismessa:** si tratta delle scarpate di scavo delle due cave dismesse, rispettivamente a NW di Rigole e ad E di Basalghelle, lungo la Fossa Rasego.
- M-ART-25 **Argini principali:** sono state cartografate le strutture arginali realizzate artificialmente per impedire le continue esondazioni del Livenza e lungo la Fossa Rasega.
- M-ART-26 **Rilevato stradale:** sono stati cartografati i rilevati stradali che fungono anche da argini all'interno della depressione di Fossa Rasega.
- M-FLU-06 **Traccia di corso fluviale estinto a livello di pianura o leggermente incassato:** sono forme territoriali di origine fluviale, curvilinee o sinuose riconosciute per l'evidenza morfologica nel modello digitale del terreno. Nella Carta Geomorfologica sono state evidenziate le tracce di meandri del Livenza all'interno della sua fascia di divagazione.
- M-FLU-17 **Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo (altezza < 5 m):** si tratta delle scarpate fluviali che delimitano la zona di esondazione e l'alveo sia del fiume Livenza che della Fossa Rasego.
- M-STR-18 **Isoipse del microrilievo con indicazione della quota:** vengono riportate le linee che collegano punti ad ugual quota, con valori in m s.l.m., fornite dalla cartografia regionale (classe c0103032). Nel territorio di Mansuè ricadono le isoipse che vanno da +16 m a +7 m s.l.m. Esse permettono di identificare, congiuntamente al modello digitale del terreno, le aree depresse e le zone di alto morfologico, sebbene con la dovuta imprecisione legata all'intervallo di scala.

## GRUPPO B - PROGETTO P.A.T.: CONTENUTI E INDICAZIONI

Di seguito, si danno alcuni criteri di analisi e alcune valutazioni dell'ambito geologico-idrogeologico-geomorfologico, che saranno poi recepiti dalla Relazione tecnica del P.A.T. nonché dalle Prescrizioni, che accompagneranno la stesura definitiva del Piano di Assetto del Territorio di Mansuè.

Nello specifico, si fa cenno agli elementi geologici, che vanno a costituire la **Tavola 1** "Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale", e, soprattutto, la **Tavola 3** "Carta delle Fragilità", dove il supporto del geologo diventa significativo nella definizione della zonizzazione territoriale a differente vocazione d'idoneità all'urbanizzazione.

### 10 TAVOLA 1 - CARTA DEI VINCOLI E DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

#### 10.1 CLASSE b0101011 – VINCOLO SISMICO E IDROGEOLOGICO FORESTALE

**Rif. Legislativo** D.P.R. 380/2001 – capo IV; D.C.R. 03.12.2003 n. 67, L.r. 27/2003; D.M. 14.01.2008; D.G.R. n.71/2008 del 22.01.2008; D.G.R. n. 1572 del 03.09.2013; D.M. 14.01.2008; Circ.Min. n.617/2009; OPCM n. 3274/2003; OPCM 3519/2006

**Rif. Cartografia** Tav. 1 Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale  
Tav. 4 Carta della Trasformabilità

#### Contenuto

Nella Tavola 1 "Carta dei Vincoli e della Pianificazione territoriale" viene individuato, per la competenza geologica, il vincolo sismico (Classe: b0101011) derivante dalla nuova classificazione sismica di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274/2003 e ss.mm.ii..

Il Comune di Mansuè rientra nella classe 3 della nuova zonizzazione sismica, con grado di accelerazione orizzontale al suolo ( $\alpha_g$ ) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni tra 0.05 e 0.15g e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a 0.15 g.

#### Direttive

La D.C.R. n° 67 del 3 dicembre 2003 prescrive che " i comuni che ricadono nella zona 3 non sono necessari né il deposito dei progetti, ai sensi della citata legge n. 64/1974, né gli adempimenti successivi, fermo restando l'obbligo di progettazione antisismica. A tal fine il progettista è tenuto ad allegare al progetto l'attestazione di aver tenuto conto che le calcolazioni sono conformi alle normative sismiche vigenti". Parimenti sono da seguire le disposizioni emanate con il D.M. 14.01.2008 e la successiva Circ. Min. 617/2009 per zone con tale grado di sismicità

Con la DGR nr. 1572 del 03 settembre 2013 la Regione Veneto ha emanato le nuove "Linee Guida" definendo una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione". Tali Linee Guida sono in via sperimentale adottate per i comuni in zona sismica 1 e 2 e per quelli dove il territorio è in parte o tutto caratterizzato da valori di accelerazione

sismica massima al suolo superiori a 0,175g di cui alla OPCM 3518/2006. Al termine del periodo la Regione Veneto procederà alla ri-definizione delle disposizioni in materia.

La stessa DGR 1572/2013 prevede che da 1° marzo 2014 tutti gli strumenti urbanistici siano adottati secondo le disposizioni in essa contenute, abrogando la DGR 3308/2008.

I Comuni, i cui P.A.T. siano in via di formazione prima del 1 marzo 2014, possono adeguare la documentazione con la realizzazione di studi di microzonazione sismica contestualmente alla redazione del piano oppure in sede di formazione del P.I.

### Prescrizioni

Qualora entrino in vigore prima del Piano degli Interventi comunale nuove disposizioni in materia di microzonazione sismica derivanti dalla fase sperimentale di cui sopra e/o da nuove direttive nazionali e regionali, il PI provvederà a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche e lo studio di compatibilità sismica avrà lo sviluppo necessario a definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili. Gli studi ed i risultati attesi seguiranno quanto disposto dalla DGR nr. 1572 del 03 settembre 2013.

Pertanto, sia a livello territoriale comunale, sia a livello locale in caso di urbanizzazione dovrà esser definito il grado di pericolosità sismica (di base e locale) e la risposta sismica locale tenendo conto sia degli studi di microzonazione sismica redatti dal Comune, sia delle indagini dirette ed indirette (geofisiche) che supporteranno ogni intervento urbanistico.

Oltre alle norme contenute nell'Ordinanza PCM. n. 3519/2006 valgono le disposizioni del D.M. 14.01.2008.

## **10.2 CLASSE b0103051 – AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO IN RIFERIMENTO AL P.A.I.**

**Rif. Legislativo** PAI fiume Livenza; DS AdB nr 40/2015; PGBI Alpi Orientali 24.02.2010; Dlgs 152/06; DGR n.649/2013;

**Rif. Cartografia** Tav. 1 Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale  
Tav. 3 Carta delle Fragilità  
Tav. 4 Carta della Trasformabilità

### Contenuto

Il territorio del Comune di Mansuè è compreso nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Livenza.

Il Piano per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Livenza predisposto ai sensi dell'art.1, comma 1, della L. 267/98 e della L. 365/2000 è stato approvato con D.P.C.M. del 22.07.2011.

Il PAI, nella stesura della variante adottata con delibera n. 3 in data 09.11.2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico, ha individuato alcune aree

all'interno del territorio comunale caratterizzate da pericolosità idraulica P1, P2 e P3 e alcune cosiddette "Zone di Attenzione idraulica".

Con Decreto Segretariale nr.40 del 03.11.2015 tali "Zone" sono state cassate o riclassificate come aree a *pericolosità moderata P1*.

Nella classe b0103051\_PAIRischioldr della Tavola 1 risultano quindi perimetrate le seguenti aree:

- Tutta la fascia fluviale "**F**" adiacente al Livenza compresa tra via Gai e il fiume stesso e la parte in prossimità della fossa Rasego.
- Un'area a pericolosità **P3**, posta Nord della località Fossabiuba in prossimità dell'area fluviale del Livenza.
- Sono a pericolosità **P2** le aree limitrofe alla Area "**F**" sia del Livenza che del Rasego.
- Le zone **P1** comprendono tutta la parte Sud Ovest del Comune e la parte Est, in particolare il centro abitato di Mansuè e la zona industriale compresa tra la fossa Rasego e via Gai.

### Prescrizioni

- Ad ogni grado di pericolosità idraulica sono associate specifiche norme di salvaguardia inserite tra le Norme Tecniche Attuative del PAI stesso. In particolare si fa riferimento agli artt. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 delle NTA del PAI.
- I vincoli, le norme e le direttive dovranno essere finalizzate sia a prevenire la pericolosità idraulica nel territorio del comune, sia ad impedire la creazione di nuove condizioni di rischio nelle aree vulnerabili Tali disposizioni sono di applicazione obbligatoria e vincolante nel rispetto della legislazione vigente.
- Qualsiasi modifica comportante un potenziale rischio idraulico deve essere valutata in relazione alle quote del terreno ed al grado di impermeabilizzazione, descrivendo dettagliatamente gli accorgimenti compensativi adottati al fine di evitare ogni pericolosità.
- Ogni intervento in attuazione diretta del PRC o di pianificazione urbanistica attuativa eseguito nelle aree interessate da pericolosità idraulica o geologica dovrà essere conforme alle Norme di Attuazione del PAI.
- Non costituisce variante ai PAT ogni eventuale recepimento di variante/adeguamento/modifica al PAI che, per altro, risulta immediatamente efficace a partire dalla data di entrata in vigore della stessa. Il Comune provvederà periodicamente all'aggiornamento del quadro conoscitivo, della cartografia e delle norme tecniche in conformità alla variante / adeguamento/ modifica al PAI.
- Il P.I. andrà a definire nel dettaglio, mediante approfondimenti e studi specifici, il perimetro e la classificazione delle aree a rischio idraulico in accordo con il PAI ed in conformità alla DGRV 2948/2009 e ss.mm.ii.

## 11 TAVOLA 3 - CARTA DELLE FRAGILITA'

**Rif. Legislativo** LR n11/2004 Norme per il governo del territorio, art.13, DGR 3637/2002;  
DGR2948/2009

**Rif. Cartografia** Tav. 3 Tavola delle Fragilità  
**a** Tav. 4 Tavola delle Fragilità

### **CLASSE b0301011 –COMPATIBILITA' GEOLOGICA**

Dall'analisi e dall'elaborazione dei dati contenuti nella Matrice 05 Suolo e Sottosuolo del Quadro Conoscitivo

- *Carta Litologica (elaborato C050101)*
- *Carta Idrogeologica (elaborato C050201)*
- *Carta Geomorfologica (elaborato C050301)*

è stata elaborata la "Carta della Compatibilità Geologica e del Dissesto Idrogeologico" che funge da supporto alla **Tavola 3** del Gruppo B – Progetto, denominata "**Tavola delle Fragilità**".

La Tavola 3 delle "Fragilità" classifica, sulla base delle analisi geologiche l.s., la compatibilità geologica ai fini urbanistici del territorio.

Essa si basa sui parametri dei terreni e del territorio in studio con riferimento alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche, alle caratteristiche geotecniche nei confronti delle opere in progetto, alle criticità idrauliche dovute ad esondazioni dei corsi d'acqua e/o ai ristagni d'acqua. La formazione della Tavola 3 scaturisce dai seguenti elementi analizzati e tra loro confrontati:

- caratteristiche geotecniche dei terreni (granulometria e tessitura, consistenza, grado di addensamento, compressibilità);
- profondità della falda dal piano campagna;
- permeabilità dei terreni e drenaggio superficiale;
- presenza di criticità di tipo idraulico od idrogeologico per fenomeni di allagamento e/o ristagno superficiale.

Per Mansuè, il territorio risulta suddiviso in due grandi classi così definite:

- 1. Area idonea a condizione**
- 2. Area non idonea**

Il territorio comunale di Mansuè non presenta zone ricadenti in questa classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica, come definita da LR 11/2004 - art. 13.

In generale, per le superfici destinate ai futuri interventi di pianificazione urbanistica (P.I., P.U.A., ecc.), a prescindere dal grado di idoneità dell'area in cui essi ricadono, è necessario che siano adeguatamente definiti, con un grado di approfondimento ad una scala adeguata all'intervento di pianificazione, il modello geologico e geotecnico dei terreni, nonché le condizioni idrogeologiche

e/o idrauliche e la caratterizzazione sismica, in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente.

In particolare, il modello geologico “deve essere orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio”.

La caratterizzazione geotecnica sarà finalizzata alla parametrizzazione del terreno ed all'analisi delle interazioni terreno-struttura.

Sia il modello geologico che quello geotecnico saranno basati su indagini specifiche. Il grado di approfondimento delle indagini geologiche e geotecniche sarà in funzione dell'importanza dell'opera, delle condizioni: morfologiche, geologiche, idrogeologiche ed idrauliche del contesto in cui l'intervento si inserisce.

Al fine di ridurre le condizioni di pericolosità/rischio idrogeologico-idraulico, gli interventi di trasformazione del territorio dovranno rispettare le direttive contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT facenti capo alla DGR 2948/2009 e le eventuali indicazioni e prescrizioni integrative fornite dagli Enti esaminatori competenti (PAI, PTCP, PE).

Si dovrà inoltre effettuare la Caratterizzazione Sismica del sito ai sensi della normativa vigente nazionale (DM 14.01.2008) e regionale (DGR 1572/2013), tenendo conto delle condizioni stratigrafiche, morfologiche (topografiche) e tettonico-strutturali e del possibile manifestarsi di fenomeni di amplificazione sismica ad esse connessi.

Il P.I. definirà in maniera specifica le condizioni a cui dovranno attenersi gli interventi che saranno realizzati nelle singole zone.

## **11.1 CLASSE DI COMPATIBILITÀ II - AREE IDONEE A CONDIZIONE.**

### Contenuto

Si tratta di aree nelle quali gli aspetti morfologici, geomorfologici, geologici-geotecnici, idrogeologici ed idraulici tendono a condizionare e penalizzare in modo più o meno importante l'uso del territorio, in particolare ai fini edificatori.

L'analisi degli elementi di criticità e la definizione degli interventi preventivi o volti all'eliminazione/mitigazione delle condizioni di pericolosità/rischio dovranno essere approfondite sulla base di indagini specifiche alla scala dei singoli interventi.

Le criticità e/o gli elementi condizionanti sono prevalentemente collegati alle caratteristiche geotecniche dei terreni ed alle condizioni idrauliche.

In questa classe ricade gran parte del territorio comunale. Si tratta di aree caratterizzati da terreni di litologia e proprietà geomeccaniche variabili, in genere mediocri/scadenti, con scarsa profondità della tavola d'acqua e soggette ad allagamenti, come segnalato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del Livenza (PAI) e dal Piano generale di Bonifica e di Tutela

del Territorio (PGBTT) o con locale deficienza di drenaggio dato lo scolo meccanico dei terreni come segnalato dal Consorzio di Bonifica competente.

Il PAI suddivide il territorio Comunale in tre classi di pericolosità idraulica: P1, P2 e P3, rispettivamente da moderata a media ad elevata. Oltre alle ampie aree fluviali che perimetrano il Livenza arrivando fino a via Gai e l'area perimetrale alla Fossa Rasego.

Le aree a scolo meccanico e quelle a rischio idraulico consorziali segnalate si sovrappongono solo parzialmente con quelle del PAI.

In particolare, l'area a scolo meccanico comprende la porzione meridionale del territorio.

La zona a rischio idraulico segnalata dal Consorzio di Bonifica si sovrappone alle aree fluviali dettate dal PAI.

Nella presente classificazione delle aree idonee a condizione si sono, quindi, stabilite tre tipologie di condizione in funzione della Pericolosità idraulica PAI, dato che comprendono anche le zone a scolo meccanico e rischio idraulico; nonché considerando anche le tipologie litologiche che le caratterizzano:

- *Area idonea a condizione A, coincidenti con le zone P1 del PAI;*
- *Area idonea a condizione B, coincidenti con le zone P2 del PAI;*
- *Area idonea a condizione C, coincidenti con le zone P3 del PAI.*
- *Area a condizione generica G.*

#### 11.1.1 AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "A"

##### Contenuto

Le zone P1 comprendono tutta la parte Sud Ovest del Comune e la parte Est, in particolare il centro abitato di Mansuè e la zona industriale compresa tra la fossa Rasego e via Gai.

La falda prossima alla superficie penalizza le azioni di edificazione, con problemi di stabilità dei fronti scavo, di sottospinta idrostatica, di riempimento dello scavo, di filtrazione. Anche nella progettazione di sistemi di smaltimento fognari non collegati a fognatura pubblica, un livello idrico troppo superficiale impedisce di realizzare sistemi a subirrigazione.

Infine, in caso di falda freatica poco profonda o superficiale, i sistemi a fossa per l'inumazione nei cimiteri non possono essere adottati con falda a profondità di almeno 2,5 m, come prescritto da normativa nazionale e regionale vigenti.

##### Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

##### Prescrizioni

Vale quanto prescritto nell'art. 12 delle Norme di Attuazione del PAI ossia: la pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

In particolare per le aree a pericolosità P1:

- nella fase della progettazione si dovranno differenziare (tenendo sempre conto delle indicazioni delle N.T.A.) i livelli altimetrici utilizzabili (es. piano calpestio, etc) a seconda delle diverse tipologie delle "strutture edilizie": le abitazioni saranno poste almeno a +60 cm rispetto al piano campagna locale; le strade dovranno essere poste ad almeno +40 cm rispetto al piano campagna; i parcheggi almeno a +30 cm rispetto ai giardini o alle campagne, in modo tale da salvaguardare gli edifici collocati, In questo modo si vengono a creare zone di invaso tra opere che potranno essere anche soggette ad allagamento (giardini e parcheggi), ma che in caso di precipitazioni critiche andranno, comunque, a salvaguardare la viabilità e le strutture in genere.
- Le abitazioni civili dovranno essere costruite in modo tale da favorire la via di fuga verso i piani superiori e andranno favoriti i porticati per garantire la libera esondazione dell'acqua.

#### 11.1.2 AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "B"

##### Contenuto

Si tratta, in genere, di aree limitrofe alle Aree fluviali (F). Tale fasce sono classificate dal PAI come aree a pericolosità media P2.

##### Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

##### Prescrizioni

Vale quanto prescritto nell'art. 11 delle Norme di Attuazione del PAI ossia:

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree classificate P4 e P3.
2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (01.12.2012) è subordinata alla verifica da parte delle amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.
3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:

- a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento;
- b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
- c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
- d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

Nei lotti con permesso di costruire antecedente la data di entrata in vigore del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Piave (2012), ricadenti nelle aree a pericolosità P2:

- Andrà valutato, in sede di PI, il piano di imposta delle abitazioni, delle strade e dei parcheggi, che dovrà essere uguale o maggiore a quello precedentemente indicato per le aree P1.
- Le abitazioni civili dovranno essere costruite in modo tale da favorire la via di fuga verso i piani superiori ed il piano terra dovrà essere isolato idraulicamente dall'esterno, le aperture dovranno essere per lo più ai piani superiori e limitate nel lato fiume, non potranno essere presenti vetrate al piano terra ma andranno favoriti i porticati per favorire la libera esondazione dell'acqua in caso di esondazione.
- La costruzione dovrà essere in grado di resistere alla spinta idraulica dovuta all'acqua esondata.

Nella fase della progettazione si dovranno adottare una distribuzione delle diverse tipologie di "strutture edilizie" per livelli altimetrici (tenendo sempre conto delle indicazioni delle N.T.A. PAI): le abitazioni saranno poste almeno a +100 cm rispetto al piano campagna; le strade dovranno essere poste ad almeno +80 cm rispetto al piano campagna; i parcheggi almeno a +50 cm rispetto ai giardini o alle campagne, in modo tale da salvaguardare gli edifici collocati, In questo modo si vengono a creare zone di invaso che potranno essere anche soggette ad allagamento (giardini e parcheggi), ma che in caso di precipitazioni critiche andranno, comunque, a salvaguardare la viabilità.

### 11.1.3 AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO "C"

#### Contenuto

Si tratta di una zona collocata a Nord della località Fossabiuba in prossimità dell'area fluviale del Livenza. Il PAI la classifica come area a pericolosità idraulica elevata P3.

#### Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

#### Prescrizioni

Vale quanto prescritto nell'art. 10 delle Norme di Attuazione del PAI ossia:

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 (vedi art. 9 delle N.A. del PAI), nonché i seguenti:
  - a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;
  - b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
  - c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;
  - d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;
  - e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;
  - f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non de-localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
  - g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

*Non è consentito alcun nuovo intervento edilizio non compreso nelle specifiche dell'art. 10 NTA del PAI.*

#### 11.1.4 AREE IDONEE A CONDIZIONE DI TIPO G

##### *Contenuto*

Si tratta di ampie aree non strettamente condizionate da criticità idraulica PAI, ma che per le condizioni geomeccaniche dei terreni, per la bassa soggiacenza della falda, per potenziale suscettibilità sismica limitano e vincolano a certe attenzioni urbanistiche il territorio.

##### *Direttive*

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree.

##### *Prescrizioni*

L'analisi degli elementi di criticità e la definizione degli interventi preventivi o volti all'eliminazione/mitigazione delle condizioni di pericolosità/rischio dovranno essere approfondite sulla base di indagini specifiche attuate in sede di Piano degli Interventi (PI) o alla scala degli interventi (es. PUA).

Tali indagini dovranno essere adeguate per quantità, qualità e profondità all'importanza dell'intervento ed al contesto in cui si inserisce, nonché in funzione dell'ubicazione e della tipologia dell'intervento stesso, accompagnate da valutazioni idrogeologiche e/o idrauliche, da verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione.

Nel caso di condizioni fortemente penalizzanti, gli interventi dovranno essere subordinati ad una modellazione sufficientemente estesa anche alle aree circostanti in modo da poter avere una visione d'insieme dell'area di intervento e dovranno individuare l'elemento, o gli elementi, predominanti di criticità che penalizzano il territorio.

Per interventi che ricadono all'interno di una perimetrazione di aree soggette a dissesto idrogeologico, anche non classifica PAI, ogni intervento dovrà essere accompagnato da adeguato studio idraulico a firma di un tecnico abilitato, come da NTA PAI e da DGR 2948/2008.

Per ogni intervento edificatorio si dovrà determinare e verificare:

- la presenza di eventuali dissesti già in atto, analizzando le possibili soluzioni per la stabilizzazione;
- la tipologia dei terreni, sia sciolti che litoidi, il loro spessore, le loro qualità geomeccaniche e idrogeologiche, al fine di valutare le geometrie e le tipologie delle fondazioni,

- la stabilità degli eventuali fronti di scavo, suggerendo eventuali interventi di protezione e consolidamento;
- la risposta sismica locale ai sensi della normativa vigente;
- il regime della circolazione idrica sotterranea ed in particolare eventuali abbassamenti artificiali della falda;
- il regime della circolazione idrica superficiale, mettendo in evidenza eventuali processi erosivi estesi o localizzati, adottando opportuni accorgimenti per la regimazione delle acque, così da evitare fenomeni di dilavamento ed erosione dovuti alla concentrazione degli scarichi al suolo.

Saranno, inoltre, condotte adeguate indagini idrogeologiche per valutare le possibili interferenze tra la falda superficiale e l'opera in progetto con riferimento alla vulnerabilità dell'acquifero periodicamente prossimo al piano campagna.

Ai fini della salvaguardia della falda, dovranno essere adeguatamente protette le superfici attraverso le quali si possono verificare infiltrazioni di contaminanti nel sottosuolo, prevedendo eventuali idonei sistemi di trattamento e di recupero. Questo, soprattutto nelle fasce perimetrali ai corsi d'acqua, nelle zone a prevalente componente sabbiosa e dove la soggiacenza della falda libera è minima (<1,0 m).

Nelle aree caratterizzate da dissesto idrogeologico e in particolare da problemi di ristagno idrico e/o di allagamenti, devono essere condotte adeguate indagini idrogeologiche e geotecniche per valutare i possibili problemi che possono verificarsi sia durante la realizzazione dell'opera (ad esempio innesco di pressioni neutre, decadimento delle proprietà meccaniche dei terreni in fase di scavo e per la sicurezza delle pareti degli stessi) e sia durante l'esercizio dell'opera stessa in progetto.

In caso di scavi a scopo edilizio o di sfruttamento geo-economico (es. cave), gli emungimenti (es. well-points o pozzi) devono tener conto dell'estensione dei coni d'influenza e delle spinte idrauliche sulle pareti, che dovranno essere opportunamente sostenute con interventi provvisori o definitivi in funzione dell'opera.

Poiché le aree soggette ad allagamenti hanno in genere livello freatico compreso tra 0 e 2 m da p.c. è consigliabile adottare i seguenti accorgimenti:

- prevedere la sopraelevazione del piano finito degli edifici
- evitare di realizzare scantinati al di sotto del piano campagna;
- per eventuali opere in sotterraneo già esistenti è opportuno realizzare adeguati sistemi di drenaggio e di impermeabilizzazione;
- gli eventuali accessi in sotterraneo e le bocche di lupo dovranno essere realizzati con aperture sopraelevate rispetto al piano campagna;
- nella scelta della tipologia di fondazioni si evitino quelle che possono comportare cedimenti differenziali in rapporto alle qualità del sottosuolo;

- per falda con profondità minore di 1.0 metro nella scelta del sistema di depurazione degli scarichi reflui nel suolo si eviti il tipo a subirrigazione, privilegiando vasche a tenuta o la fitodepurazione;
- i sistemi a fossa per l'inumazione nei cimiteri possono essere adottati se la falda ha una profondità non minore di 2.5 m da p.c., come prescritto da normativa nazionale e regionale vigenti. In caso di falda più superficiale sarà opportuno realizzare per i sistemi a fossa adeguati riporti di terreno o adottare sistemi di inumazione sopraelevati.

Relativamente alla stabilità dei fronti di scavo ed alla movimentazione terre ci si atterrà alle seguenti prescrizioni per le fasce arginali:

- nelle fasce alla base dei rilievi arginali sono vietati scavi o altri interventi che costituiscano pericolo per la stabilità arginale.
- per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua, siano essi Collettori di Bonifica, "acque pubbliche", o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica competente. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi dell'art.134 del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni per le opere di qualsiasi natura (provvisoria o permanente) che si trovi entro le seguenti fasce:
  - tra 4 e 10 metri per i canali emissari e principali
  - tra 2 e 4 m per i canali secondari,
  - tra 1 e 2 m per gli altri misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine.

Nel complesso i nuovi interventi edilizi in aree allagabili dovranno garantire la salvaguardia della rete idrografica di scolo, mantenendo o migliorandone la funzionalità, e prevedere misure compensative proporzionate alla variazione del coefficiente di infiltrazione del terreno indotta dagli interventi stessi. Per ulteriori dettagli si rimanda alla Valutazione di Compatibilità idraulica e la Relazione Geologica che completano il PAT.

Tutta la caratterizzazione ottenuta con le adeguate indagini sarà illustrata in una Relazione geologica-geotecnica-sismica in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente nazionale e regionale, con particolare riguardo alle Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008) e successiva Circ. Min. 617/2009; nonché alle Ordinanze P.C.M. n. 3274 /2003 e n. 3519/2006 in materia sismica, assieme deliberazioni regionali vigenti (D.C.R. n. 67 /2003, D.G.R. n. 71/2008, D.G.R. n. 1575/2013, Dec. 69/2010).

Oltre alla relazione geologica-geotecnica dovrà essere presentata, per ciascun intervento citato ed a firma di tecnico abilitato, una Relazione idraulica conforme alla normativa vigente valida per la zona d'intervento.

Il PI nella sua stesura dovrà attenersi alle specifiche tecniche inerenti alle diverse condizioni trattate. Inoltre, dovrà attenersi a quanto prescritto dal parere di idoneità rilasciato dal competente

Consorzio di Bonifica e dall'Ufficio regionale del Genio Civile di Treviso; documentazione allegata al fascicolo del PAT.

## **11.2 CLASSE DI COMPATIBILITÀ III - TERRENI NON IDONEI**

### Contenuto

Questa classe interessa quasi esclusivamente alle aree di pianura prossime alle aste fluviali.

Ricadono, pertanto, in tale classe le aree classificate PAI come "aree fluviali - F", mancando nel Comune quelle a "pericolosità idraulica molto elevata - P4".

Rientrano, quindi, in questa classe le aree caratterizzate da:

- A. alveo dei corsi d'acqua permanenti e la fascia di 10 m a partire dall'unghia esterna arginale o dal ciglio fluviale per le aste minori. Tale scelta deriva dalla necessità di porre in salvaguardia le aree poste nell'immediato intorno della rete di scolo minore, saltuariamente e/o localmente soggette a fenomeni di sofferenza idraulica, e di tutela delle stesse, consentendo in futuro, tramite riprofilatura e pulizia, la possibilità di disporre di potenziali, maggiori volumi d'invaso.
- B. zone interessate da attività estrattiva in passato. ed ora presenti come "specchi d'acqua", zone interessate da bonifica per colmata o riporto discariche.

### Direttive

Il P.I. provvederà a precisare ulteriormente l'individuazione e la classificazione di tali aree per le zone di pericolosità idraulica.

### Prescrizioni

L'elevata criticità e la sicurezza idraulica precludono per queste aree un utilizzo, che comporti incrementi del carico urbanistico. In generale, sono ammessi solo le opere e gli interventi volti alla riparazione ed al consolidamento dell'esistente, nonché alla gestione del territorio in genere ed in particolare alla mitigazione della pericolosità ed alla stabilizzazione del dissesto.

Vale quanto prescritto negli artt. 9, 14 e 15 delle Norme di Attuazione del PAI. Pertanto, nelle aree non idonee sono vietati interventi di nuova edificazione.

Sono invece consentiti:

- interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione senza ricavo di nuove unità abitative;
- interventi di ampliamento per adeguamento a scopo igienico sanitario o per ricavo di locali
- accessori (legnaie, impianti tecnologici, box auto ecc.);
- interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie o rete tecnologiche;

- interventi relativi ad infrastrutture non altrimenti ubicabili ed alla sentieristica;
- opere di difesa, sistemazione, manutenzione e gestione del territorio in genere;
- interventi di miglioramento fondiario pertinenti all'attività agricola o forestale e l'edificabilità di annessi rustici di modeste dimensioni (< 8 mq);
- interventi di miglioramento fondiario pertinenti all'attività agricola o forestale.

In sede di PI, nelle Aree non idonee saranno possibili solo le azioni finalizzate alla manutenzione ed alla messa in sicurezza.

Le competenze della sicurezza e del mantenimento dell'efficienza idraulica appartengono agli enti sovra comunali ai quali si rimanda.

Gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed stabilizzazione delle sponde, al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona.

Per le zone di cava, quando non più attive, è necessario un piano di recupero che metta in sicurezza le aree con scarpate instabili e preveda una sistemazione tale da consentirne un utilizzo in accordo con le previsioni urbanistiche del Comune.

Per le aree interessate da scavi con profondità superiore a 1.5 m pregressi sarà da porre in essere un adeguato controllo da parte degli esercenti, o, in loro mancanza, da parte degli organi tecnici comunali, delle condizioni di stabilità dei fronti scavo in relazione agli interventi previsti da progetto, del regime della falda, della qualità chimico-fisica-batterologica dell'acqua di falda.

Tale programma di monitoraggio vale anche se le aree sono state restituite all'uso agrario. Infatti, comunque, esse rimangono zone dove il notevole rimaneggiamento del terreno durante l'esercizio ha determinato un peggioramento delle qualità meccaniche dei terreni stessi.

Parimenti, sono aree non idonee quelle dove la sistemazione post mortem dell'attività (es. cave, etc) non è perfettamente conosciuta e, quindi, i terreni possono presentare un grado di costipamento meccanico insufficiente a garantire la stabilità geotecnica dei sistemi "terreno+strutture progettate", e/o non ancora maturo.

Lo stesso dicasi delle zone perimetrali a queste opere dove ci possono essere processi di instabilità delle scarpate, durante l'esercizio, con fenomeni di cedimenti delle fasce prossime al singolo coronamento.

Tutti gli interventi sono comunque subordinati ad uno studio completo di fattibilità basato su indagini geologico-geotecniche e studi idrogeologici e/o idraulici approfonditi ed adeguatamente estesi alle aree contermini, nonché alla realizzazione di opere di mitigazione del rischio geologico e/o idraulico.

### 11.3 CLASSE B0302011 – DISSESTO IDROGEOLOGICO

#### Contenuto

Nella Tav. 3 “Carta delle Fragilità”, oltre a distinguere le aree a differente *Compatibilità geologica*, precedentemente descritte, si specificano, nell’ambito delle aree idonee a condizione e delle aree non idonee, quelle soggette a varie tipologie di **Dissesto idrogeologico**.

Le tipologie di Dissesto idrogeologico identificate per il Comune di Zenson di Piave sono due:

- A. **Aree esondabili o a ristagno idrico**: come aree esondabili o a ristagno idrico sono state perimetrate le aree allagabili classificate dal PAI come P1, P2 e P3, l’area fluviale del Piave (F), inoltre si sono inserite le aree segnalate dal Consorzio competente.
- A. **Aree di scarpata di cava**: della non idoneità delle superfici sbancate si è già detto e prescritto nella valutazione della componente geologica. L’inserimento in questa classe specifica anche delle scarpate deriva dal fatto che queste, in genere, vengono abbandonate quando l’attività estrattiva è terminata. Ciò comporta un continuo abbattimento del grado di stabilità dei fronti di scavo e delle fasce perimetrali esterne per effetto retro-attivo del rammollimento meccanico dei terreni.

#### Direttive

Il PI, tenendo conto delle disposizioni del PAI, del competente Consorzio di Bonifica, del PTCP; nonché delle analisi geologiche, geoidrologiche / idrauliche del PAT e degli elaborati specifici (Valutazione di Compatibilità Idraulica), provvede a disciplinare la localizzazione e la progettazione degli interventi edificatori puntuali, lineari e/o areali in conformità alle norme tecniche vigenti per quanto riguarda le aree a criticità idraulica; mentre norma e regola le azioni destinate alla messa in sicurezza delle scarpate esistenti.

#### Prescrizioni

Il PI, facendo proprie le prescrizioni dettate nei paragrafi precedenti relativi alla diversa tipologia di idoneità e/o condizione, con particolare riguardo ai limiti imposti dalle NTA del PAI, disciplina le aree ricadenti in codesto articolo in coerenza anche con le disposizioni illustrate nell’articolo relativo alla Valutazione di Compatibilità Idraulica al quale si rimanda.

In particolare, trattandosi di un dissesto caratterizzante il territorio comunale, il PI ed ogni altro intervento urbanistico ed edilizio (es. PUA) dovranno basarsi sulla valutazione del rischio idraulico relativamente all’azione prevista, predisponendo ogni misura atta a mitigare e/o annullare gli effetti conseguenti al cambiamento dell’uso del suolo. Anche in ottemperanza alle NTA dei competenti organi sovra-comunali preposti alla salvaguardia idraulica del territorio.

In fase di P.I. e/o di altra azione di urbanizzazione puntuale e non, verrà predisposto uno studio idrogeologico-idraulico individuando la tipologia e l’ubicazione delle opere di mitigazione idraulica in ottemperanza la principio dell’invarianza idraulica normato.

In particolare, per le aree soggette ad allagamenti saranno da seguire, oltre a quanto già specificatamente citato nei paragrafi precedenti, i seguenti accorgimenti:

- Prevedere la sopraelevazione del piano finito degli edifici come da NTA PAI e PAT, in funzione del grado di pericolosità idraulica locale.
- Evitare di realizzare scantinati al di sotto del piano campagna.
- Realizzare adeguati sistemi di drenaggio e di impermeabilizzazione per eventuali opere in sottoterraneo già esistenti.
- Realizzare aperture sopraelevate rispetto al piano campagna per gli eventuali accessi in sottoterraneo esistenti e per le bocche di lupo.
- Evitare tipologie di fondazioni, che possono comportare cedimenti differenziali in rapporto alle qualità del sottosuolo locale.
- Evitare sistemi di depurazione degli scarichi reflui nel suolo tipo a subirrigazione privilegiando vasche a tenuta o la fitodepurazione, quando la falda ha profondità minore di 1.0 metro da piano campagna.
- Adottare sistemi a fossa per l'inumazione nei cimiteri solo se la falda ha una profondità non minore di 2.5 m da p.c., come prescritto da normativa nazionale e regionale vigenti. In caso di falda più superficiale sarà opportuno realizzare per i sistemi a fossa adeguati riporti di terreno o adottare sistemi di inumazione sopraelevati.
- Evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante, per ridurre le zone di ristagno.
- Garantire la continuità idraulica attraverso tombinature di attraversamento adeguatamente dimensionate per non comprometterne la funzionalità (art. 115 del D.lgs 152/2006 e dell'art. 17 del PTA)
- Evitare, per quanto possibile, il tombinamento di fossati e corsi d'acqua, i salvo la realizzazione di accesso al fondo di lunghezza limitata: massimo 8 metri e con diametro interno di almeno 0.8 metri.
- Per esigenze particolari e/o per la salvaguardia della pubblica incolumità si farà riferimento alle specifiche prescrizioni degli Enti che operano e conoscono il territorio e le problematiche idrauliche.

In definitiva, i nuovi interventi edilizi in aree allagabili dovranno garantire la salvaguardia della rete idrografica di scolo, mantenendo o migliorandone la funzionalità, e prevedere misure compensative proporzionate alla variazione del coefficiente di infiltrazione del terreno indotta dagli interventi stessi.

Rimandando alle specifiche norme/prescrizioni ora citate, si ricorda che per le Aree soggette a Dissesto Idrogeologico gli Uffici regionali e consorziali locali prescrivono che:

- Per superfici impermeabilizzate pari o inferiori a 500 m<sup>2</sup>, si dovrà presentare l'elaborato di progetto all'ufficio tecnico comunale evidenziando queste superfici ed il sistema di raccolta delle acque piovane. La capacità d'invaso sarà almeno di 25 m<sup>3</sup>.
- Per superfici impermeabilizzate superiori a 500 m<sup>2</sup> e pari o inferiori a 1000 m<sup>2</sup> si dovrà presentare richiesta la Consorzio di Bonifica, presentando anche l'elaborato di progetto ed evidenziando queste superfici ed il sistema di raccolta delle acque piovane. La capacità d'invaso sarà almeno di 50 m<sup>3</sup>.
- Per superfici impermeabilizzate superiori a 1000 m<sup>2</sup> e pari o inferiori a 1000 m<sup>2</sup> si dovrà presentare una relazione idraulica assieme alla richiesta di parere del Consorzio di Bonifica e del Genio Civile. Oltre all'elaborato di progetto, la relazione di compatibilità idraulica deve evidenziare le superfici impermeabilizzate, il sistema di raccolta delle acque piovane, i dispositivi di mitigazione idraulica.

In generale, ma soprattutto per le aree di impermeabilizzazione maggiori di 500 m<sup>2</sup>, si prescrive anche di:

- Non porre nell'ambito della possibile area esondativa, opere strutturali e di edificazione, sia private che pubbliche, tali da impedire il normale deflusso e tali da creare punti di criticità idrogeologica-idraulica.
- Programmare di concerto con l'Autorità di Bacino, la Regione Veneto, i Consorzi di Bonifica competenti e con l'Amministrazione Comunale gli interventi di laminazione dei flussi, verso valle e verso gli ambiti esterni al territorio comunale.
- Prevedere per ogni nuova urbanizzazione una rete di raccolta separata delle acque bianche meteoriche dimensionata in modo da garantire al proprio interno un volume specifico d'invaso da dimensionarsi in funzione della destinazione d'uso dell'area e del principio normato dell'invarianza idraulica.
- Progettare i volumi specifici d'invaso assunti secondo il principio dell'invarianza idraulica per le nuove urbanizzazioni anche nel caso di ristrutturazione, recupero o cambio d'uso di aree urbanizzate esistenti e attuati mediante la realizzazione di bacini di laminazione o condotte fognarie adeguatamente sovradimensionate.
- Prevedere preventivamente il trattamento in un apposito manufatto disoleatore/dissabbiatore, opportunamente dimensionato delle acque di prima pioggia provenienti dal dilavamento di strade, piazzali e parcheggi non potranno essere smaltite direttamente nel sottosuolo, ma saranno. Le acque di seconda pioggia dovranno essere comunque sottoposte ad una valutazione come normativa vigente in materia di qualità e di inquinamento in funzione del loro recapito finale.

Per ogni altra norma si rimanda a quanto prescritto precedentemente negli articoli relativi alle "Aree non Idonee" ed alle "Aree idonee a condizione".

Baratto Filippo



con la collaborazione di Checchinato Raffaella, geologo

## ELABORATI

S C H E D E: 1÷22

A L L E G A T I: 1÷27

(allegate al testo)

T A V O L E:

(fuori testo)

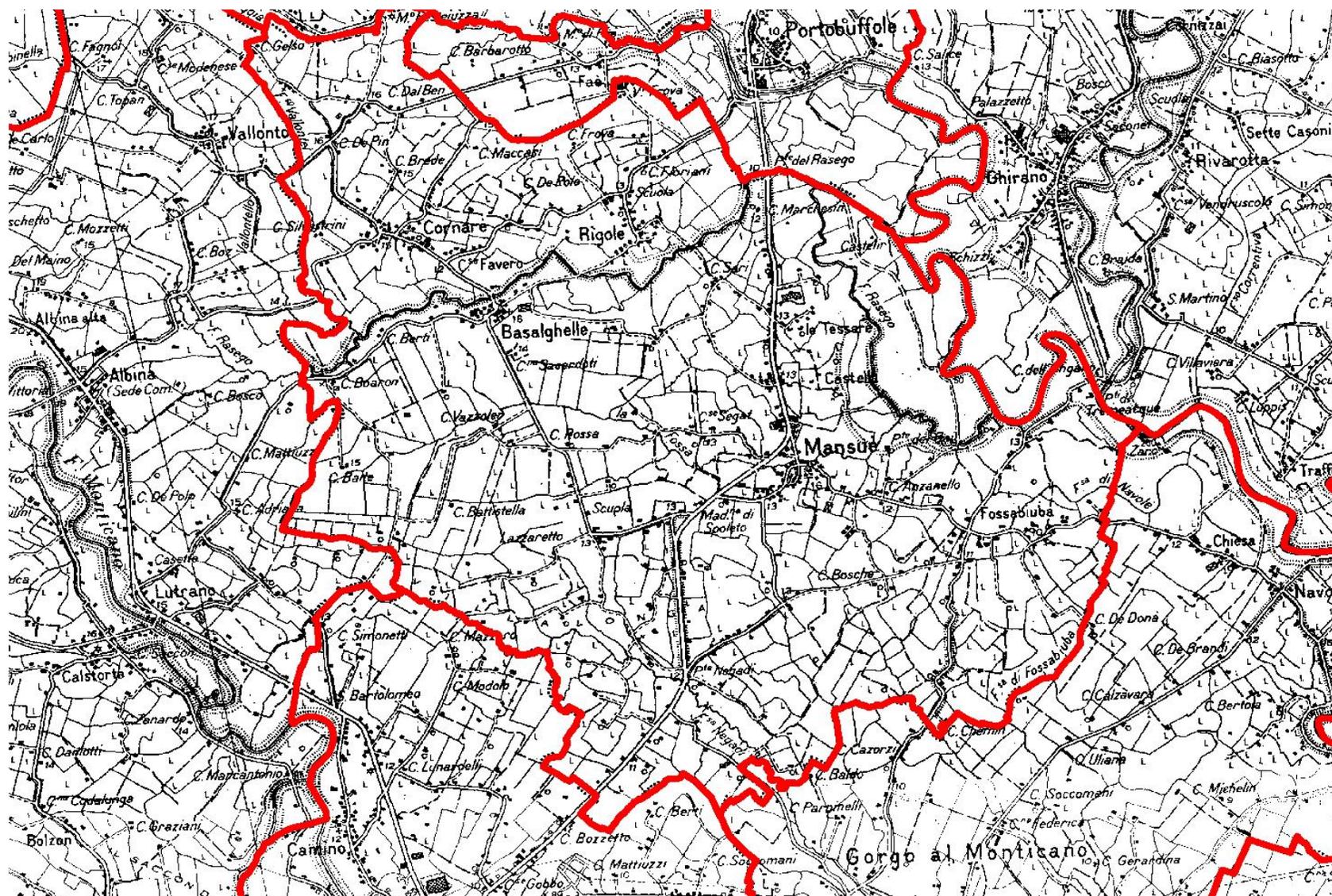
1. CARTA LITOLOGICA

2. CARTA IDROGEOLOGICA

3. CARTA GEOMORFOLOGICA

4. CARTA COMPATIBILITA' GEOLOGICA

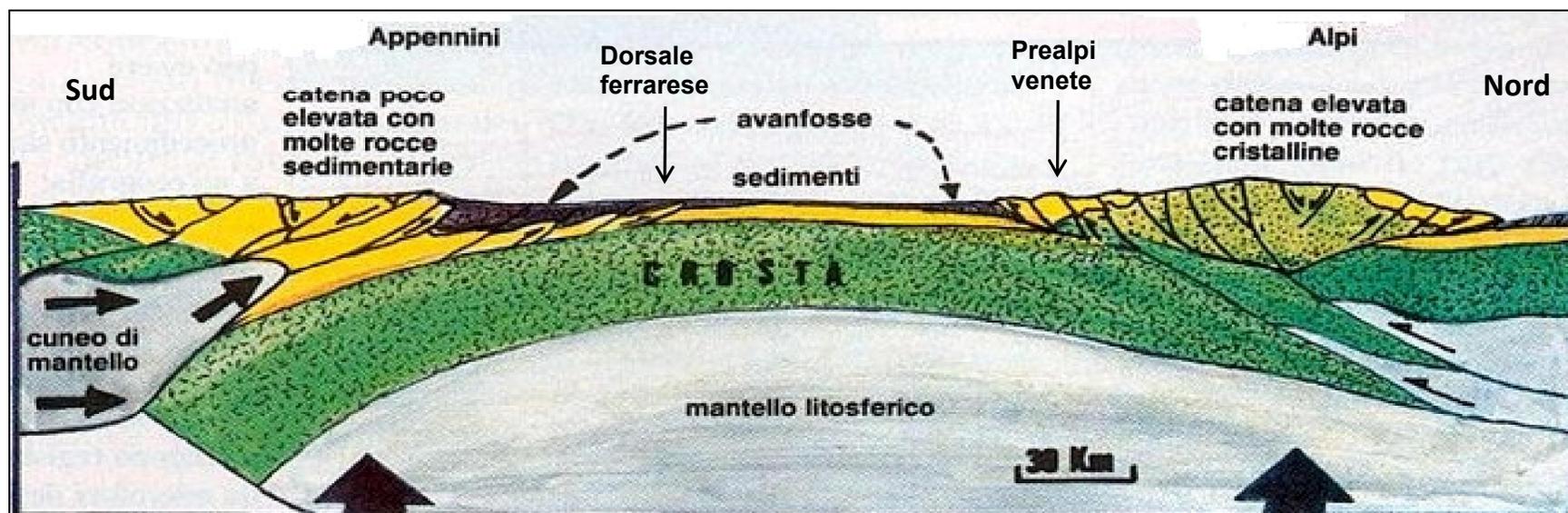




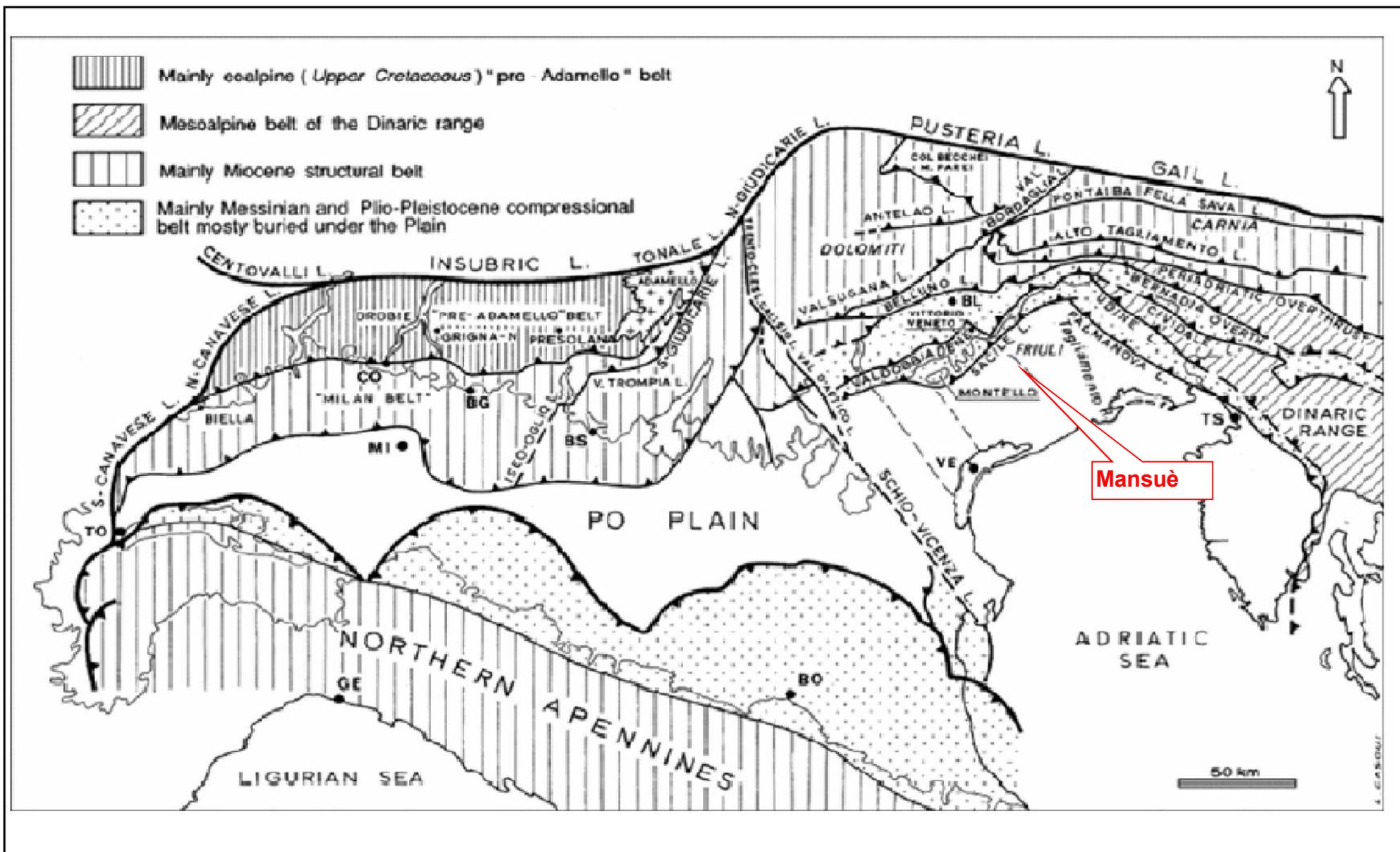
Inquadramento territoriale  
 del Comune di Mansù  
 estratto da I.G.M. scala 1:50'000  
**Scheda 1**



Sezione schematica della  
formazione di Alpi e Appennini  
Scheda 2



Sezione schematica della  
formazione di Alpi e Appennini  
**Scheda 3**



(estratto da Castellarin et alii, 2005)

Schema strutturale dell'area subalpina  
e dell'avanfossa della Pianura padana  
**Scheda 4**

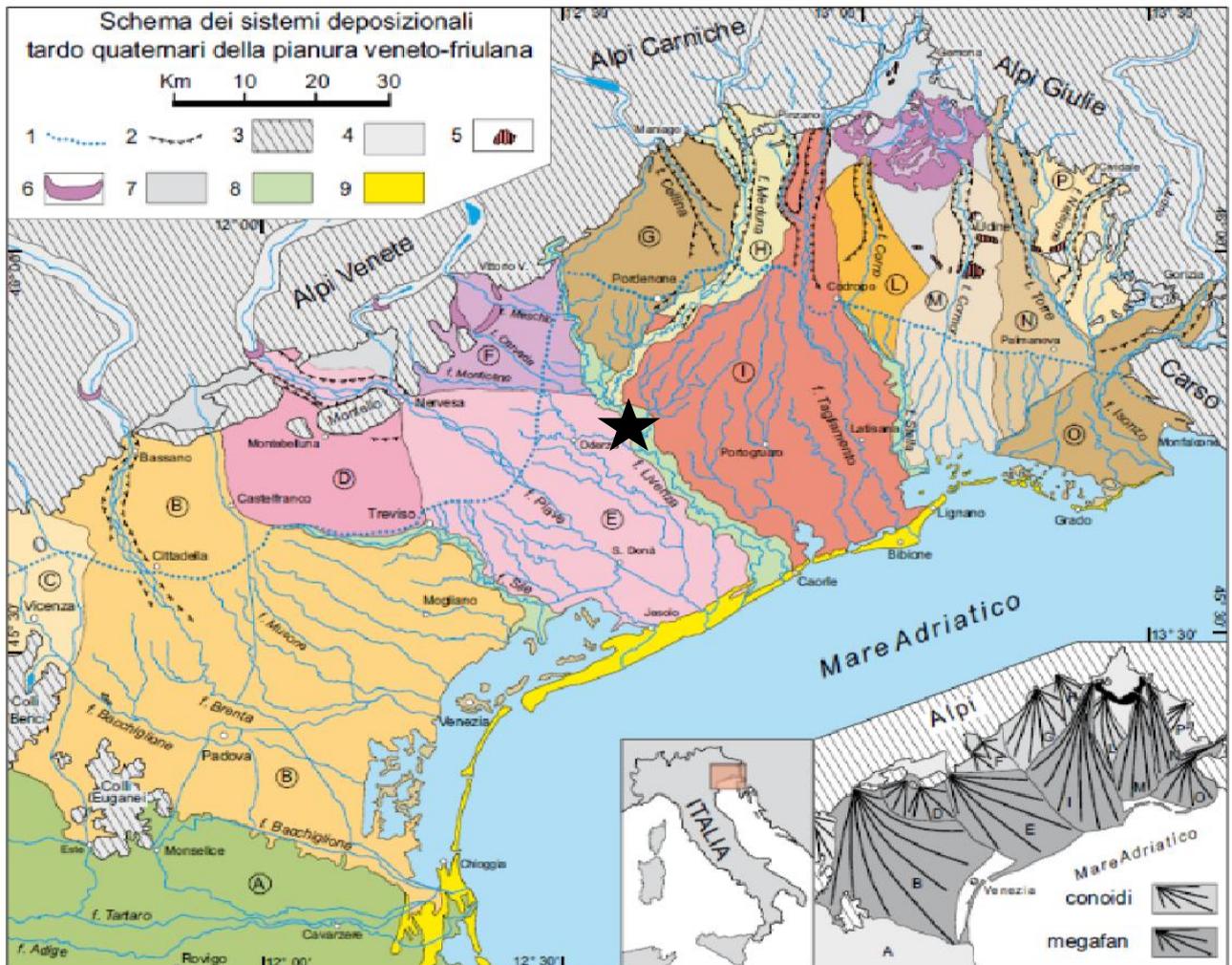
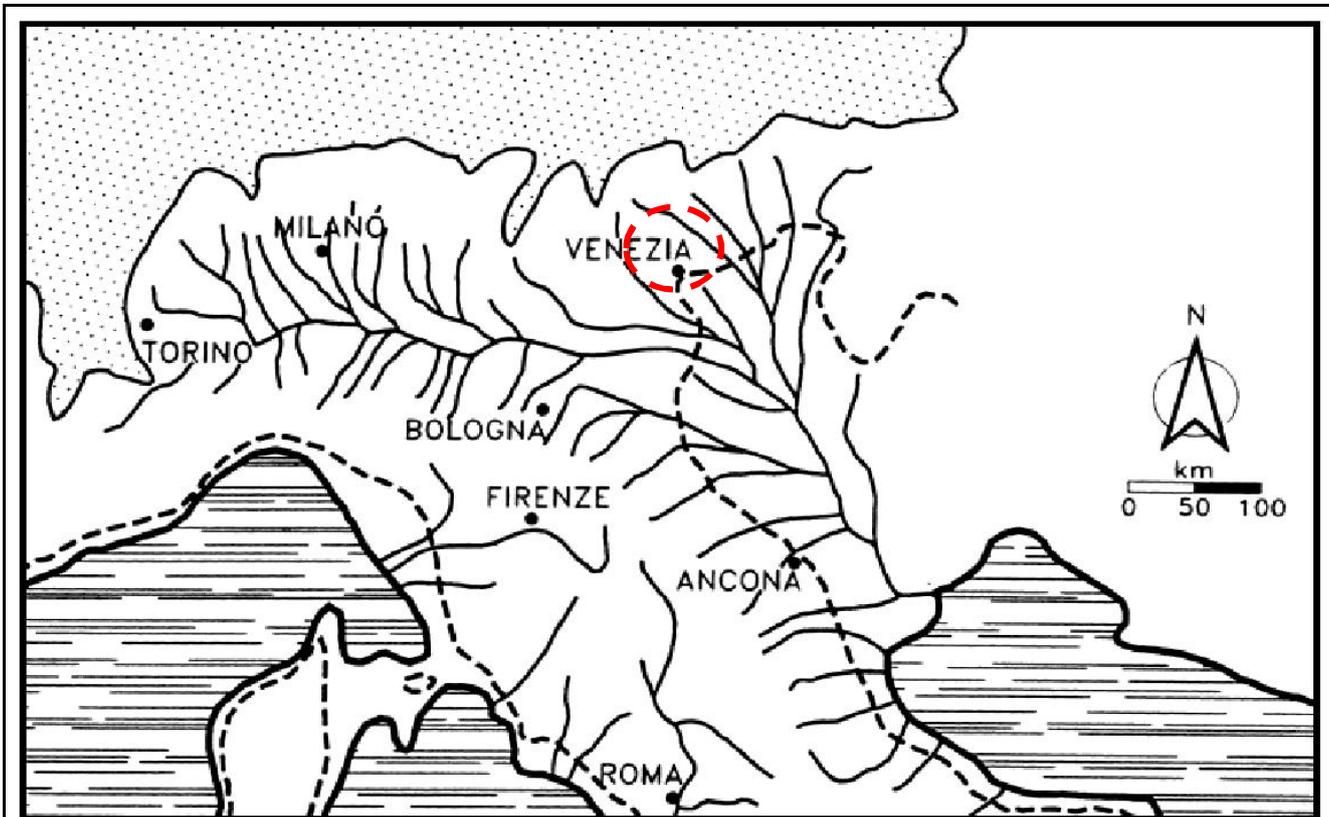
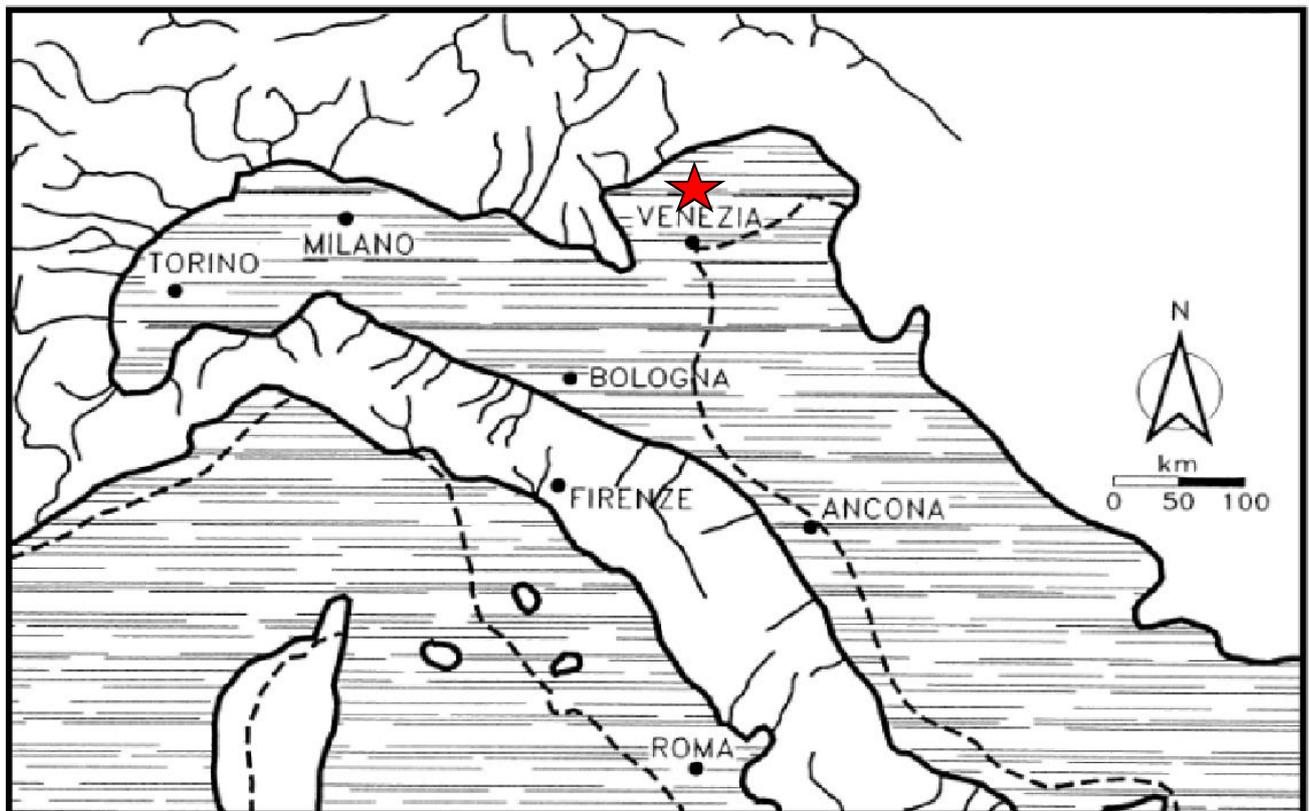


Fig. 2.2. Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

Sistemi deposizionali  
della pianura veneto-friulana  
**Scheda 5**



a



b



Area di studio

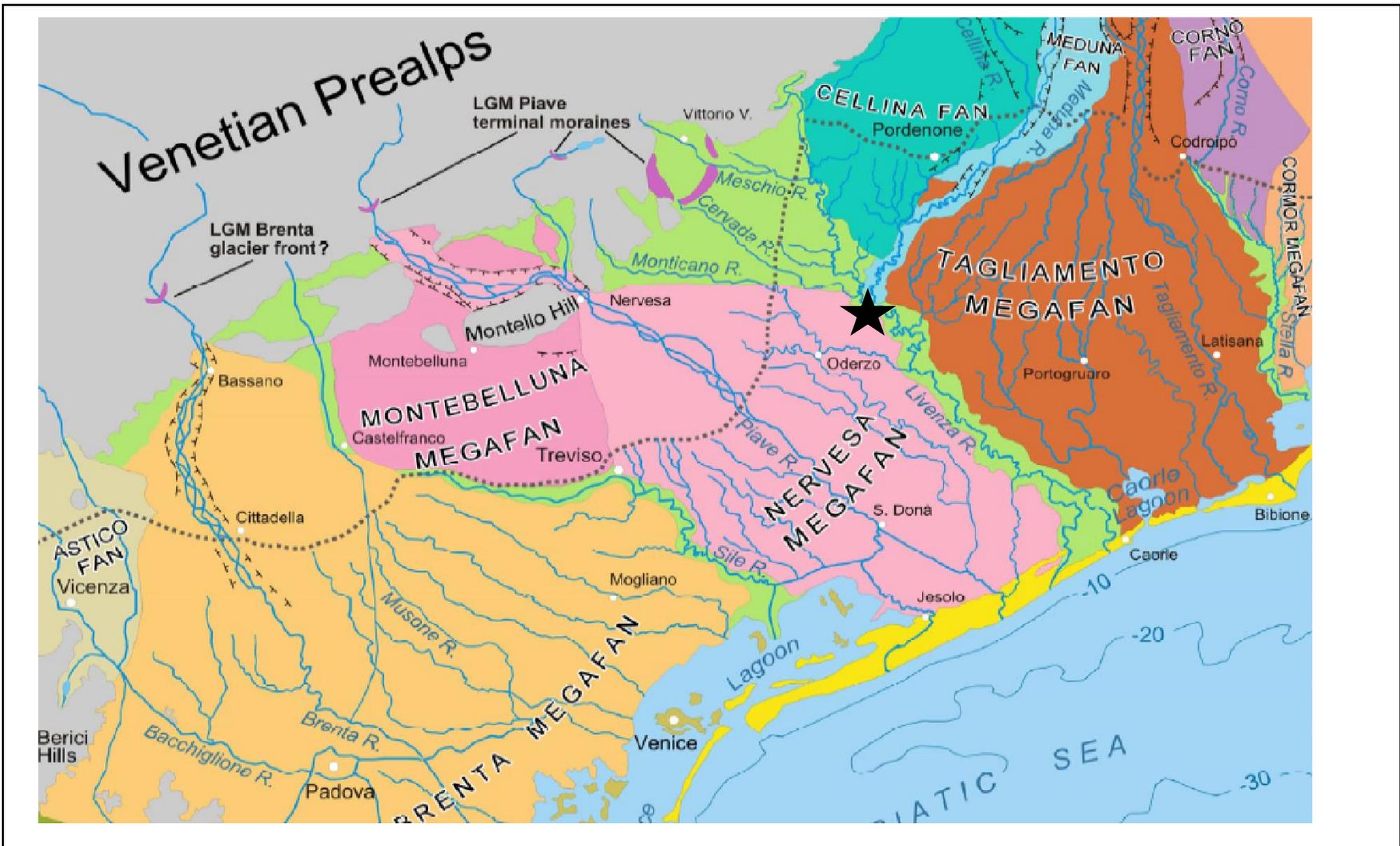
(tratta da Leonardi, 1968 - "Trattato di Geologia")

a) durante il Pliocene

b) durante l'ultima fase glaciale würmiana

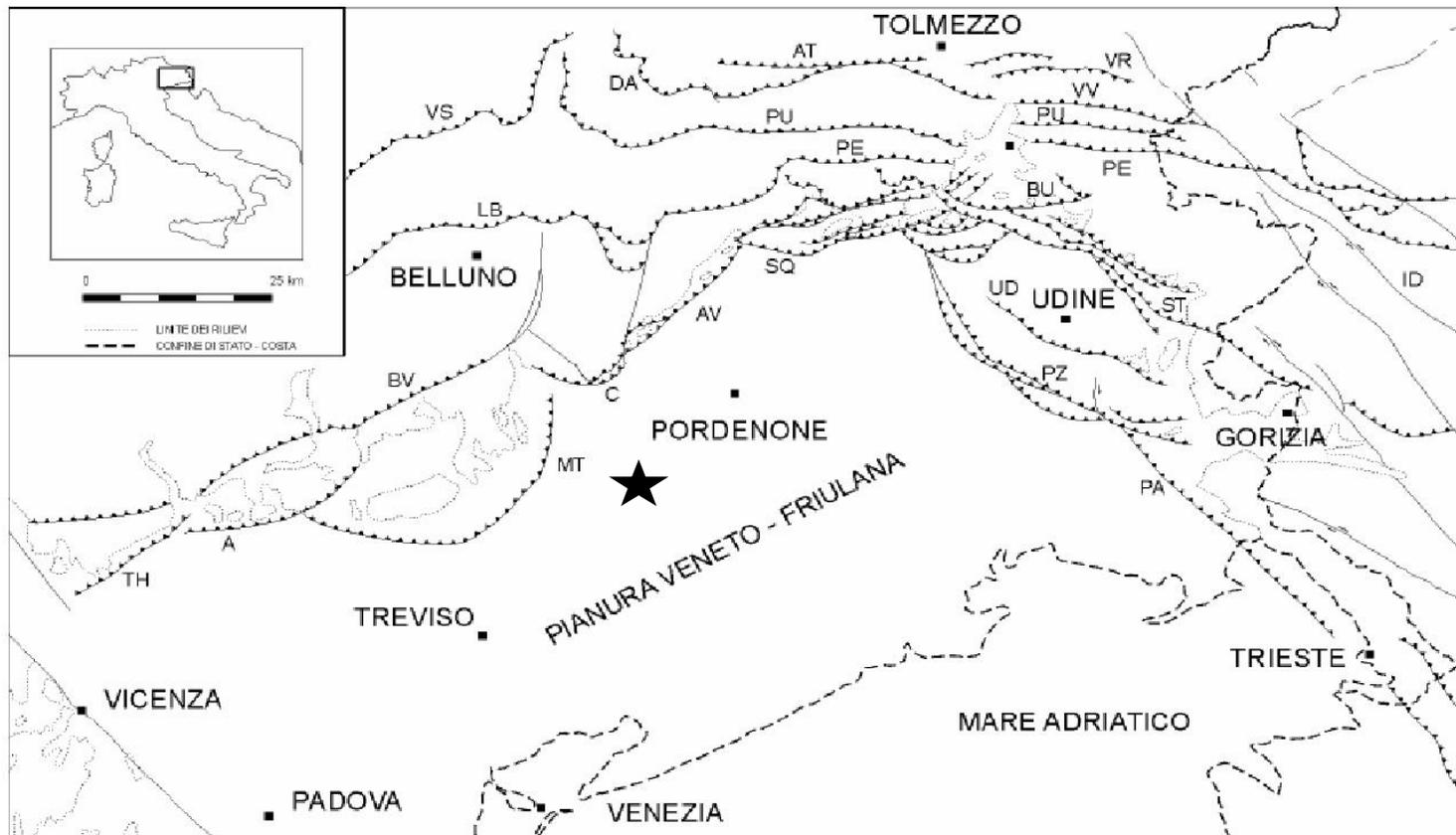
Evoluzione della linea di costa  
nell'area adriatica

**Scheda 6**



Area di Mansuè

Schema geomorfologico  
della Pianura trevigiana  
**Scheda 7**



Schema strutturale semplificato del Sudalpino orientale. Legenda: A: sovrascorrimento Asolo-Cornuda; AT: linea dell'Alto Tagliamento; AV: s. di Aviano; BV: s. Bassano-Valdobbiadene; BU: s. di Buia; C: s. di Caneva; DA: s. Dof-Auda; ID: l. di Idria; LB: l. di Belluno; MT: s. Montello-Conegliano; PA: s. di Palmanova; PE: s. periadriatico; PU: s. Pinedo-Uccea; PZ: s. di Pozzuolo; SQ: s. di Sequals; ST: s. Susans-Tricesimo; TH: s. Thiene-Bassano; UD: s. di Udine; VR: s. della Val Resia; VV: s. della Val Venzonassa.



Zenson di Piave

Elementi strutturali  
sismogenici  
**Scheda 8**

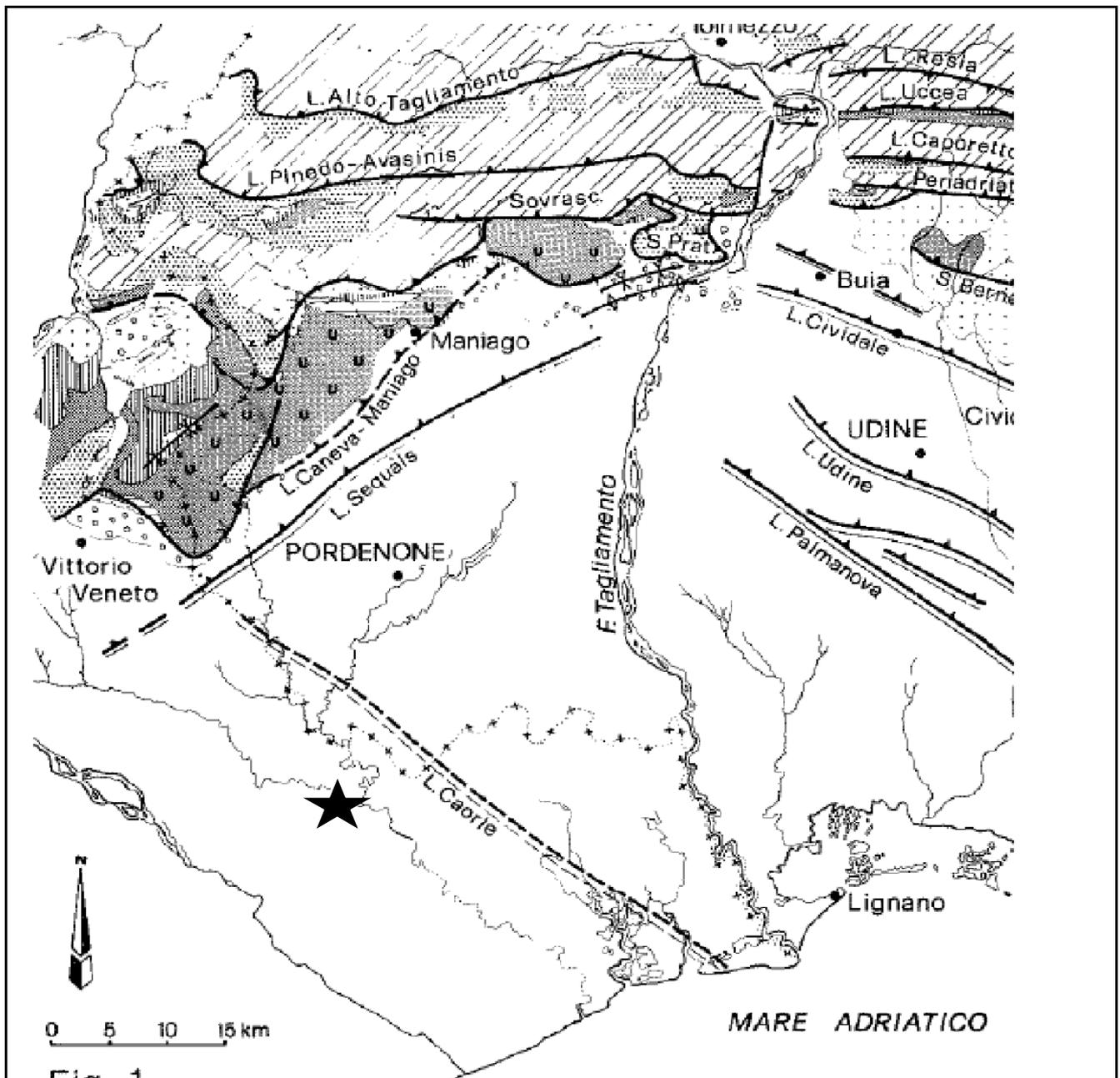


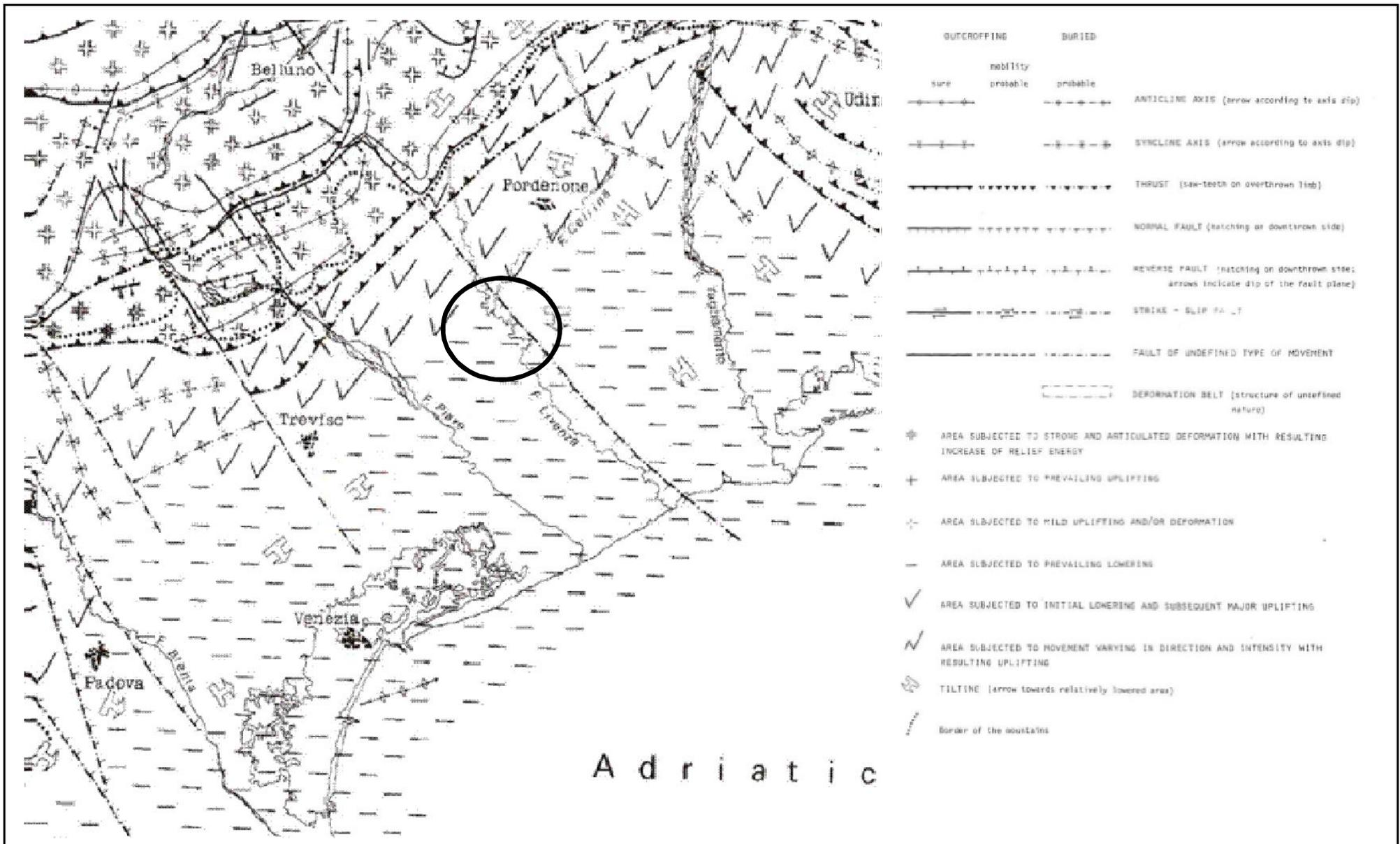
Fig. 1  
**CARTA GEOLOGICA SCHEMATICA  
 DELLE PREALPI ORIENTALI E DEL CARSO**

ISTITUTO DI GEOLOGIA DI MILANO  
 CENTRO DI STUDIO PER LA STRATIGRAFIA E PETROGRAFIA DELLE ALPI CENT  
 C.N.R. MILANO

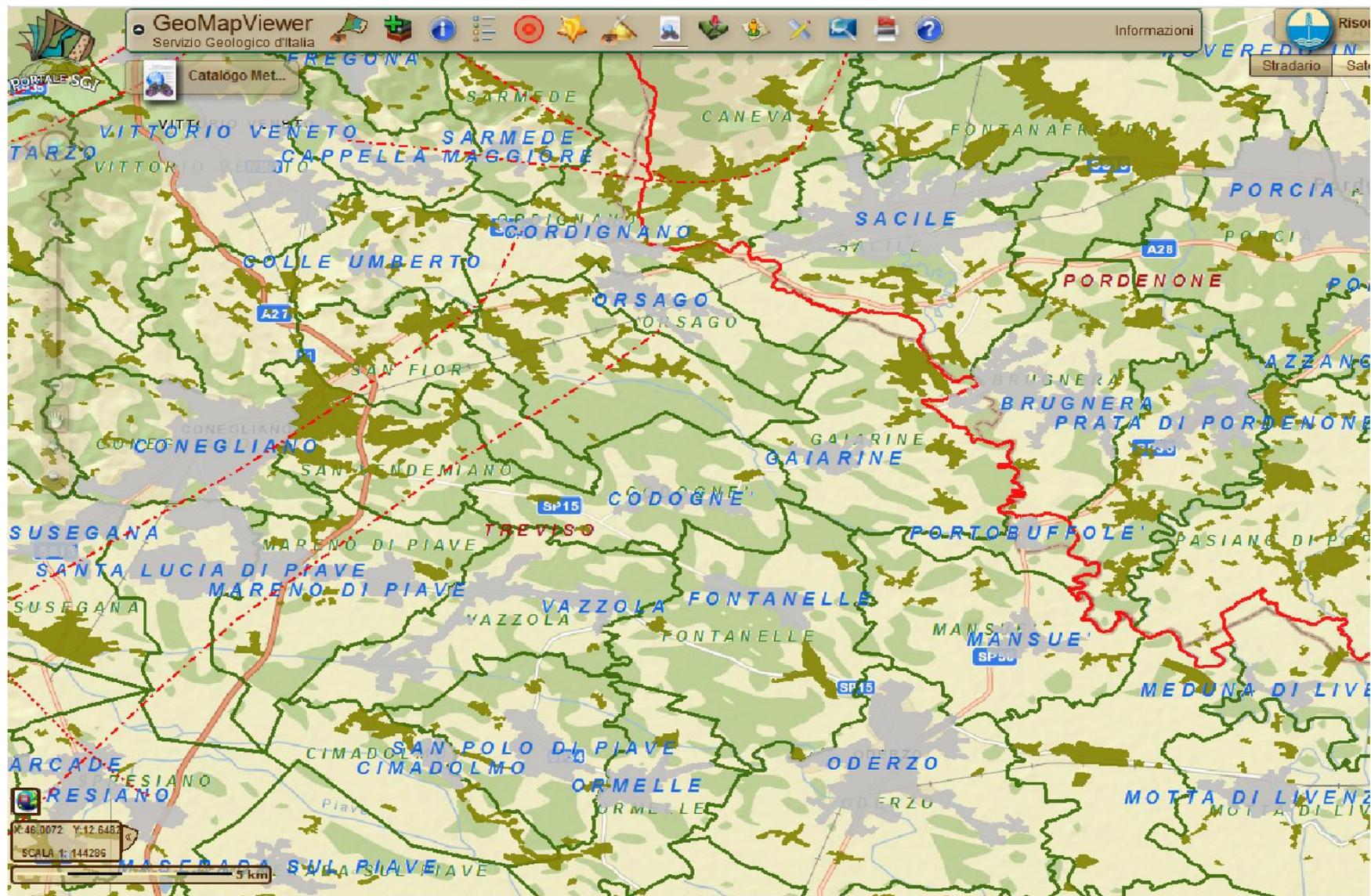
LEGENDA

- |  |   |
|--|---|
| Depositi quaternari  | Unità carbonatiche giurass. a) di piattaforme; b) pelagiche |
| Molasse oligo-mioceniche                                   | Unità pregiurassiche  |
| Flysch a) cretacico; b) paleogenico                        | Anticlinale   |
| Unità carbonatiche paleogeniche                            | Sinclinale  |
| Scaglia cretacico-paleogenica                              | Faglia  |
| Unità carbonatiche cretac. a) di piattaforme; b) pelagiche | Sovrascorrimento  |
|  | Dislocazione sepolta  |

Schema tettonico  
 di Alpi e Prealpi venete orientali  
**Scheda 9**



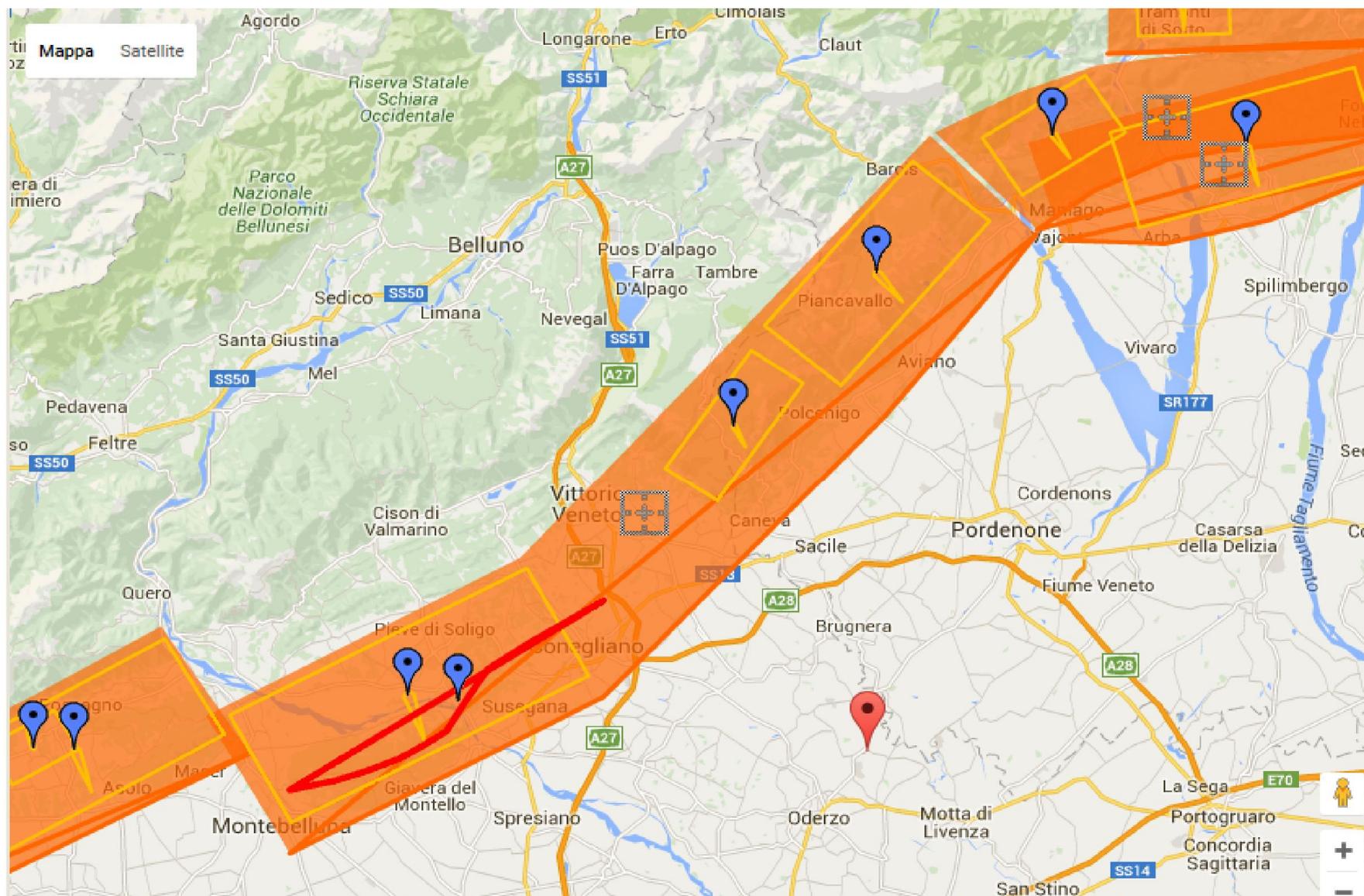
Assetto tettonico e strutturale  
 Veneto orientale e Friuli VG  
**Scheda 10**



tratta da Servizio Geologico d'Italia

Faglie Attive

Scheda 11

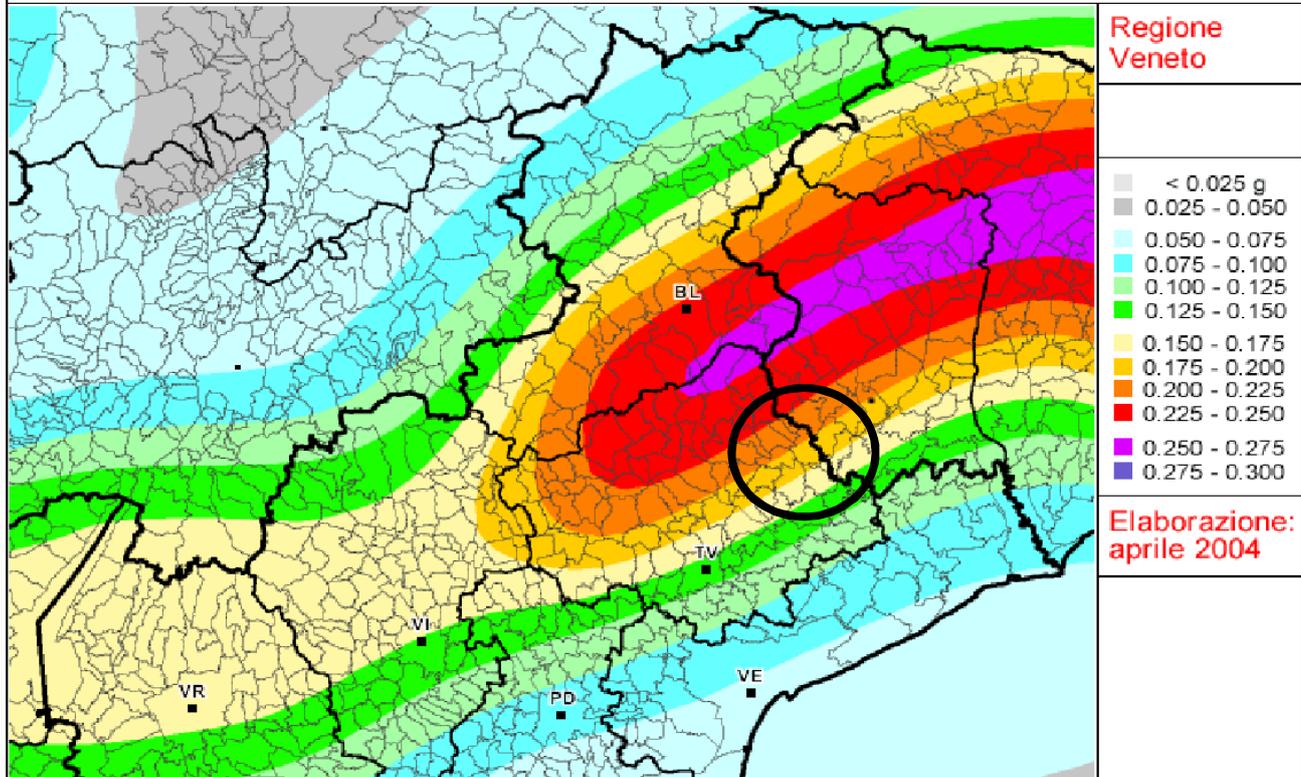


Sismicità dell'area di studio  
 Zona sismogenetica ITCS060  
**Scheda 12**

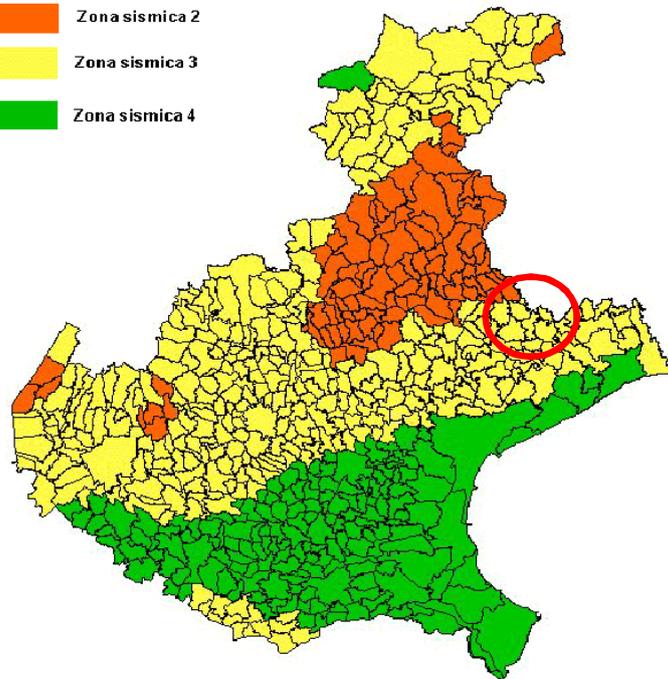


### Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(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)



- Zona sismica 2
- Zona sismica 3
- Zona sismica 4



tratto da:

Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici

Sismicità dell'ara di studio

Scheda 13

# Mappe interattive di pericolosità sismica

**Strumenti**

- Ritorna alla mappa iniziale
- Ridisegna mappa
- Zoom In
- Zoom Out
- Ricentra sul punto
- Grafico sul punto griglia
- Grafico di disaggregazione

**Navigazione**

Scala: (Valori consentiti: 50.000 - 7.909.000)  
 Scala: 97000

**Coordinate del centro della mappa**

Latitudine: 45.825  
 Longitudine: 12.531

**Ricerca Comune**

Il nome contiene:   
 Ricerca

**Comune evidenziato**

Mansù

Selezione mappa

Visualizza punti della griglia riferiti a:

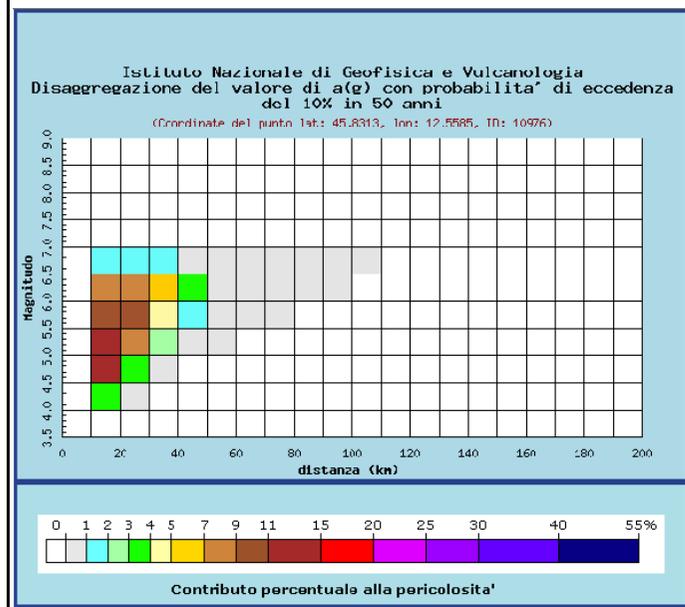
Ridisegna mappa

Parametro dello scuotimento: a(g)

Probabilità in 50 anni: 10%

Percentile: 50

Periodo spettrale (sec):



Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
 (Coordinate del punto lat: 45.8313, lon: 12.5585, ID: 10976)

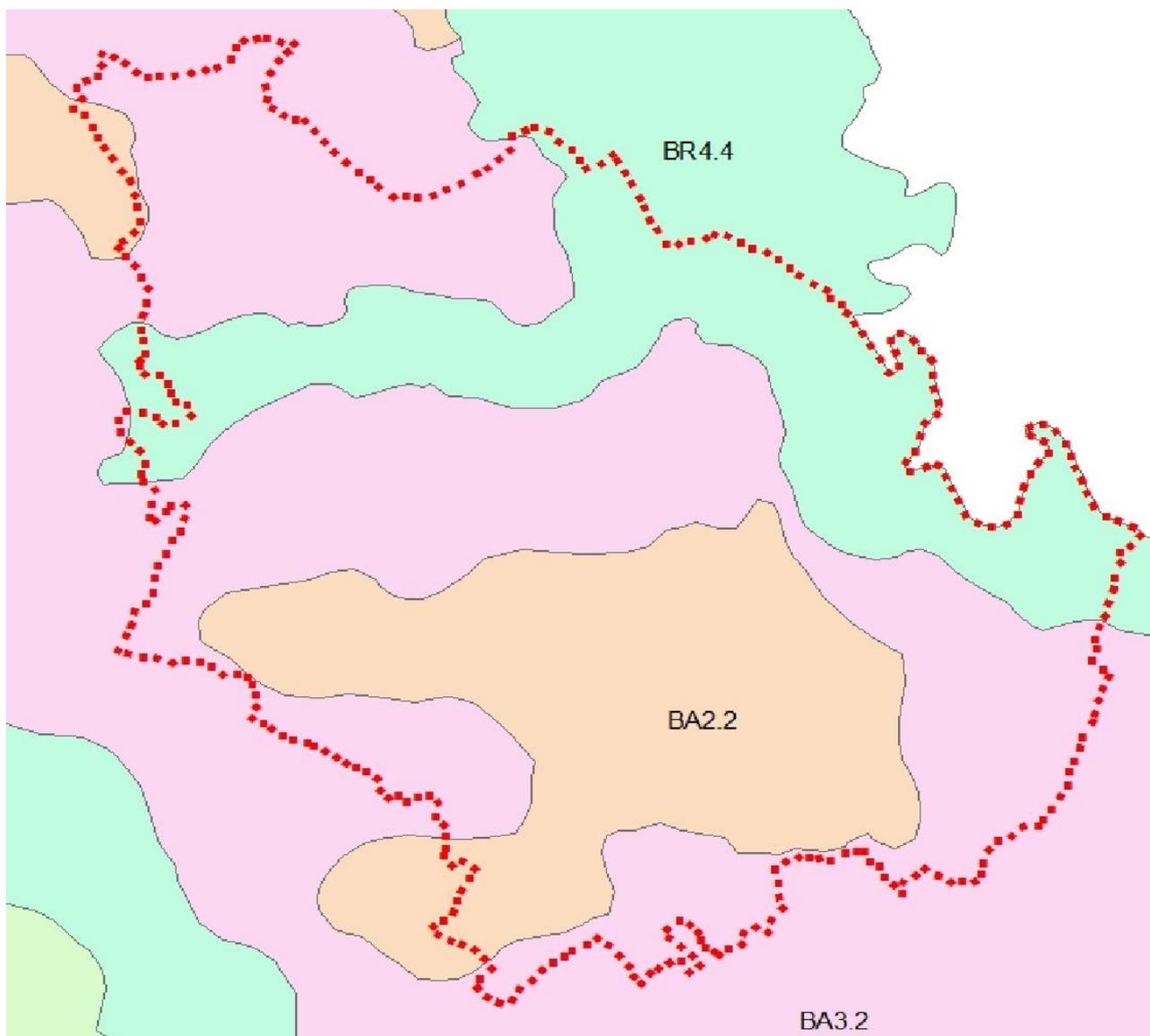
Distanza in km	Magnitudo										
	3.5 4.0	4.0 4.5	4.5 5.0	5.0 5.5	5.5 6.0	6.0 6.5	6.5 7.0	7.0 7.5	7.5 8.0	8.0 8.5	8.5 9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.460	11.100	12.400	10.900	7.700	1.140	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.478	3.980	7.560	9.300	8.790	1.530	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.245	2.290	4.450	5.530	1.110	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.332	1.820	3.020	0.689	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.003	0.311	0.821	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.340	0.103	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.155	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi

Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.610	23.500	1.460

Carta di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo ag con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli di Categoria A (Vs,30 > 800 m subpianeggianti (categoria topografica T1 da N.T.C. 2008)

Pericolosità sismica locale  
**Scheda 14**

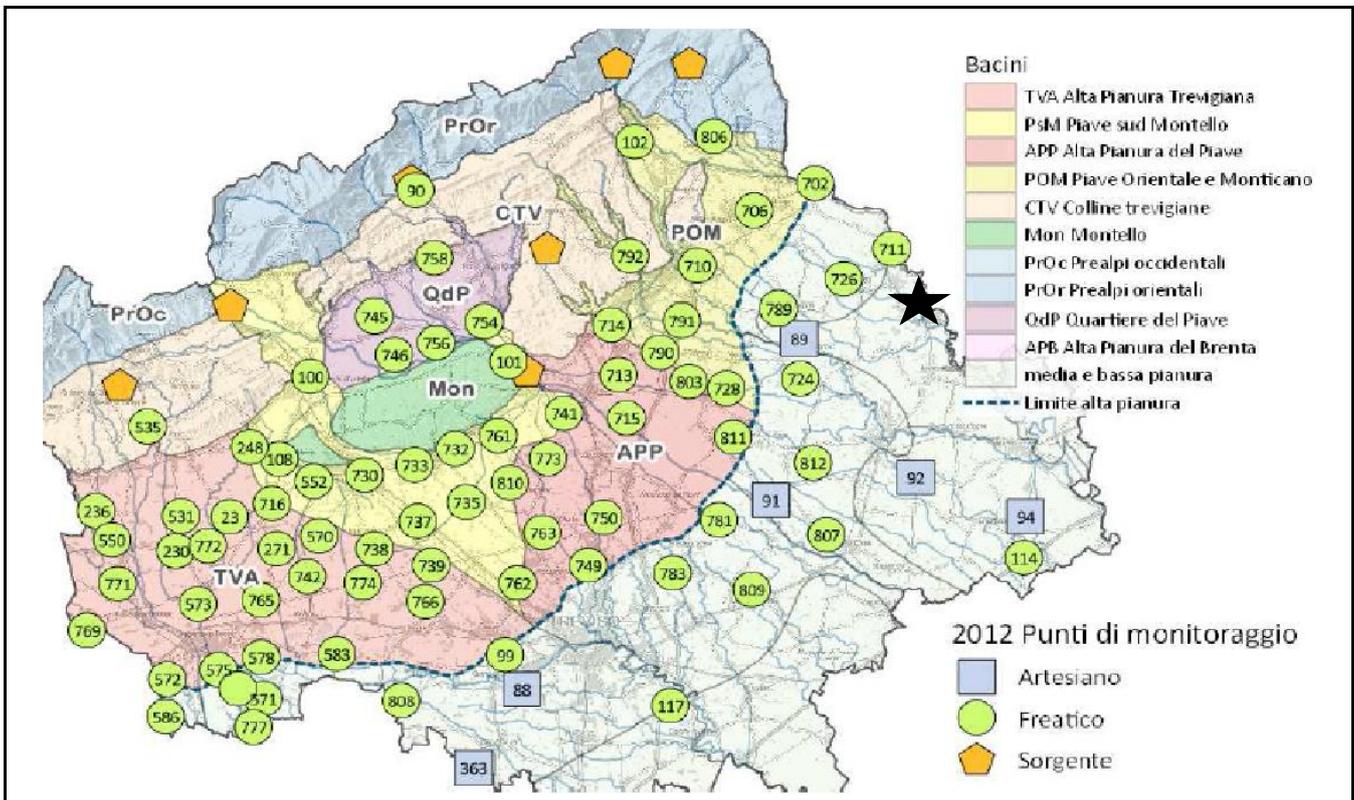


*per la descrizione delle sigle si veda la Relazione geologica*

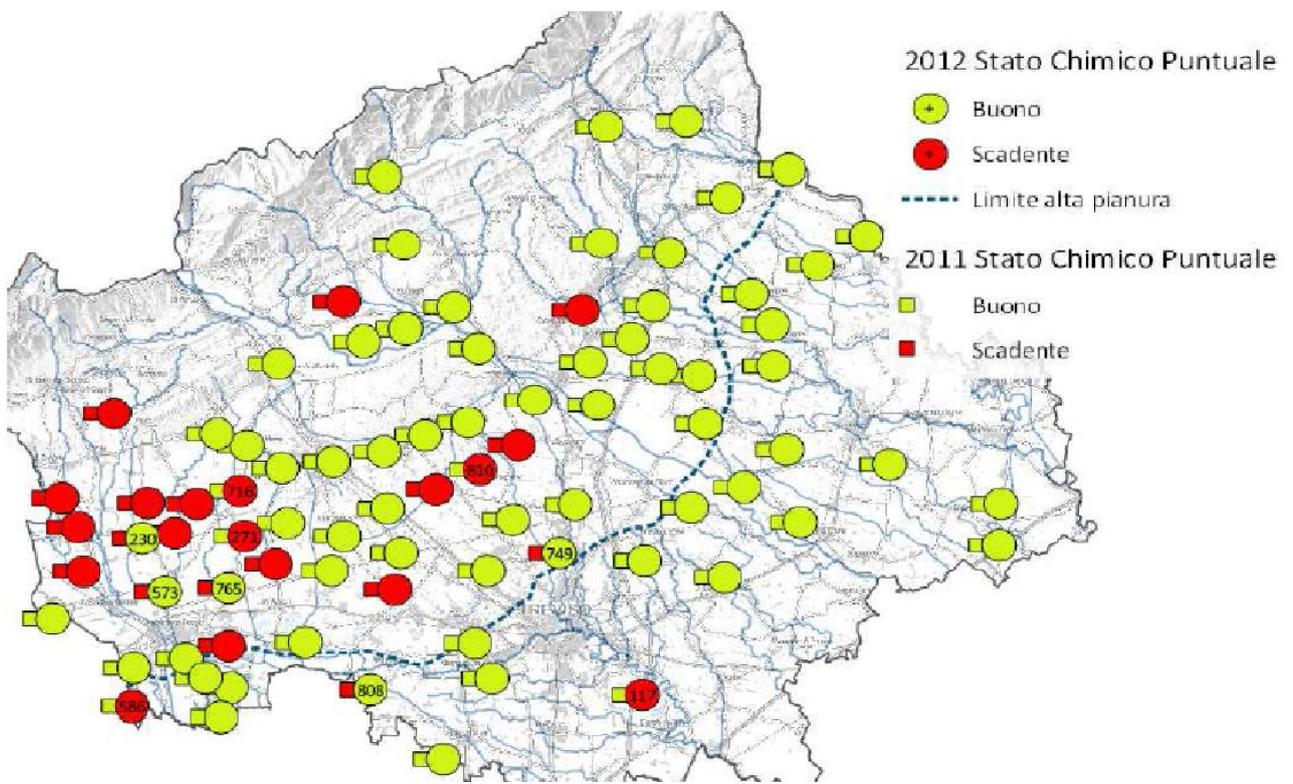


*estratto da Carta dei Suoli del Veneto - ARPAV*

Carta dei Suoli del Veneto  
Comune di Mansuè  
**Scheda 15**



Pozzi monitorati 2012

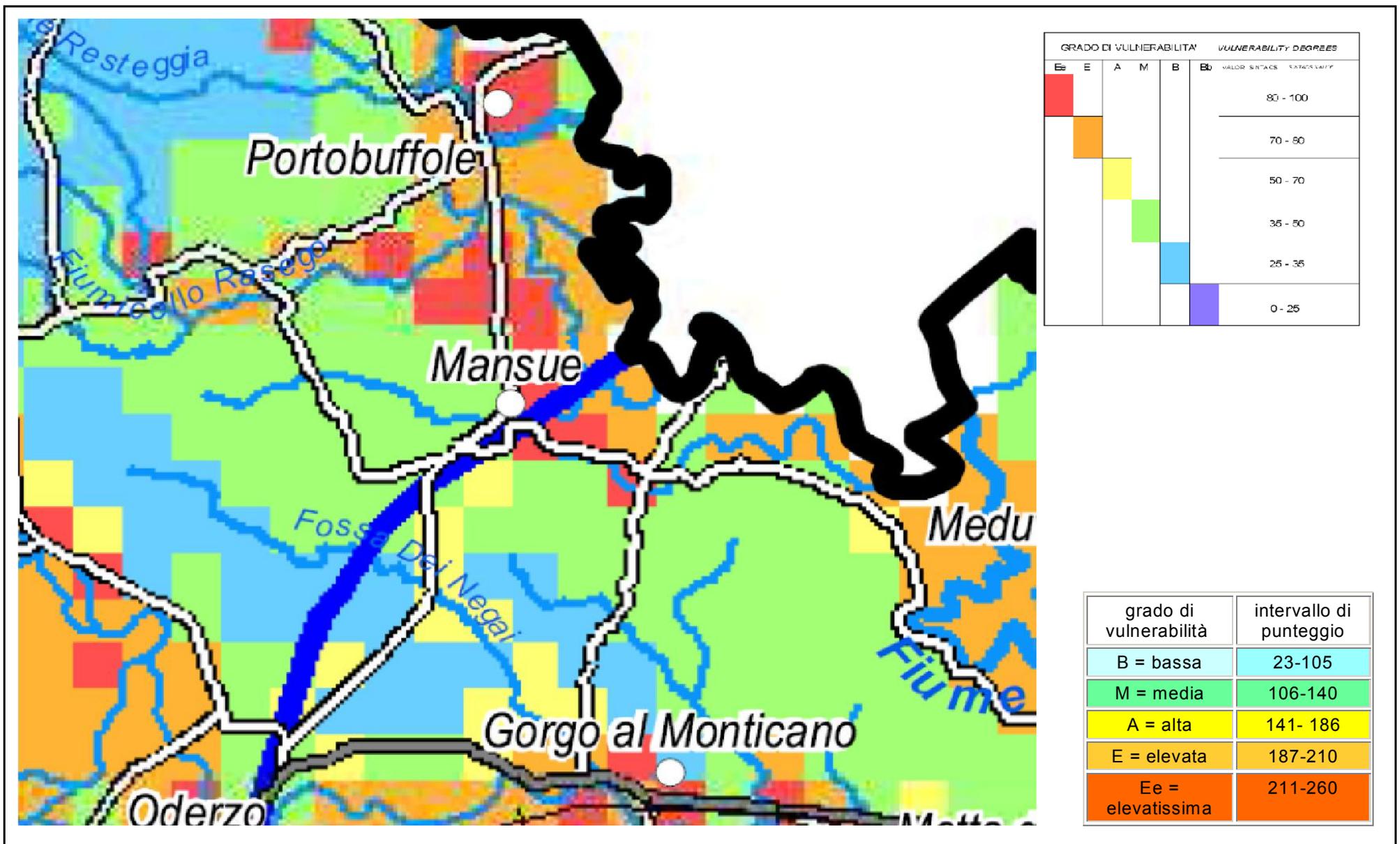


Stato chimico delle acque sotterranee 2012

(tratto da Rapporto sulla qualità delle acque della provincia di Treviso 2012)

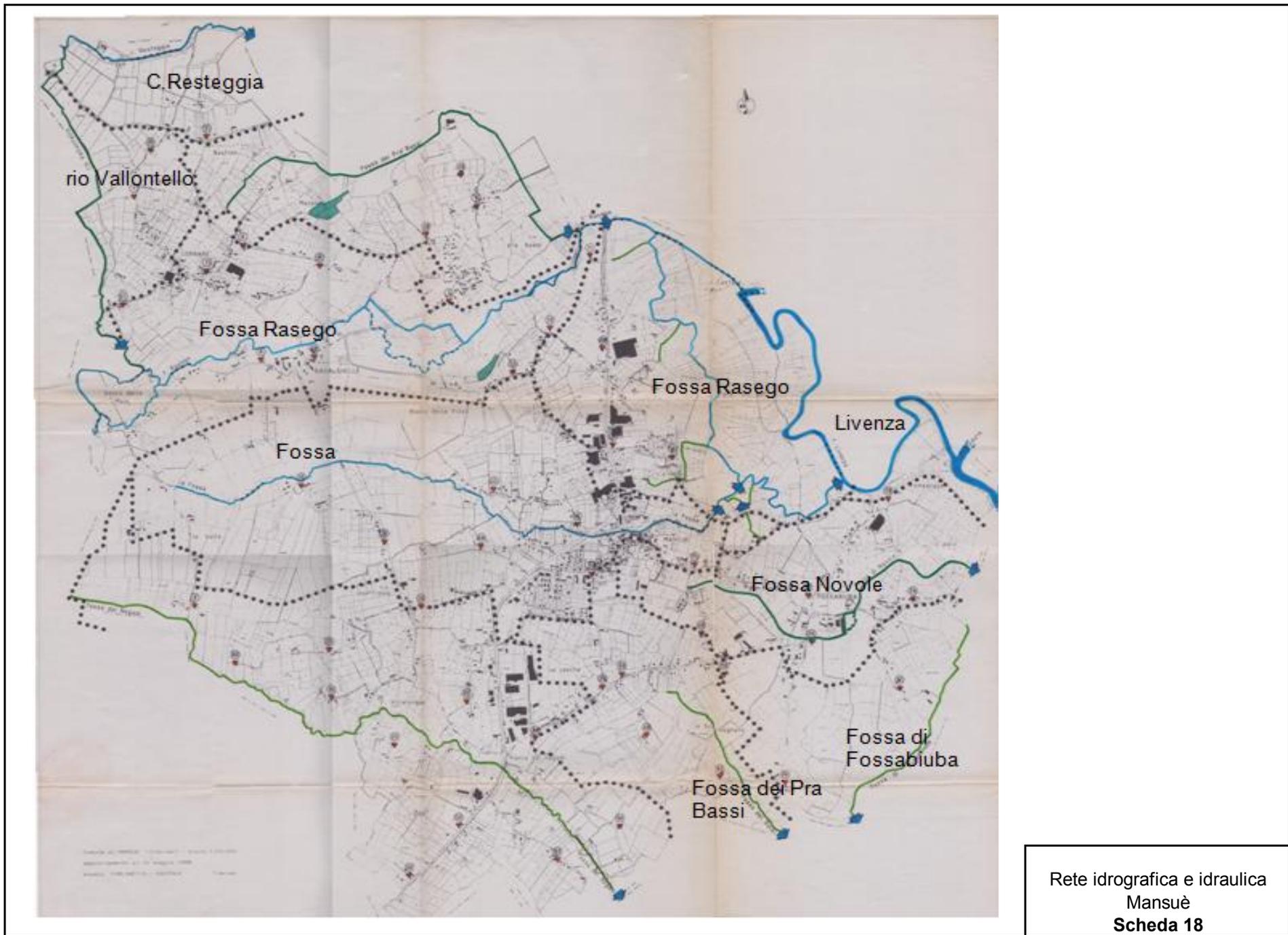
Qualità acque sotterranee

Scheda 16



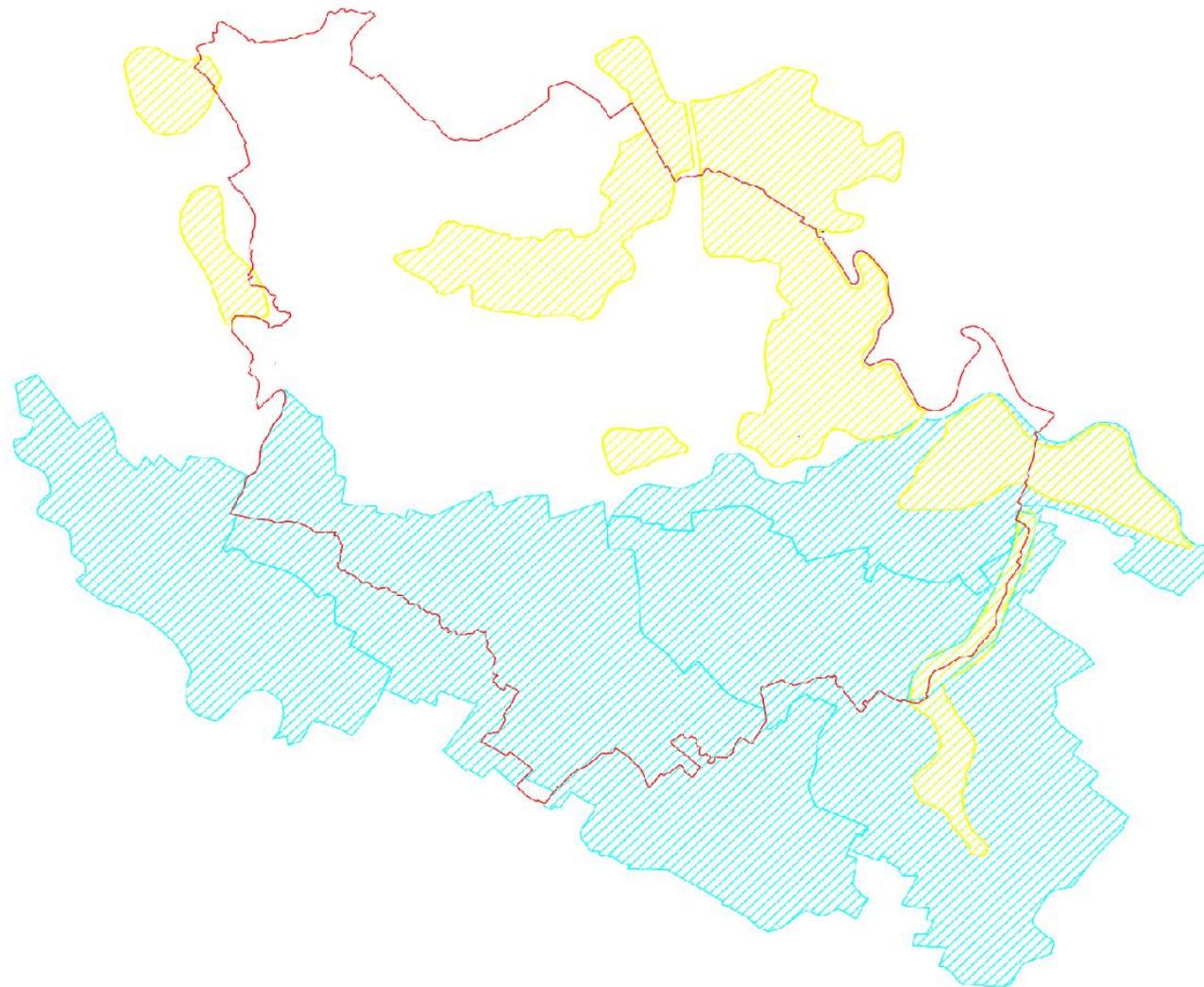
(estratto da Carta della vulnerabilità intrinseca della falda freatica della Pianura Veneta - Piano di tutela delle acque - Reg. V. 2004)

Grado di Vulnerabilità intrinseca dell'area di studio  
**Scheda 17**



Rete idrografica e idraulica  
Mansuè  
**Scheda 18**



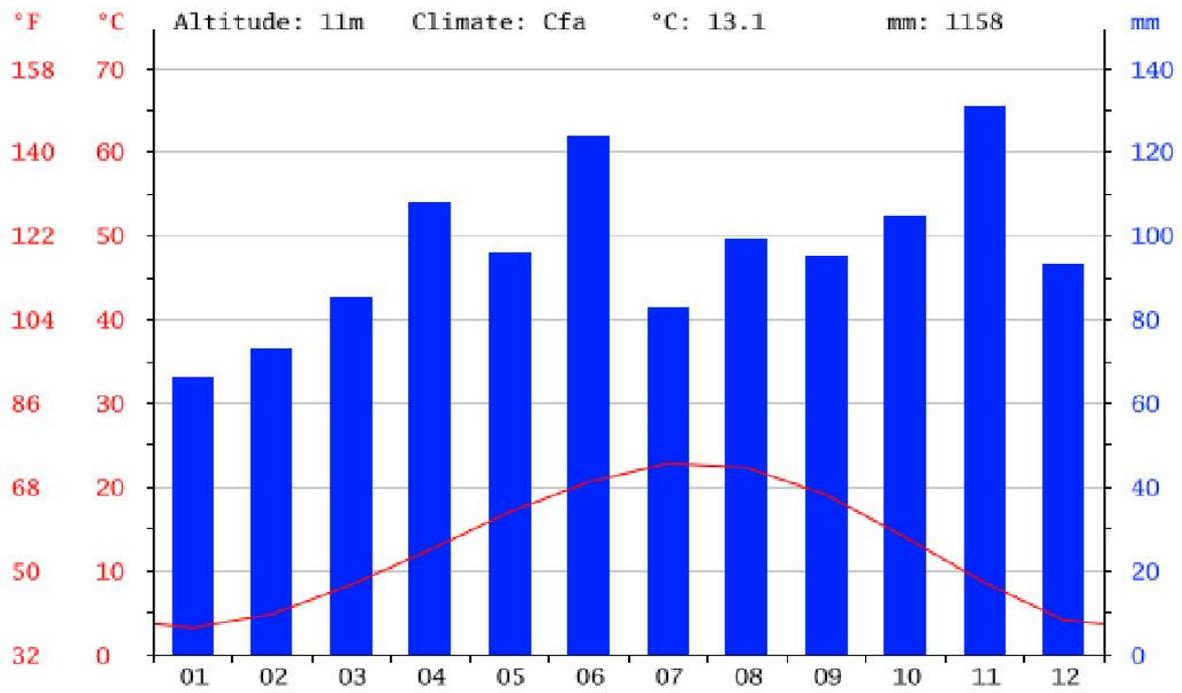


Aree a scolo Meccanico

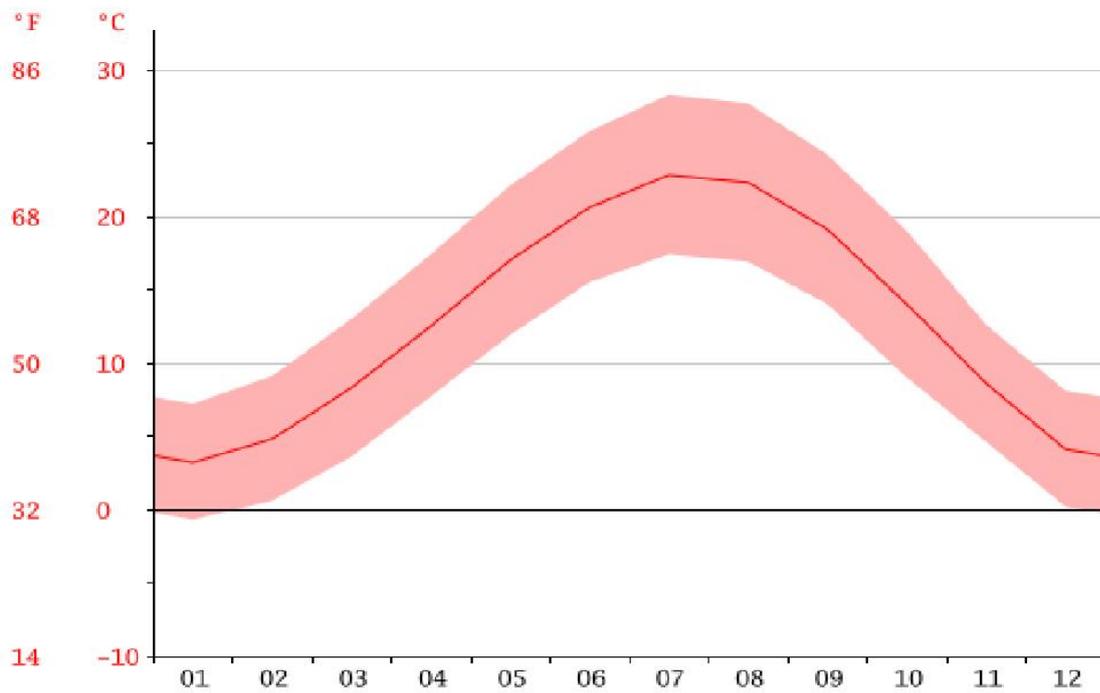


Aree a rischio Idraulico

Aree con criticità idraulica  
del consorzio di Bonifica  
**Scheda 20**



1. Precipitazioni

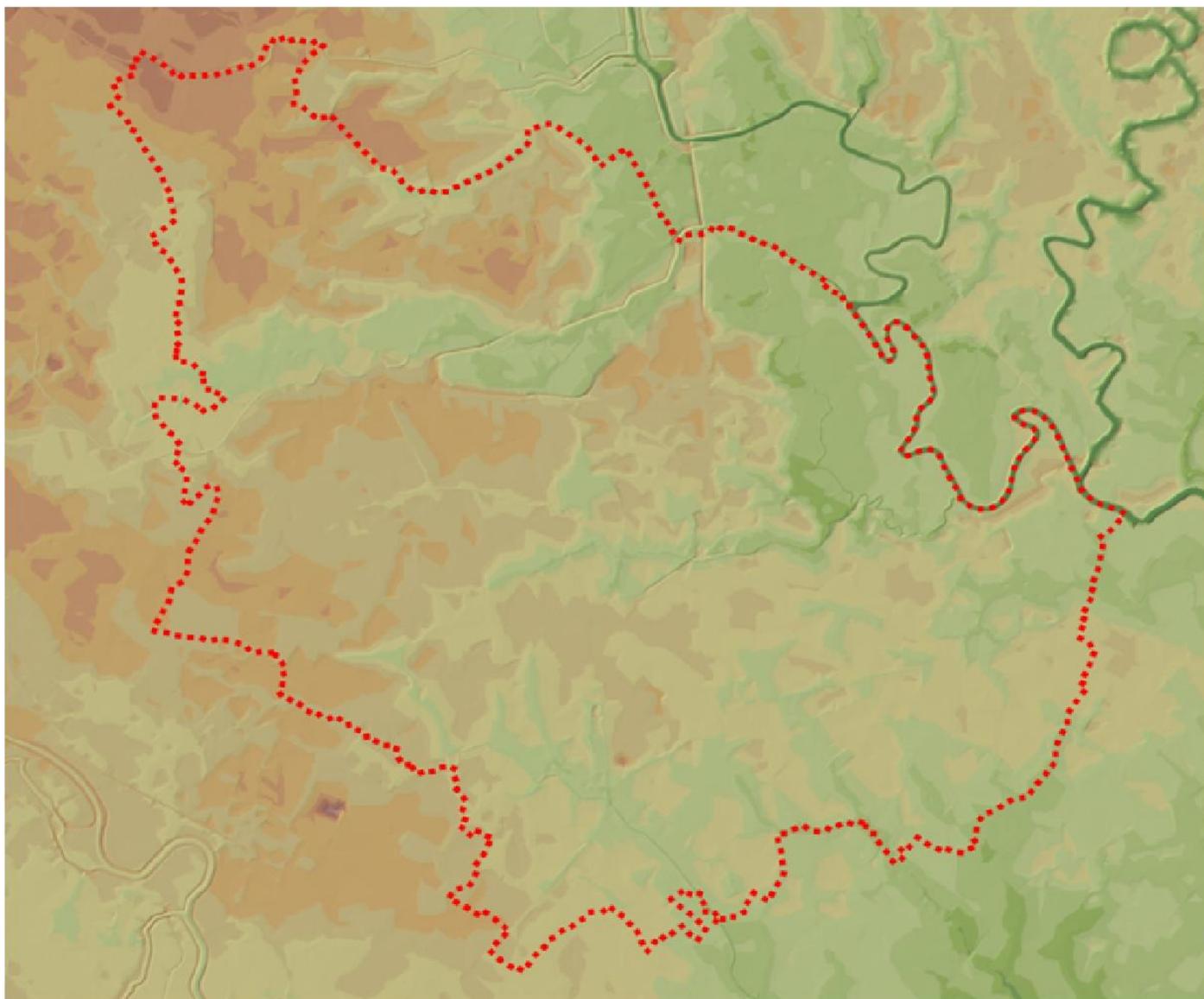


2. Temperature

tratto da: <http://it.climate-data.org>

Dati climatici

**Scheda 13**



Modello digitale del terreno di Mansuè

**Scheda 22**

**COMUNE DI MANSUE\* (TV)**

Analisi dei Terreni

N° camp.	Ubicazione (proprietario)	Metodo densimetrico			gasvolumetrico	
		Sabbia % terra fine	Limo % terra fine	Argilla % terra fine	PH in acqua	Carbonati tot. % CaCO3
1	Cal Francesco	57,40	30,70	11,80	8,00	19,90
2	Cal Francesco	22,50	19,30	58,20	7,98	12,00
3	Cal Giovanna	40,20	38,70	21,00	8,30	30,20
4	Fioretto Antonio	16,60	25,10	58,30	7,89	23,00
5	Borgolotto Giuseppe	14,40	19,90	65,70	8,01	18,50
6	Corazza Achille	11,60	21,00	67,40	7,88	4,00
7	Baldassin Rino	14,40	26,70	58,90	7,75	1,00
8	Ferro Alberto	16,40	18,90	64,70	7,90	20,00
9	loc. Basalghelle (bosco)	3,00	53,00	44,00	7,56*	15,60
10	Cescon D.	90,30	5,70	4,00	8,30	13,00
11	Marcon Giuseppe	7,20	21,90	70,90	7,86	8,00
12	Pedron Aurelio	17,40	22,00	60,60	7,73	9,00
13	Anzanello Maurizio	17,00	16,00	67,00	7,61	5,00
14	Marcon Adriano	20,40	28,00	51,50	7,68	15,00
15	Lisu Assunta	22,10	26,20	51,70	7,61	10,00
16	Forlin Amodio	19,40	39,00	51,60	7,60	20,50
17	Dalla Nora Carlo	15,80	28,40	55,80	7,83	19,00
18	Gasparotto C. Angelo	30,80	39,50	29,70	7,95	49,00
19	Nespolo Bartolomeo	8,90	24,40	66,70	7,54	65,00
20	Lisetto Umberto	15,20	27,20	57,60	7,84	12,00
21	Zanutto Noè	18,20	40,30	41,50	7,65	35,00
22	Anzanello Sante	15,40	23,20	61,40	7,95	21,00
23	Anzanello Sante	17,80	18,50	63,70	7,99	34,00
24	Lucchetta Olindo	22,60	30,20	47,20	7,47	26,00
25	Pasquali Tarcisio	8,90	30,10	61,00	7,37	70,00
26	Pasquali Tarcisio	29,60	40,30	30,10	7,40	12,00
27	Drusian Marcello	31,00	36,00	33,00	7,69	29,00
28	Dalla Nora Carlo	31,30	26,00	42,70	7,71	20,50
29	Forlin Pietro	11,80	28,00	60,20	7,73	38,00
30	Poiatti Federico	17,60	30,00	52,40	7,84	24,00
31	Vendramini Silvano	20,00	38,50	41,50	7,50	30,50
32	Toffanello Egidio	13,30	18,90	67,80	7,84	53,00
33	Lucchetta Olindo	29,60	31,80	38,60	7,58	21,00
34	Poiatti Federico	22,20	39,00	38,80	7,73	52,00
35	Borgolotto Giovanni	13,10	36,80	50,10	7,56	17,00
36	Silvestrin Saverio	13,80	22,00	64,20	6,64	10,00

note:

\* valore di PH in KCl

**COMUNE DI MANSUE' (TV)****Analisi dei Terreni**

N° camp.	Ubicazione (proprietario)	Metodo densimetrico			gasvolumetrico	
		Sabbia % terra fine	Limo % terra fine	Argilla % terra fine	PH in acqua	Carbonati tot. % CaCO3
37	Marchetti	29,80	33,00	37,20	7,82	16,30
38	Marchetti	51,20	13,60	35,20	8,22	16,50
39	Zoppas Gabriella & C.	69,80	17,20	13,00	7,80	
40	Zoppas Gabriella & C.	56,30	19,50	24,20	7,57	
41	Zoppas Gabriella & C.	46,90	26,50	26,60	7,73	
42	Zoppas Gabriella & C.	49,10	22,20	28,70	7,91	
43	Zoppas Gabriella & C.	46,20	20,70	33,10	7,92	
44	Zoppas Gabriella & C.	58,00	19,10	22,90	7,73	
45	Mansuè 14 cattiva	28,00	18,00	54,00	7,98	< 50
46	Mansuè 12	24,00	22,00	54,00	8,58	37,00
47	Mansuè 10bis R. Zanutto	16,00	22,00	62,00	7,86	< 50
48	Mansuè 11 sud	18,00	28,00	64,00	8,81	< 50
49	Mansuè 11 nord	8,00	36,00	56,00	8,82	< 50
50	Mansuè 10	18,00	26,00	56,00	8,55	32,00
51	Mansuè 4	22,00	22,00	56,00	7,68	18,00
52	Mansuè 5	22,00	18,00	60,00	7,51	23,00
53	Mansuè 6	18,00	22,00	60,00	8,07	7,00
54	Mansuè Macassi	10,00	22,00	68,00	8,10	< 50
55	Mansuè Bressa Pietro	19,00	24,00	57,00	8,44	28,00
56	Mansuè 1	22,00	18,00	60,00	7,61	30,00
57	Mansuè bis Botter	32,00	14,00	54,00	7,75	17,00
58	Pasquali Tarcisio	18,00	20,00	62,00	7,77	34,00
59	Mansuè 13	16,00	20,00	64,00	8,19	16,00
60	Mansuè 3	30,00	14,00	56,00	7,64	18,00
61	Mansuè 2	40,00	8,00	52,00	8,22	29,00
62	Mansuè Silvestrini	34,00	10,00	56,00	6,97	9,00
63	Mansuè Strada	12,00	28,00	60,00	7,81	25,00
64	Pasquali Giorgio	20,00	20,00	60,00	7,78	22,00
65	Mansuè 14 Buona	8,00	34,00	58,00	7,78	< 50
66	Nespolo Bartolomeo	12,50	27,00	60,50	7,84	33,00
67	Lazzari Donatella	35,00	22,00	43,00	8,00	11,70
68	Ferro Alberto	2,00	28,00	70,00	7,86	12,00
69	Marcon Giuseppe	9,00	18,00	73,00	7,66	6,00
70	Presotto Angelo	15,00	28,00	57,00	8,19	26,00
71	Segati Vittorio	32,40	30,70	36,90	7,73	19,00

Prof. da pc (cm)	Profondità strati	Simboli strati	Campione		Descrizione stratigrafica	Pocket P Kg/cmq	Torvane Kg/cmq	piezometro (schema)	% car.	φ mm
			tipo	N°						
				2	PRIMI 50 CM ARGILLA COLORE ORA SCURO; Leggermente umide (PONGO)					
65 cm				3	→ aumenta la gradazione sabbiosa (da 65 cm) - più umido nelle org. de - colore più chiaro con impurità ORA (color bruno) e ore grigio chiaro					
80				4	↓ da 80 cm aumenta le quantità di sabbie e pure l'UMIDITÀ					
100		SABBIA		5	↓ SABBIA (vicini alla gola) colore ora (no altre componenti)					
150					FALDA 145 cm (ANCORA SABBIA) NON CAMBIA - SEMPRE SABBIA → aumenta visivamente e ↓ % di acqua					
200					ANCORA SABBIA e ANCORA ARGILLA					
210 cm										
230 cm					SABBIA					
250										
300										

Note:  
NEI PRIMI METRI di TERZO NON SONO PRESENTI QUELLE CONFEZIONI BIANCHE PRESENTI NEL CAMPO di MAIS

<input checked="" type="checkbox"/> Campione rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/> Campione indisturbato pareti sottili	Casse n°:	Liv.acqua	Foro	Rivest.	Giorno	Ora
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato da S.P.T.	<input type="checkbox"/> Campione indisturbato a pistone	Foto n°:					
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato da Vane test	<input type="checkbox"/> Campione semidisturbato pareti grosse						

COLORI SOGGETTI: DIRET

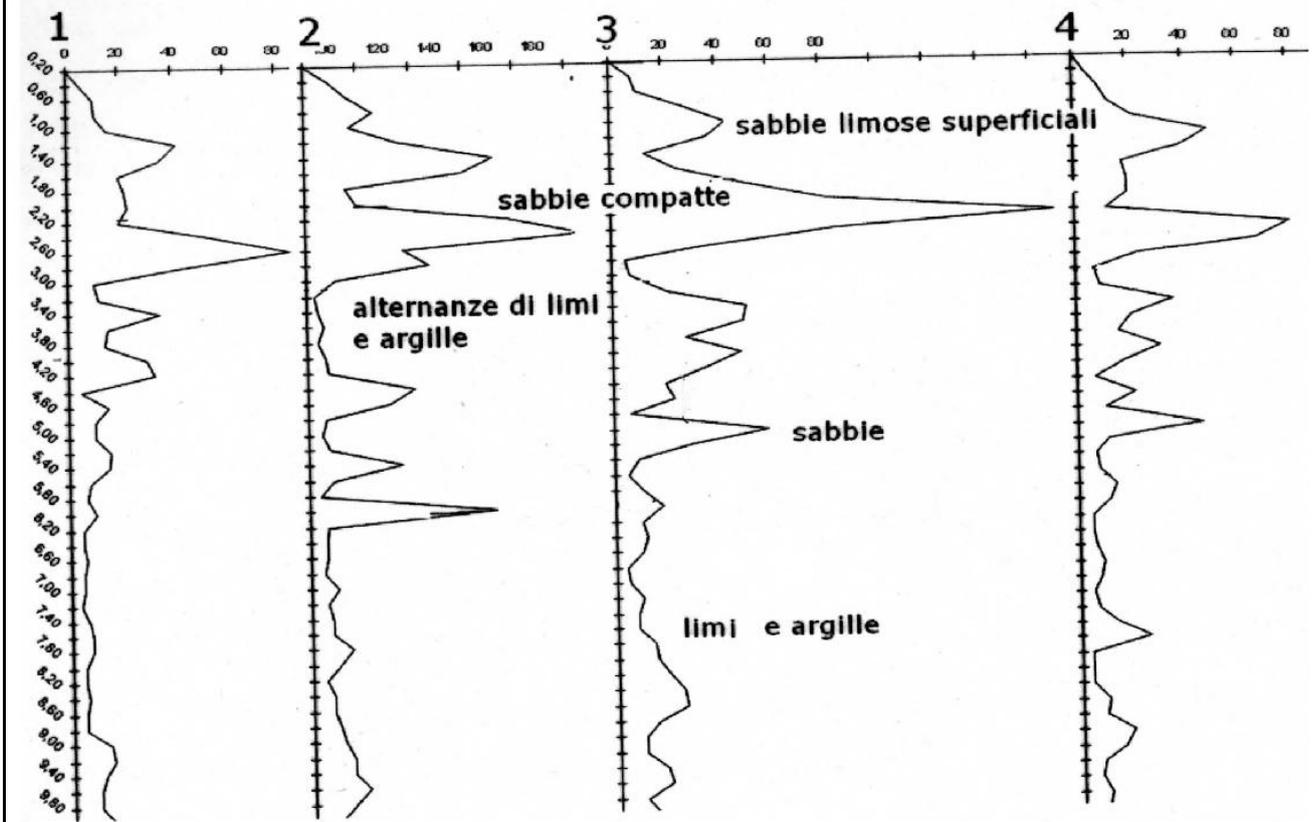
Prof. da pc (cm)	Profondità strati	Simboli strati	Campione			Descrizione stratigrafica	Pocket P Kg/cmq	Torvane Kg/cmq	piezometro (schema)	% car.	Øe mm
			tipo	N°	Prof						
50						ARGILLA GRIGIA MARRONE SECCO - CON LIMO (non è proprio come l'altra ARGILLA) (l'ho misurata come le sue debole)					
70				1		scendendo un po' più in basso dell' "venn" di colore rosso un po' più grigio					
100				2		Sembra non cambiare molto asciutto					
120				3							
145				4		aumento di contenuto di limo? ARGILLA LIMOSA (le 2 componenti sembrano separarsi) ARGILLA GRIGIA-LIMO era secco					
150						Fermati ad 1,5 m					
200											
250											
300											

Note:

		Committente: Località: Posizione: Data: Assistente:		<b>Scheda n° 2</b>														
vox 0425 59.48.42 fax 4025 59.58.00 http://www.hgeo.it email hgeo@hgeo.it		Sondaggio n°: <b>1 - SECONDA PROVA</b> Quota inizio: <b>PC 13.9 m scd</b> Metodo perforaz.: <b>Coclea</b>		Casse n°: Foto n°:		<table border="1"> <tr> <th>Liv. acqua</th> <th>Foro</th> <th>Rivest.</th> <th>Giorno</th> <th>Ora</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Liv. acqua	Foro	Rivest.	Giorno	Ora					
Liv. acqua	Foro	Rivest.	Giorno	Ora														
<input checked="" type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input checked="" type="checkbox"/> Campione rimaneggiato da S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> Campione rimaneggiato da Vane test		<input checked="" type="checkbox"/> Campione indisturbato pareti sottili <input checked="" type="checkbox"/> Campione indisturbato a pistone <input checked="" type="checkbox"/> Campione semidisturbato pareti grosse		Pocket P Kg/cmq		Torvana Kg/cmq		piezometro (schema)		% car.		Φ mm						
Prof. da pc (cm)	Profondità strati	Simboli strati	Campione			Descrizione stratigrafica												
			tipo	N°	Prof.													
				2		PRIMI 50 cm ARELLA COLORE ORA SCURO; Leggerie umide (PONGO)												
50				3		aumenta la gradazione sabbiose (da 65 cm) - per rimanere nelle org. etc. - colore più chiaro con macchie ORA (color latonite) e ore grigio chiaro												
65				4		↓ da 80 cm aumenta la percentuale di sabbie e pure è UMIDITA												
80				5		↓ SABBIA (vicini alla gilda) colore ora (no altre componenti)												
100		SAB B I A				FALDA 145 cm (ANCORA SABBIA) NON CAMBIA - SEMPRE SABBIA aumenta ovviamente e ↓ % di acqua												
150						ANCORA SABBIA e ANCORA ACQUA												
210						SABBIA												
230						SABBIA												
250																		
300																		
Note: NEI PRIMI METRI di TERRO NON SONO PRESENTI QUELLE CONIEZIONI BIANCHE PRESENTI NEL CAMPO di HAIS																		

Indagine 74

Allegato 5



indagine 72

**Allegato 6**

COMMITTENTE :  
 CANTIERE : LOTTIZZAZIONE - MANSUE' VIA CALATE  
 PEN. STATICA : 1

ALLEGATO : 1  
 DATA : 18/2/2000  
 QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMQ)

PROF. METRI	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
.2	I											! 0
.4	I											! 0
.6	I	*****										! 17
.8	I	*****										! 20
1	I	*****										! 22
1.2	I	*****										! 22
1.4	I	*****										! 18
1.6	I	*****										! 16
1.8	I	*****										! 14
2	I	*****										! 14
2.2	I	*****										! 50
2.4	I	*****										! 34
2.6	I	*****										! 16
2.8	I	*****										! 18
3	I	*****										! 18
3.2	I	*****										! 44
3.4	I	*****										! 100
3.6	I	*****										! 100
3.8	I	*****										! 80
4	I	*****										! 170
4.2	I	*****										! 120
4.4	I	*****										! 140
4.6	I	*****										! 140
4.8	I	*****										! 110
5	I	*****										! 90
5.2	I	*****										! 140
5.4	I	*****										! 100
5.6	I	*****										! 110
5.8	I	*****										! 90
6	I	*****										! 100
6.2	I	*****										! 120
6.4	I	*****										! 110
6.6	I	*****										! 120
6.8	I	*****										! 130
7	I	*****										! 80
7.2	I	*****										! 52
7.4	I	*****										! 100
7.6	I	*****										! 110
7.8	I	*****										! 100
8	I	*****										! 20
8.2	I	*****										! 10
8.4	I	*****										! 12
8.6	I	*****										! 14
8.8	I	*****										! 18
9	I	*****										! 18
9.2	I	*****										! 100
9.4	I	*****										! 120
9.6	I	*****										! 100
9.8	I	*****										! 120
10	I	*****										! 20

COMMITTENTE :

ALLEGATO : 2

CANTIERE : LOTTIZZAZIONE - MANSUE' VIA CALATE

DATA : 18/2/2000

PEN. STATICA : 2

QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMO)

PROF. (METRI)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
.2	I											! 0
.4	I											! 0
.6	I	*****										! 18
.8	I	*****										! 54
1	I	*****										! 66
1.2	I	*****										! 56
1.4	I	*****										! 16
1.6	I	*****										! 28
1.8	I	*****										! 22
2	I	*****										! 13
2.2	I	*****										! 54
2.4	I	*****										! 24
2.6	I	*****										! 50
2.8	I	*****										! 24
3	I	*****										! 20
3.2	I	*****										! 50
3.4	I	*****										! 100
3.6	I	*****										! 130
3.8	I	*****										! 150
4	I	*****										! 170
4.2	I	*****										! 160
4.4	I	*****										! 120
4.6	I	*****										! 130
4.8	I	*****										! 110
5	I	*****										! 100
5.2	I	*****										! 80
5.4	I	*****										! 80
5.6	I	*****										! 70
5.8	I	*****										! 64
6	I	*****										! 60
6.2	I	*****										! 80
6.4	I	*****										! 90
6.6	I	*****										! 120
6.8	I	*****										! 150
7	I	*****										! 160
7.2	I	*****										! 150
7.4	I	*****										! 160
7.6	I	*****										! 160
7.8	I	*****										! 18
8	I	*****										! 12
8.2	I	*****										! 14
8.4	I	*****										! 20
8.6	I	*****										! 70
8.8	I	*****										! 54
9	I	*****										! 60
9.2	I	*****										! 80
9.4	I	*****										! 100
9.6	I	*****										! 60
9.8	I	*****										! 20
10	I	*****										! 16

indagine 72

Allegato 6

COMMITTENTE :  
 CANTIERE : LOTTIZZAZIONE - MANSUE' VIA CALATE  
 PEN. STATICA : 3  
 ALLEGATO : 3  
 DATA : 18/2/2000  
 QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMQ)

PROF. (METRI)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
.2	I											! 0
.4	I											! 0
.6	I	*****										! 16
.8	I	*****										! 16
1	I	*****										! 20
1.2	I	*****										! 26
1.4	I	*****										! 30
1.6	I	*****										! 40
1.8	I	*****										! 52
2	I	*****										! 24
2.2	I	*****										! 22
2.4	I	*****										! 16
2.6	I	*****										! 40
2.8	I	*****										! 38
3	I	*****										! 52
3.2	I	*****										! 70
3.4	I	*****										! 80
3.6	I	*****										! 120
3.8	I	*****										! 124
4	I	*****										! 140
4.2	I	*****										! 150
4.4	I	*****										! 110
4.6	I	*****										! 90
4.8	I	*****										! 90
5	I	*****										! 80
5.2	I	*****										! 90
5.4	I	*****										! 100
5.6	I	*****										! 90
5.8	I	*****										! 80
6	I	*****										! 70
6.2	I	*****										! 80
6.4	I	*****										! 90
6.6	I	*****										! 80
6.8	I	*****										! 70
7	I	*****										! 100
7.2	I	*****										! 150
7.4	I	*****										! 120
7.6	I	*****										! 20
7.8	I	*****										! 12
8	I	*****										! 12
8.2	I	*****										! 14
8.4	I	*****										! 22
8.6	I	*****										! 64
8.8	I	*****										! 48
9	I	*****										! 60
9.2	I	*****										! 80
9.4	I	*****										! 100
9.6	I	*****										! 80
9.8	I	*****										! 22
10	I	*****										! 12

COMMITTENTE : ALLEGATO : 1  
 CANTIERE : MANSUE'-LOTTIZZAZIONE CARRETTA-MOLIN DATA : 13.5.1999  
 PEN. STATICA : 1 QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMO)

PROF. (METRI)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
.2	I										! 0
.4	I										! 0
.6	I*****										! 14
.8	I*****										! 13
1	I*****										! 12
1.2	I*****										! 12
1.4	I*****										! 6
1.6	I*****										! 7
1.8	I*****										! 18
2	I*****										! 36
2.2	I*****										! 70
2.4	I*****										! 100
2.6	I*****										! 90
2.8	I*****										! 70
3	I*****										! 100
3.2	I*****										! 100
3.4	I*****										! 140
3.6	I*****										! 110
3.8	I*****										! 76
4	I*****										! 20
4.2	I*****										! 12
4.4	I*****										! 12
4.6	I*****										! 70
4.8	I*****										! 70
5	I*****										! 64
5.2	I*****										! 18
5.4	I*****										! 28
5.6	I*****										! 22
5.8	I*****										! 32
6	I*****										! 80
6.2	I*****										! 52
6.4	I*****										! 60
6.6	I*****										! 100
6.8	I*****										! 120
7	I*****										! 100
7.2	I*****										! 120
7.4	I*****										! 80
7.6	I*****										! 20
7.8	I*****										! 13
8	I*****										! 13
8.2	I*****										! 16
8.4	I*****										! 18
8.6	I*****										! 50
8.8	I*****										! 110
9	I*****										! 100

COMMITTENTE :

ALLEGATO : 2

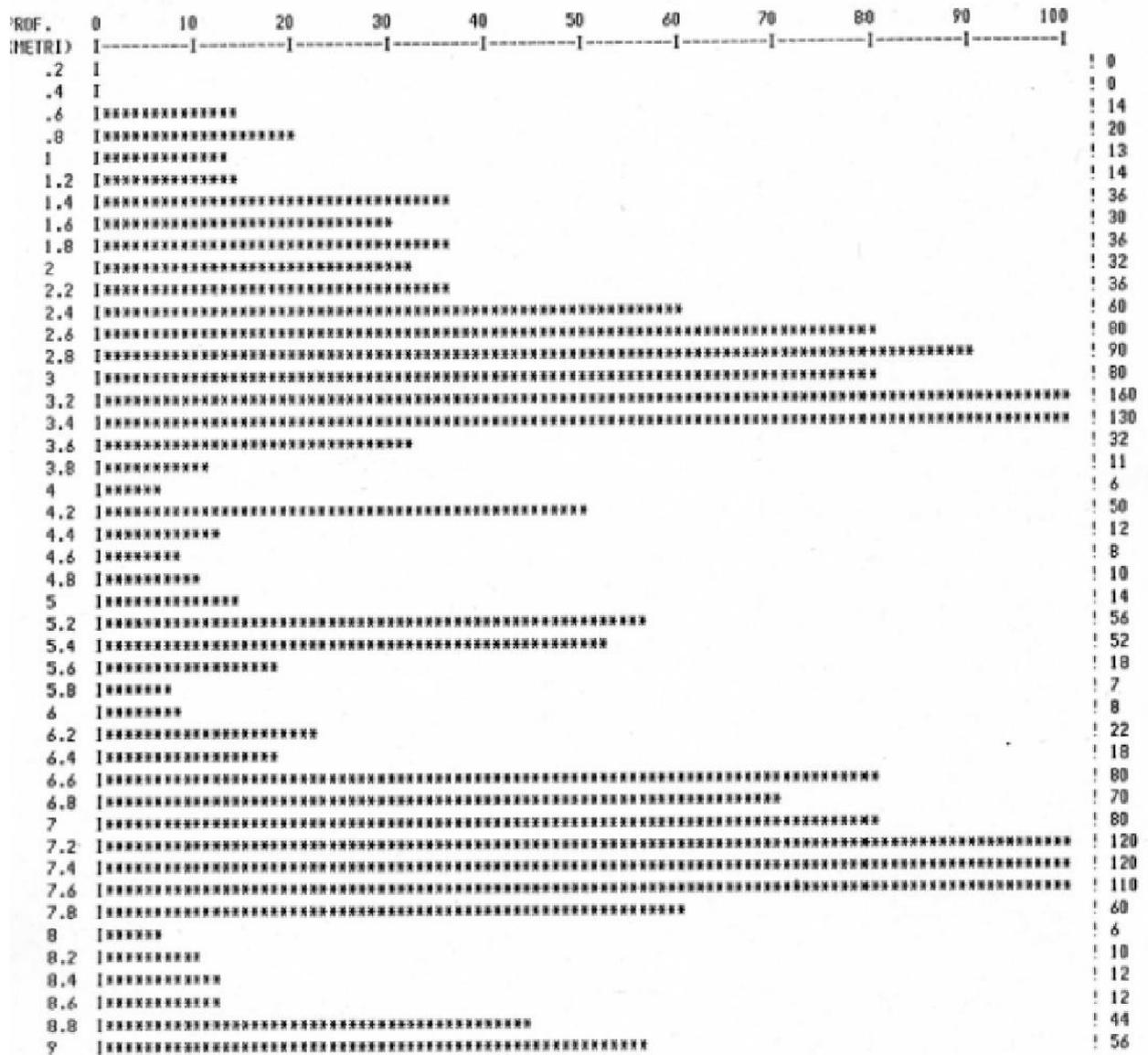
CANTIERE : MANSUE'-LOTTIZZAZIONE CARRETTA-MOLIN

DATA : 13.5.1999

PEN. STATICA : 2

QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMQ)



Indagine 81

Allegato 11

COMMITTENTE :

ALLEGATO : 3

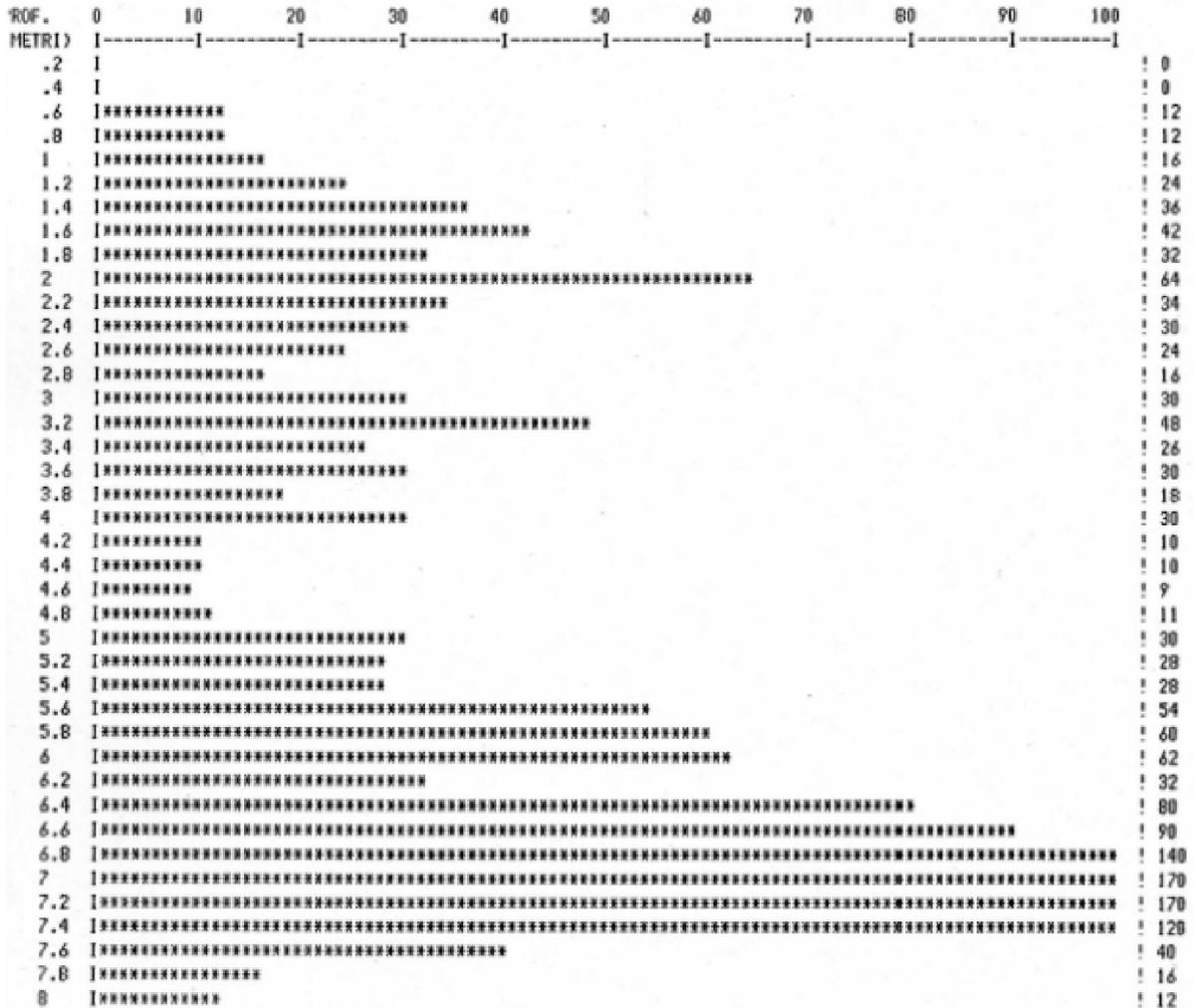
CANTIERE : MANSUE'-LOTTIZZAZIONE CARRETTA-MOLIN

DATA : 13.5.1999

PEN. STATICA : 3

QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CM<sup>2</sup>)



COMITENTE :

ALLEGATO : 4

CANTIERE : MANSUE'-LOTTIZZAZIONE CARRETTA-MOLIN

DATA : 13.5.1999

PEN. STATICA : 4

QUOTA ZERO : P.C.

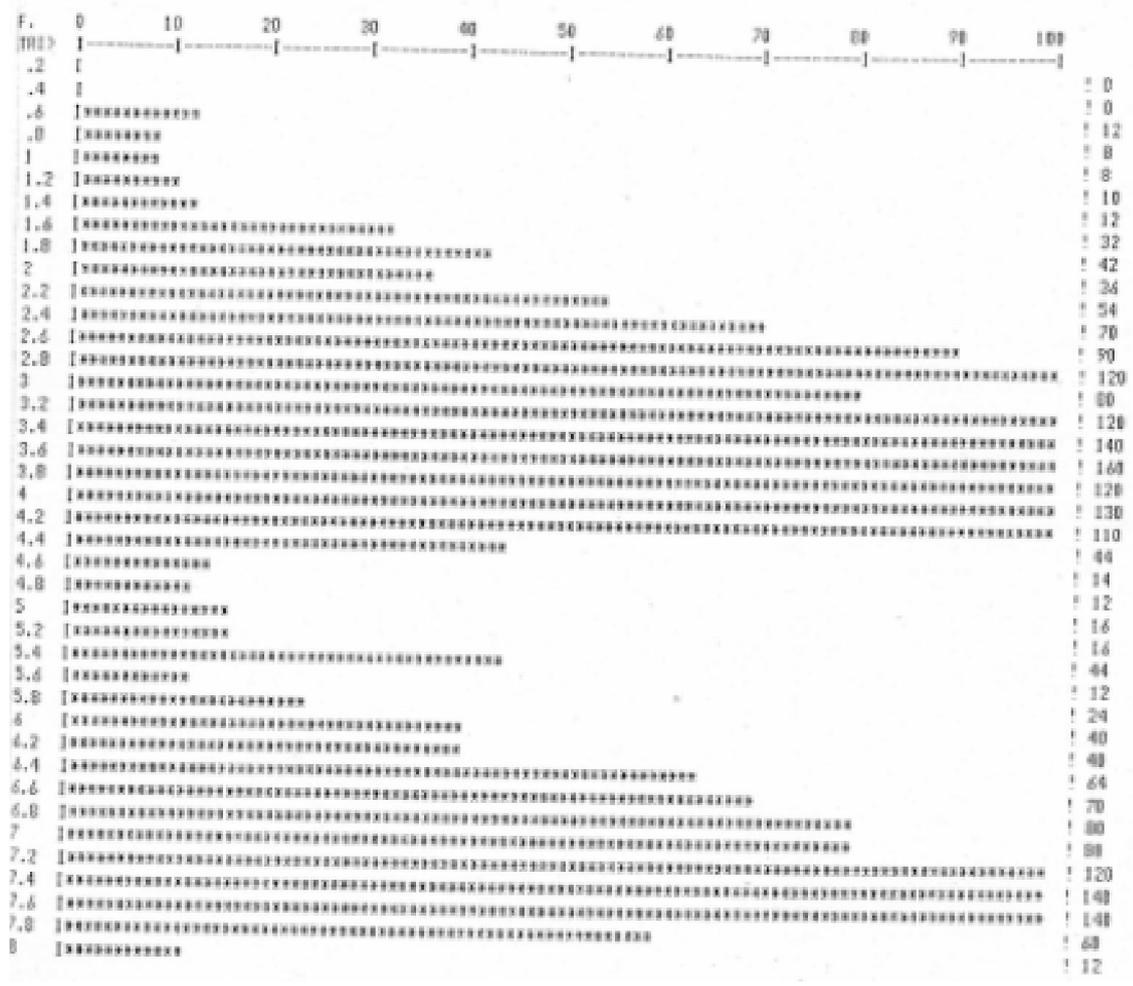
RESISTENZA ALLA PUNTA (KB/CMQ)

PROF. METRI)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
.2												! 0
.4												! 0
.6		*****										! 10
.8		*****	*****									! 16
1		*****	*****	*****								! 28
1.2		*****	*****	*****	*****							! 20
1.4		*****	*****	*****	*****	*****						! 40
1.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****					! 16
1.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****				! 14
2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****			! 28
2.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****		! 40
2.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 13
2.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 52
2.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
3		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 20
3.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 20
3.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 16
3.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
3.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 16
4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 9
4.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 12
4.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
4.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
4.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
5		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 14
5.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 10
5.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 10
5.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 30
5.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 22
6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 18
6.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 50
6.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 100
6.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 80
6.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 96
7		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 110
7.2		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 140
7.4		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 110
7.6		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 100
7.8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 20
8		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	! 12

COMMITTENTE :  
 CANTIERE : IVISQUE - LOTTIZZAZIONE INCISA  
 PEN. STATICA : I

ALLEGATO : 1  
 DATA : 13.7.1999  
 QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA FIBRA (KG/CMQ)



COMMITTENTE :

ALLEGATO : 1

CANTIERE : MANSUE' - LOTTIZZAZIONE SALI

DATA : 29/1/1996

PEN. STATICA : 1

QUOTA ZERO : P.C.

RESISTENZA ALLA PUNTA (KG/CMQ)

PROF. (METRI)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
.2	I											! 0
.4	I											! 0
.6	I	*****										! 14
.8	I	*****										! 18
1	I	*****										! 20
1.2	I	*****										! 22
1.4	I	*****										! 70
1.6	I	*****										! 64
1.8	I	*****										! 32
2	I	*****										! 36
2.2	I	*****										! 38
2.4	I	*****										! 100
2.6	I	*****										! 98
2.8	I	*****										! 100
3	I	*****										! 120
3.2	I	*****										! 130
3.4	I	*****										! 100
3.6	I	*****										! 28
3.8	I	*****										! 14
4	I	*****										! 66
4.2	I	*****										! 20
4.4	I	*****										! 56
4.6	I	*****										! 13
4.8	I	*****										! 14
5	I	*****										! 40
5.2	I	*****										! 60
5.4	I	*****										! 20
5.6	I	*****										! 14
5.8	I	*****										! 18
6	I	*****										! 56
6.2	I	*****										! 70
6.4	I	*****										! 24
6.6	I	*****										! 12
6.8	I	*****										! 8
7	I	*****										! 10
7.2	I	*****										! 66
7.4	I	*****										! 80
7.6	I	*****										! 70
7.8	I	*****										! 54
8	I	*****										! 20
8.2	I	*****										! 12
8.4	I	*****										! 120
8.6	I	*****										! 170
8.8	I	*****										! 180
9	I	*****										! 36

COMMITTENTE :

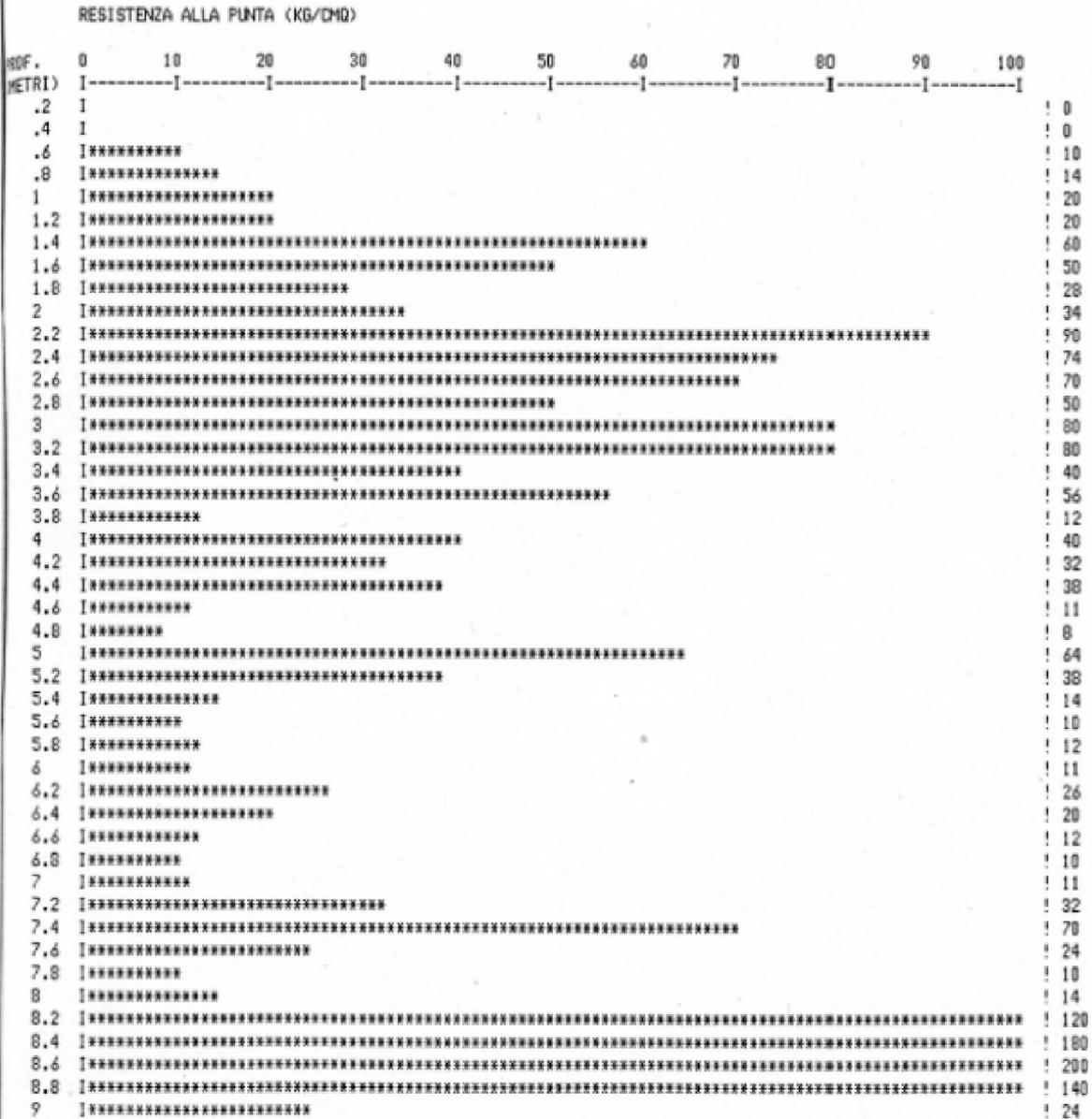
ALLEGATO : 2

CANTIERE : MANSUE' - LOTTIZZAZIONE SALI

DATA : 29/1/1996

PEN. STATICA : 2

QUOTA ZERO : P.C.



in utilizzato...  
segata in data  
di prova

DEEP DRILL  
12/05/2008  
15,00 mt  
Falda Nr. 1: Quota iniziale=1,40

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Letture laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Hegemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	6,0	7,0	12,138	0,9333	13,01	7,69
0,40	4,0	11,0	8,138	0,7333	11,1	9,01
0,60	10,5	16,0	21,138	0,7333	28,83	3,47
0,80	8,5	14,0	17,138	0,1333	128,57	0,78
1,00	11,0	12,0	22,138	0,8	27,67	3,61
1,20	9,0	15,0	18,276	1,2	15,23	6,57
1,40	10,0	19,0	20,276	0,9333	21,73	4,6
1,60	8,0	15,0	16,276	0,8	20,35	4,92
1,80	13,0	19,0	26,276	0,6667	39,41	2,54
2,00	22,0	27,0	44,276	1,4667	30,19	3,31
2,20	28,0	39,0	56,414	0,8	70,52	1,42
2,40	30,0	36,0	60,414	0,2667	226,52	0,44
2,60	23,0	25,0	46,414	1,4667	31,65	3,16
2,80	13,0	24,0	26,414	0,5333	49,53	2,02
3,00	12,0	16,0	24,414	0,6667	36,62	2,73
3,20	12,0	17,0	24,552	1,0667	23,02	4,34
3,40	14,0	22,0	28,552	0,6667	42,83	2,34
3,60	20,0	25,0	40,552	1,8	22,53	4,44
3,80	4,5	18,0	9,552	0,6	15,92	6,28
4,00	4,5	9,0	9,552	0,5333	17,91	5,58
4,20	5,0	9,0	10,69	0,6	17,82	5,61
4,40	4,5	9,0	9,69	0,6667	14,53	6,88
4,60	6,0	11,0	12,69	0,7333	17,31	5,78
4,80	6,0	11,5	12,69	0,8667	14,64	6,83
5,00	5,5	12,0	11,69	0,8	14,61	6,84
5,20	5,0	11,0	10,828	0,8	13,54	7,39
5,40	5,0	11,0	10,828	1,0667	10,15	9,85
5,60	7,0	15,0	14,828	0,6667	22,24	4,5
5,80	6,0	11,0	12,828	0,4	32,07	3,12
6,00	9,5	12,5	19,828	0,9333	21,25	4,71
6,20	28,0	35,0	56,966	2,0	28,48	3,51
6,40	55,0	70,0	110,966	2,0	55,48	1,8
6,60	55,0	70,0	110,966	2,6667	41,61	2,4
6,80	55,0	75,0	110,966	0,6667	166,44	0,6
7,00	45,0	50,0	90,966	2,2667	40,13	2,49
7,20	7,0	24,0	15,104	0,9333	16,18	6,18
7,40	4,0	11,0	9,104	0,4	22,76	4,39
7,60	4,0	7,0	9,104	0,6667	13,66	7,32
7,80	30,0	35,0	61,104	1,6	38,19	2,62
8,00	25,0	37,0	51,104	0,5333	95,83	1,04
8,20	50,0	54,0	101,242	1,6	63,28	1,58
8,40	13,0	25,0	27,242	1,7333	15,72	6,36
8,60	5,0	18,0	11,242	0,9333	12,05	8,3
8,80	6,0	13,0	13,242	0,8	16,55	6,04
9,00	7,0	13,0	15,242	0,8	19,05	5,25
9,20	6,0	12,0	13,38	1,0	13,38	7,47
9,40	8,5	16,0	18,38	2,0	9,19	10,88
9,60	55,0	70,0	111,38	0,6667	167,06	0,6
9,80	21,0	26,0	43,38	0,5333	81,34	1,23
10,00	29,0	33,0	59,38	1,9333	30,71	3,26
10,20	6,5	21,0	14,518	1,3333	10,89	9,18
10,40	8,0	18,0	17,518	1,2	14,6	6,85
10,60	7,0	16,0	15,518	0,9333	16,63	6,01
10,80	6,0	13,0	13,518	0,2667	50,69	1,97
11,00	16,0	18,0	33,518	0,8	41,9	2,39
11,20	7,0	13,0	15,656	0,9333	16,77	5,96
11,40	7,0	14,0	15,656	1,2	13,05	7,66
11,60	6,0	15,0	13,656	0,9333	14,63	6,83

Indagine 87\_A

Allegato 17

11,80	8,0	15,0	17,656	0,9333	18,92	5,29
12,00	7,0	14,0	15,656	0,2667	58,7	1,7
12,20	13,0	15,0	27,794	1,6	17,37	5,76
12,40	11,0	23,0	23,794	0,9333	25,49	3,92
12,60	11,0	18,0	23,794	1,2	19,83	5,04
12,80	6,0	15,0	13,794	1,0	13,79	7,25
13,00	5,5	13,0	12,794	1,3333	9,6	10,42
13,20	18,0	28,0	37,932	2,1333	17,78	5,62
13,40	23,0	39,0	47,932	2,1333	22,47	4,45
13,60	14,0	30,0	29,932	1,3333	22,45	4,45
13,80	90,0	100,0	181,932	3,3333	54,58	1,83
14,00	70,0	95,0	141,932	2,6667	53,22	1,88
14,20	45,0	65,0	92,07	5,3333	17,26	5,79
14,40	30,0	70,0	62,07	2,6667	23,28	4,3
14,60	35,0	55,0	72,07	1,7333	41,58	2,41
14,80	37,0	50,0	76,07	2,6667	28,53	3,51
15,00	150,0	170,0	302,07	0,0		0,0

Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,40	10,138	0,8333	1,85	Coesivo	Terreno vegetale
1,60	19,207	0,7667	1,94	Coesivo	Argille sabbiose e limose
2,80	43,368	0,8667	1,99	Incoerente	Sabbie
3,80	25,5244	0,96	1,99	Incoerente	Argille sabbiose e limose
6,00	12,3766	0,7333	1,88	Coesivo	Argilla inorganica
7,20	82,6557	1,7556	2,09	Incoerente	Sabbie
7,60	9,104	0,5334	1,83	Coesivo	Argille organiche
8,60	50,3868	1,28	1,99	Incoerente	Sabbie argillose-limose
9,40	15,061	1,15	1,91	Coesivo	Argille organiche
10,20	57,1645	1,1167	1,99	Incoerente	Sabbie
13,00	18,5944	0,9667	1,93	Coesivo	Argilla inorganica
13,60	38,5987	1,8666	2,07	Incoerente	Argille sabbiose
15,00	132,602	2,6286	2,11	Incoerente	Sabbie addensate o cementate

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

#### TI COESIVI

non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	10,138	0,8333	0,04	0,04	Lunne, Robertson and Powell 1977	0,53
Strato 2	1,60	19,207	0,7667	0,19	0,19	Lunne, Robertson and Powell 1977	1,0
Strato 5	6,00	12,3766	0,7333	0,95	0,6	Lunne, Robertson and Powell 1977	0,6
Strato 7	7,60	9,104	0,5334	1,45	0,85	Lunne, Robertson and Powell 1977	0,4
Strato 9	9,40	15,061	1,15	1,76	1,0	Lunne, Robertson and Powell 1977	0,7
Strato 11	13,00	18,5944	0,9667	2,26	1,24	Lunne, Robertson and Powell 1977	0,86

**PROVA ... Nr.2**

no utilizzato...  
seguita in data  
la prova

**DEEP DRILL**  
12/05/2008  
15,00 mt  
Falda Nr. 1: Quota iniziale=1,90

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Letture laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	3,0	5,0	6,138	0,2667	23,01	4,35
0,40	7,0	9,0	14,138	0,6667	21,21	4,72
0,60	7,0	12,0	14,138	0,9333	15,15	6,6
0,80	8,0	15,0	16,138	1,2	13,45	7,44
1,00	6,0	15,0	12,138	0,9333	13,01	7,69
1,20	10,0	17,0	20,276	0,9333	21,73	4,6
1,40	13,0	20,0	26,276	0,9333	28,15	3,55
1,60	14,0	21,0	28,276	1,2	23,56	4,24
1,80	23,0	32,0	46,276	0,6667	69,41	1,44
2,00	25,0	30,0	50,276	0,2667	188,51	0,53
2,20	24,0	26,0	48,414	1,7333	27,93	3,58
2,40	9,0	22,0	18,414	1,3333	13,81	7,24
2,60	10,0	20,0	20,414	0,5333	38,28	2,61
2,80	23,0	27,0	46,414	0,1333	348,19	0,29
3,00	28,0	29,0	56,414	1,3333	42,31	2,36
3,20	28,0	38,0	56,552	1,4667	38,56	2,59
3,40	27,0	38,0	54,552	1,2	45,46	2,2
3,60	6,0	15,0	12,552	0,6667	18,83	5,31
3,80	4,0	9,0	8,552	0,7333	11,66	8,57
4,00	4,5	10,0	9,552	0,8	11,94	8,38
4,20	3,0	9,0	6,69	0,6667	10,03	9,97
4,40	6,0	11,0	12,69	0,8	15,86	6,3
4,60	6,0	12,0	12,69	0,9333	13,6	7,35
4,80	7,0	14,0	14,69	0,8	18,36	5,45
5,00	6,0	12,0	12,69	0,8	15,86	6,3
5,20	5,0	11,0	10,828	0,9333	11,6	8,62
5,40	10,0	17,0	20,828	1,2	17,36	5,76
5,60	7,0	16,0	14,828	2,0	7,41	13,49
5,80	30,0	45,0	60,828	2,0	30,41	3,29
6,00	45,0	60,0	90,828	1,3333	68,12	1,47
6,20	22,0	32,0	44,966	1,7333	25,94	3,85
6,40	12,0	25,0	24,966	1,0667	23,4	4,27
6,60	6,5	14,5	13,966	0,2667	52,37	1,91
6,80	2,0	4,0	4,966	0,1333	37,25	2,68
7,00	2,0	3,0	4,966	0,2667	18,62	5,37
7,20	4,0	6,0	9,104	0,8	11,38	8,79
7,40	4,0	10,0	9,104	1,0667	8,53	11,72
7,60	7,0	15,0	15,104	1,3333	11,33	8,83
7,80	40,0	50,0	81,104	0,5333	152,08	0,66
8,00	58,0	62,0	117,104	2,3333	50,19	1,99
8,20	7,5	25,0	16,242	1,1333	14,33	6,98
8,40	4,5	13,0	10,242	0,8	12,8	7,81
8,60	4,0	10,0	9,242	0,9333	9,9	10,1
8,80	8,0	15,0	17,242	1,0	17,24	5,8
9,00	7,5	15,0	16,242	2,2667	7,17	13,96
9,20	10,0	27,0	21,38	0,4	53,45	1,87
9,40	22,0	25,0	45,38	1,2	37,82	2,64
9,60	14,0	23,0	29,38	0,4	73,45	1,36
9,80	20,0	23,0	41,38	1,4667	28,21	3,54
10,00	7,0	18,0	15,38	0,2667	57,67	1,73
10,20	5,0	7,0	11,518	1,2	9,6	10,42
10,40	12,0	21,0	25,518	1,2	21,27	4,7

10,60	8,0	17,0	17,518	1,2667	13,83	7,23
10,80	8,5	18,0	18,518	1,4	13,23	7,56
11,00	7,5	18,0	16,518	0,9333	17,7	5,65
11,20	7,0	14,0	15,656	1,3333	11,74	8,52
11,40	9,0	19,0	19,656	0,8	24,57	4,07
11,60	18,0	24,0	37,656	0,8	47,07	2,12
11,80	31,0	37,0	63,656	1,2	53,05	1,89
12,00	13,0	22,0	27,656	1,0667	25,93	3,86
12,20	8,0	16,0	17,794	1,2	14,83	6,74
12,40	6,0	15,0	13,794	1,0667	12,93	7,73
12,60	6,0	14,0	13,794	1,6	8,62	11,6
12,80	18,0	30,0	37,794	2,6667	14,17	7,06
13,00	19,0	39,0	39,794	2,2667	17,56	5,7
13,20	15,0	32,0	31,932	2,1333	14,97	6,68
13,40	14,0	30,0	29,932	4,0	7,48	13,36
13,60	90,0	120,0	181,932	4,0	45,48	2,2
13,80	110,0	140,0	221,932	2,6667	83,22	1,2
14,00	60,0	80,0	121,932	3,7333	32,66	3,06
14,20	12,0	40,0	26,07	1,8667	13,97	7,16
14,40	16,0	30,0	34,07	2,4	14,2	7,04
14,60	17,0	35,0	36,07	2,9333	12,3	8,13
14,80	38,0	60,0	78,07	6,6667	11,71	8,54
15,00	100,0	150,0	202,07	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,60	11,4713	0,6222	1,87	Coesivo	terreno vegetale
1,60	20,6208	1,04	1,97	Coesivo	Argille sabbioso-limose
3,60	41,0278	0,9333	2,01	Incoerente	Sabbie argilloso limose
5,60	12,4038	0,9667	1,88	Coesivo	Argille organiche
6,40	55,397	1,5333	2,04	Incoerente	Sabbie argilloso limose
7,60	9,535	0,6445	1,8	Coesivo	Argille organiche
8,20	71,4833	1,3333	1,94	Incoerente	Sabbie
8,80	12,242	0,9111	1,87	Coesivo	Argille organiche
10,00	28,1903	1,0	1,95	Incoerente	Argille sabbioso limose
11,40	17,8431	1,1619	1,94	Coesivo	Argilla inorganica
12,00	42,9893	1,0222	1,94	Incoerente	Sabbie argilloso limose
12,60	15,1273	1,2889	1,91	Coesivo	Argille organiche
13,40	34,863	2,7667	2,06	Coesivo	Argilla inorganica
14,20	137,9665	3,0667	2,16	Incoerente	Sabbie
14,60	35,07	2,6667	2,06	Coesivo	Argilla inorganica
15,00	140,07	3,3334	2,1	Incoerente	Sabbie

Indagine 88\_B

Allegato 20

**PROVA ... Nr.3**

DEEP DRILL

12/05/2008

15,00 mt

Falda Nr. 1: Quota iniziale=2,00

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	8,0	10,0	16,138	0,4	40,35	2,48
0,40	7,0	10,0	14,138	0,9333	15,15	6,6
0,60	8,0	15,0	16,138	0,9333	17,29	5,78
0,80	8,0	15,0	16,138	1,2	13,45	7,44
1,00	9,0	18,0	18,138	1,2	15,12	6,62
1,20	10,0	19,0	20,276	1,4667	13,82	7,23
1,40	10,0	21,0	20,276	0,4	50,69	1,97
1,60	11,0	14,0	22,276	0,5333	41,77	2,39
1,80	11,0	15,0	22,276	1,0667	20,88	4,79
2,00	12,0	20,0	24,276	1,2	20,23	4,94
2,20	8,0	17,0	16,414	0,1333	123,14	0,81
2,40	3,0	4,0	6,414	1,3333	4,81	20,79
2,60	70,0	80,0	140,414	1,3333	105,31	0,95
2,80	70,0	80,0	140,414	1,3333	105,31	0,95
3,00	60,0	70,0	120,414	1,3333	90,31	1,11
3,20	50,0	60,0	100,552	2,6667	37,71	2,65
3,40	70,0	90,0	140,552	1,3333	105,42	0,95
3,60	110,0	120,0	220,552	0,6667	330,81	0,3
3,80	50,0	55,0	100,552	1,3333	75,42	1,33
4,00	35,0	45,0	70,552	1,3333	52,92	1,89
4,20	60,0	70,0	120,69	0,6667	181,03	0,55
4,40	20,0	25,0	40,69	0,8	50,86	1,97
4,60	5,0	11,0	10,69	0,6667	16,03	6,24
4,80	4,0	9,0	8,69	1,3333	6,52	15,34
5,00	30,0	40,0	60,69	1,6	37,93	2,64
5,20	33,0	45,0	66,828	0,6667	100,24	1,0
5,40	45,0	50,0	90,828	1,6	56,77	1,76
5,60	58,0	70,0	116,828	1,6	73,02	1,37
5,80	11,0	23,0	22,828	1,0667	21,4	4,67
6,00	6,0	14,0	12,828	0,5333	24,05	4,16
6,20	4,0	8,0	8,966	0,2667	33,62	2,97
6,40	3,5	5,5	7,966	1,3333	5,97	16,74
6,60	60,0	70,0	120,966	1,3333	90,73	1,1
6,80	70,0	80,0	140,966	1,0667	132,15	0,76
7,00	42,0	50,0	84,966	1,7333	49,02	2,04
7,20	12,0	25,0	25,104	0,9333	26,9	3,72
7,40	8,0	15,0	17,104	0,8	21,38	4,68
7,60	12,0	18,0	25,104	0,2667	94,13	1,06
7,80	16,0	18,0	33,104	0,5333	62,07	1,61
8,00	10,0	14,0	21,104	0,6667	31,65	3,16
8,20	5,0	10,0	11,242	0,5333	21,08	4,74
8,40	6,0	10,0	13,242	0,8	16,55	6,04
8,60	6,0	12,0	13,242	1,0667	12,41	8,06
8,80	7,0	15,0	15,242	1,0667	14,29	7,0
9,00	8,0	16,0	17,242	0,8	21,55	4,64
9,20	12,0	18,0	25,38	0,5333	47,59	2,1
9,40	17,0	21,0	35,38	1,3333	26,54	3,77
9,60	8,0	18,0	17,38	0,8	21,73	4,6
9,80	7,0	13,0	15,38	0,6	25,63	3,9
10,00	8,5	13,0	18,38	0,6667	27,57	3,63
10,20	7,0	12,0	15,518	0,6667	23,28	4,3
10,40	8,0	13,0	17,518	0,8	21,9	4,57

10,60	10,0	16,0	21,518	0,9333	23,06	4,34
10,80	8,0	15,0	17,518	0,2667	65,68	1,52
11,00	21,0	23,0	43,518	1,2	36,27	2,76
11,20	9,0	18,0	19,656	0,8	24,57	4,07
11,40	9,0	15,0	19,656	0,6667	29,48	3,39
11,60	25,0	30,0	51,656	1,4667	35,22	2,84
11,80	9,0	20,0	19,656	0,9333	21,06	4,75
12,00	6,0	13,0	13,656	1,0667	12,8	7,81
12,20	6,0	14,0	13,794	0,9333	14,78	6,77
12,40	18,0	25,0	37,794	2,6667	14,17	7,06
12,60	17,0	37,0	35,794	2,4	14,91	6,71
12,80	18,0	36,0	37,794	1,3333	28,35	3,53
13,00	18,0	28,0	37,794	4,0	9,45	10,58
13,20	70,0	100,0	141,932	2,6667	53,22	1,88
13,40	130,0	150,0	261,932	5,3333	49,11	2,04
13,60	120,0	160,0	241,932	4,6667	51,84	1,93
13,80	25,0	60,0	51,932	1,7333	29,96	3,34
14,00	15,0	28,0	31,932	2,6667	11,97	8,35
14,20	60,0	80,0	122,07	2,0	61,04	1,64
14,40	35,0	50,0	72,07	1,3333	54,05	1,85
14,60	50,0	60,0	102,07	1,6	63,79	1,57
14,80	23,0	35,0	48,07	6,6667	7,21	13,87
15,00	100,0	150,0	202,07	0,0		0,0

(Strato m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,60	15,4713	0,7555	1,93	Coesivo	Terreno vegetale
2,40	18,4982	0,9481	1,92	Coesivo	Argilla inorganica
4,40	119,5382	1,28	2,0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
4,80	9,69	1,0	1,84	Coesivo	Argille organiche
5,80	71,6004	1,3067	1,99	Incoerente	Sabbie
6,40	9,92	0,7111	1,84	Coesivo	Argille organiche
7,20	93,0005	1,2667	1,98	Incoerente	Sabbie
8,20	21,5316	0,56	1,92	Incoerente	Sabbie argilloso limose
9,00	14,742	0,9334	1,91	Coesivo	Argilla inorganica
11,80	24,151	0,8333	1,97	Incoerente	Argilla sabbioso limosa
12,20	13,725	1,0	1,9	Coesivo	Argille organiche
13,00	37,294	2,6	2,07	Coesivo	Argilla inorganica
13,80	174,432	3,6	2,03	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
14,00	31,932	2,6667	2,05	Coesivo	Argille inorganiche
15,00	109,27	2,32	2,0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate

**PROVA ... Nr.4**

**DEEP DRILL**

12/05/2008

15,00 mt

Falda Nr. 1: Quota iniziale=2,00

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Letture laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	5,0	7,0	10,138	0,5333	19,01	5,26
0,40	8,0	12,0	16,138	1,0667	15,13	6,61
0,60	9,0	17,0	18,138	1,0667	17,0	5,88
0,80	7,0	15,0	14,138	0,6667	21,21	4,72
1,00	8,0	13,0	16,138	0,5333	30,26	3,3
1,20	16,0	20,0	32,276	1,6	20,17	4,96
1,40	31,0	43,0	62,276	1,2	51,9	1,93
1,60	29,0	38,0	58,276	1,2	48,56	2,06
1,80	10,0	19,0	20,276	1,0	20,28	4,93
2,00	5,5	13,0	11,276	0,8	14,1	7,09
2,20	30,0	36,0	60,414	0,8	75,52	1,32
2,40	25,0	31,0	50,414	0,5333	94,53	1,06
2,60	36,0	40,0	72,414	0,5333	135,78	0,74
2,80	28,0	32,0	56,414	2,1333	26,44	3,78
3,00	4,0	20,0	8,414	0,9333	9,02	11,09
3,20	4,0	11,0	8,552	0,8667	9,87	10,13
3,40	4,5	11,0	9,552	0,5333	17,91	5,58
3,60	3,0	7,0	6,552	0,6667	9,83	10,18
3,80	5,0	10,0	10,552	0,6667	15,83	6,32
4,00	7,0	12,0	14,552	0,9333	15,59	6,41
4,20	6,0	13,0	12,69	1,2	10,58	9,46
4,40	6,0	15,0	12,69	0,9333	13,6	7,35
4,60	5,0	12,0	10,69	0,8	13,36	7,48
4,80	5,0	11,0	10,69	1,3333	8,02	12,47
5,00	40,0	50,0	80,69	2,0	40,35	2,48
5,20	45,0	60,0	90,828	2,0	45,41	2,2
5,40	55,0	70,0	110,828	1,6	69,27	1,44
5,60	50,0	62,0	100,828	1,2	84,02	1,19
5,80	14,0	23,0	28,828	0,9333	30,89	3,24
6,00	3,0	10,0	6,828	0,6667	10,24	9,76
6,20	45,0	50,0	90,966	1,3333	68,23	1,47
6,40	13,0	23,0	26,966	1,2	22,47	4,45
6,60	4,0	13,0	8,966	0,6667	13,45	7,44
6,80	7,0	12,0	14,966	0,6667	22,45	4,45
7,00	8,0	13,0	16,966	0,4	42,42	2,36
7,20	17,0	20,0	35,104	0,4	87,76	1,14
7,40	18,0	21,0	37,104	0,4	92,76	1,08
7,60	40,0	43,0	81,104	2,1333	38,02	2,63
7,80	7,0	23,0	15,104	0,8667	17,43	5,74
8,00	6,5	13,0	14,104	0,8	17,63	5,67
8,20	7,0	13,0	15,242	1,4667	10,39	9,62
8,40	7,0	18,0	15,242	0,8	19,05	5,25
8,60	4,0	10,0	9,242	1,2	7,7	12,98
8,80	18,0	27,0	37,242	0,5333	69,83	1,43
9,00	38,0	42,0	77,242	1,2	64,37	1,55
9,20	14,0	23,0	29,38	2,1333	13,77	7,26
9,40	6,0	22,0	13,38	1,0667	12,54	7,97
9,60	9,0	17,0	19,38	1,4667	13,21	7,57
9,80	9,0	20,0	19,38	1,3333	14,54	6,88
10,00	15,0	25,0	31,38	0,8	39,23	2,55
10,20	7,0	13,0	15,518	1,0667	14,55	6,87
10,40	9,0	17,0	19,518	1,2	16,27	6,15

10,60	9,0	18,0	19,518	1,3333	14,64	6,83
10,80	9,0	19,0	19,518	1,2	16,27	6,15
11,00	9,0	18,0	19,518	1,3333	14,64	6,83
11,20	8,0	18,0	17,656	1,3333	13,24	7,55
11,40	9,0	19,0	19,656	1,4	14,04	7,12
11,60	9,5	20,0	20,656	1,4	14,75	6,78
11,80	9,5	20,0	20,656	1,7333	11,92	8,39
12,00	9,0	22,0	19,656	1,7333	11,34	8,82
12,20	10,0	23,0	21,794	1,7333	12,57	7,95
12,40	27,0	40,0	55,794	2,8	19,93	5,02
12,60	25,0	46,0	51,794	2,8	18,5	5,41
12,80	16,0	37,0	33,794	1,8667	18,1	5,52
13,00	13,0	27,0	27,794	4,0	6,95	14,39
13,20	80,0	110,0	161,932	2,6667	60,72	1,65
13,40	110,0	130,0	221,932	4,6667	47,56	2,1
13,60	30,0	65,0	61,932	1,6	38,71	2,58
13,80	15,0	27,0	31,932	1,7333	18,42	5,43
14,00	15,0	28,0	31,932	2,6667	11,97	8,35
14,20	110,0	130,0	222,07	141,3333	1,57	63,64
14,40	90,0	1150,0	182,07	5,3333	34,14	2,93
14,60	60,0	100,0	122,07	2,0	61,04	1,64
14,80	45,0	60,0	92,07	2,4	38,36	2,61
15,00	32,0	50,0	66,07	0,0		0,0

Strato m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,60	14,8047	0,8889	1,92	Coesivo	Terreno vegetale
1,00	15,138	0,6	1,92	Coesivo	Argille sabbiose e limose
1,80	43,276	1,25	1,96	Incoerente	Sabbie argilloso - limose
2,00	11,276	0,8	1,87	Coesivo	Argille organiche
3,00	49,614	0,9866	1,93	Incoerente	Sabbie
4,80	10,7245	0,8815	1,86	Coesivo	Argille organiche
5,80	82,4004	1,5467	2,09	Incoerente	Sabbie
6,00	6,828	0,6667	1,78	Coesivo	Argille organiche
6,60	42,2993	1,0667	1,92	Incoerente	Sabbie argilloso- limose
7,00	15,966	0,5334	1,93	Coesivo	Argille sabbiose
7,80	42,104	0,95	1,98	Incoerente	Sabbie argilloso- limose
8,60	13,4575	1,0667	1,89	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
9,40	39,311	1,2333	1,93	Incoerente	Sabbie argilloso limose
12,20	20,2717	1,3619	1,96	Coesivo	Argille inorganiche
13,00	42,294	2,8667	2,09	Coesivo	Argilla sabbiosa
13,60	148,5987	2,9778	2,05	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
14,00	31,932	2,2	2,05	Coesivo	Argille inorganiche
15,00	136,87	30,2133	2,17	Incoerente	Sabbie addensate

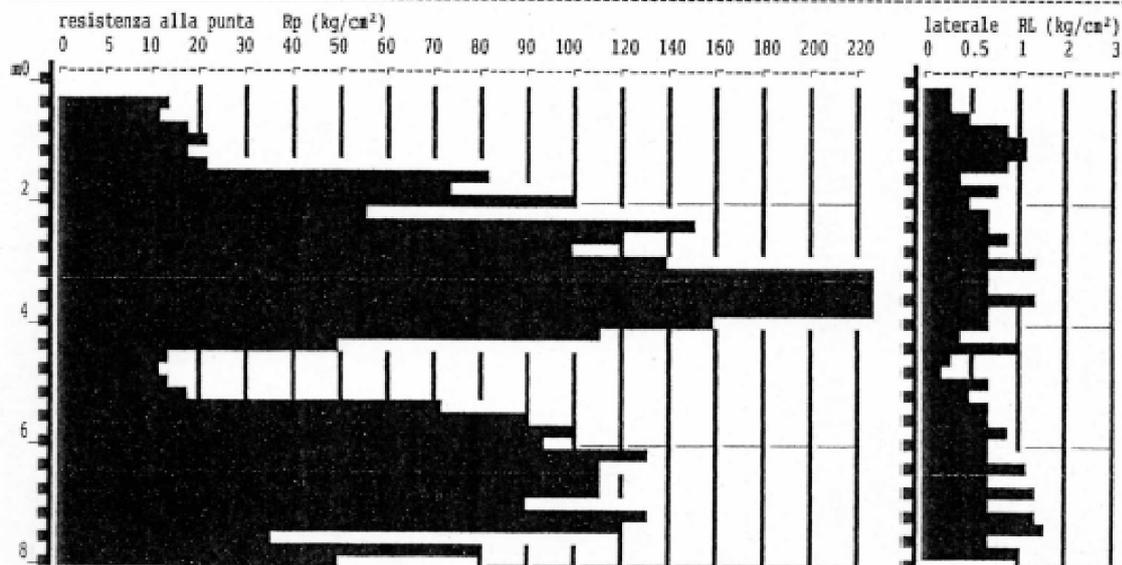
**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 1**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA GPD-Z-92**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 20.00  
 punta meccanica tipo Begemann  $\phi$  35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE" quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE prof. falda = 2.30 m da quota inizio  
 data : 20-04-99

Letture di campagna					Letture di campagna										
prof.(m)	punta	later.	totale	Rp	RL	Rp/RL	Rt	prof.(m)	punta	later.	totale	Rp	RL	Rp/RL	Rt
				kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg
0.20	-	-	-	-	0.27	-	-	4.20	55.0	60.0	-	110	0.40	275	-
0.40	7.0	9.0	-	14	0.33	42	-	4.40	25.0	28.0	-	50	1.07	47	-
0.60	5.5	8.0	-	11	0.47	24	-	4.60	7.0	15.0	-	14	0.33	42	-
0.80	8.5	12.0	-	17	0.93	18	-	4.80	6.0	8.5	-	12	0.20	60	-
1.00	11.0	18.0	-	22	1.27	17	-	5.00	6.5	8.0	-	13	0.67	20	-
1.20	8.5	18.0	-	17	1.20	14	-	5.20	9.0	14.0	-	18	0.53	34	-
1.40	11.0	20.0	-	22	0.93	24	-	5.40	36.0	40.0	-	72	0.67	108	-
1.60	41.0	48.0	-	82	0.40	205	-	5.60	45.0	50.0	-	90	0.67	135	-
1.80	37.0	40.0	-	74	0.80	93	-	5.80	50.0	55.0	-	100	0.93	107	-
2.00	50.0	56.0	-	100	0.53	187	-	6.00	47.0	54.0	-	94	0.67	141	-
2.20	28.0	32.0	-	56	0.67	84	-	6.20	65.0	70.0	-	130	0.67	195	-
2.40	75.0	80.0	-	150	0.67	225	-	6.40	55.0	60.0	-	110	1.20	92	-
2.60	60.0	65.0	-	120	0.93	129	-	6.60	56.0	65.0	-	112	0.67	168	-
2.80	50.0	57.0	-	100	0.67	150	-	6.80	55.0	60.0	-	110	1.33	83	-
3.00	70.0	75.0	-	140	1.33	105	-	7.00	45.0	55.0	-	90	0.67	135	-
3.20	160.0	170.0	-	320	0.67	480	-	7.20	65.0	70.0	-	130	1.33	98	-
3.40	165.0	170.0	-	330	0.67	495	-	7.40	60.0	70.0	-	120	1.60	75	-
3.60	120.0	125.0	-	240	1.33	180	-	7.60	18.0	30.0	-	36	0.67	54	-
3.80	140.0	150.0	-	280	0.67	420	-	7.80	40.0	45.0	-	80	1.07	75	-
4.00	80.0	85.0	-	160	0.67	240	-	8.00	25.0	33.0	-	50	-	-	-

**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 1**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA GPD-Z-92**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t data : 20-04-99  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE" quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE prof. falda = 2.30 m da quota inizio  
 scala profondità = 1 : 100



**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA**

**CPT 2**  
 GPD-2-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avans. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 20.00  
 punta meccanica tipo Begemann  $\phi$  35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE" quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE prof. falda = 1.80 m da quota inizio  
 data : 20-04-99

Letture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Letture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg	prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg
0.20	-	-	-	-	0.27	-	-	4.20	10.0	15.0	-	20	0.67	30	-
0.40	5.0	7.0	-	10	0.40	25	-	4.40	5.0	10.0	-	10	0.33	30	-
0.60	8.0	11.0	-	16	0.53	30	-	4.60	6.5	9.0	-	13	0.33	39	-
0.80	12.0	16.0	-	24	0.73	33	-	4.80	7.0	9.5	-	14	0.67	21	-
1.00	9.5	15.0	-	19	0.67	29	-	5.00	20.0	25.0	-	40	0.80	50	-
1.20	31.0	36.0	-	62	0.80	78	-	5.20	14.0	20.0	-	28	0.67	42	-
1.40	36.0	42.0	-	72	0.80	90	-	5.40	45.0	50.0	-	90	0.53	169	-
1.60	41.0	47.0	-	82	0.67	123	-	5.60	36.0	40.0	-	72	0.27	270	-
1.80	41.0	46.0	-	82	0.80	103	-	5.80	48.0	50.0	-	96	0.93	103	-
2.00	36.0	42.0	-	72	0.67	108	-	6.00	50.0	57.0	-	100	0.67	150	-
2.20	40.0	45.0	-	80	0.53	150	-	6.20	50.0	55.0	-	100	0.80	125	-
2.40	50.0	54.0	-	100	0.80	125	-	6.40	54.0	60.0	-	108	1.33	81	-
2.60	51.0	57.0	-	102	0.67	153	-	6.60	60.0	70.0	-	120	0.67	180	-
2.80	110.0	115.0	-	220	1.33	165	-	6.80	65.0	70.0	-	130	0.67	195	-
3.00	100.0	110.0	-	200	0.67	300	-	7.00	50.0	55.0	-	100	0.93	107	-
3.20	85.0	90.0	-	170	0.67	255	-	7.20	11.0	18.0	-	22	0.87	25	-
3.40	40.0	45.0	-	80	0.53	150	-	7.40	6.5	13.0	-	13	0.67	20	-
3.60	38.0	42.0	-	76	0.67	114	-	7.60	9.0	14.0	-	18	0.80	23	-
3.80	50.0	55.0	-	100	0.53	187	-	7.80	22.0	28.0	-	44	1.00	44	-
4.00	27.0	31.0	-	54	0.67	81	-	8.00	14.5	22.0	-	29	-	-	-

Studio Geologico Dr. CELESTE GRANZIERA - S.Pietro di F.(TV) - Tel.0438/450516

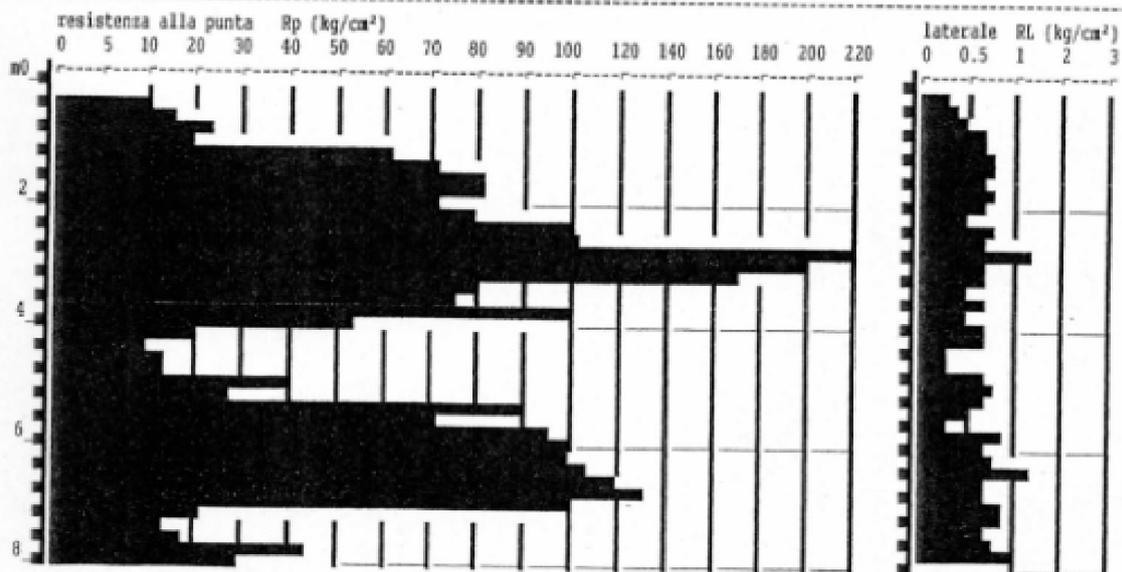
Rifer. : RIGOLE

**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

**CPT 2**  
 GPD-2-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE"  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE

data : 20-04-99  
 quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 prof. falda = 1.80 m da quota inizio  
 scala profondità = 1 : 100



**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA GPD-3-92**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 20.00  
 punta meccanica tipo Bege mann  $\phi$  35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE" quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE prof. falda = 1.80 m da quota inizio  
 data : 20-04-99

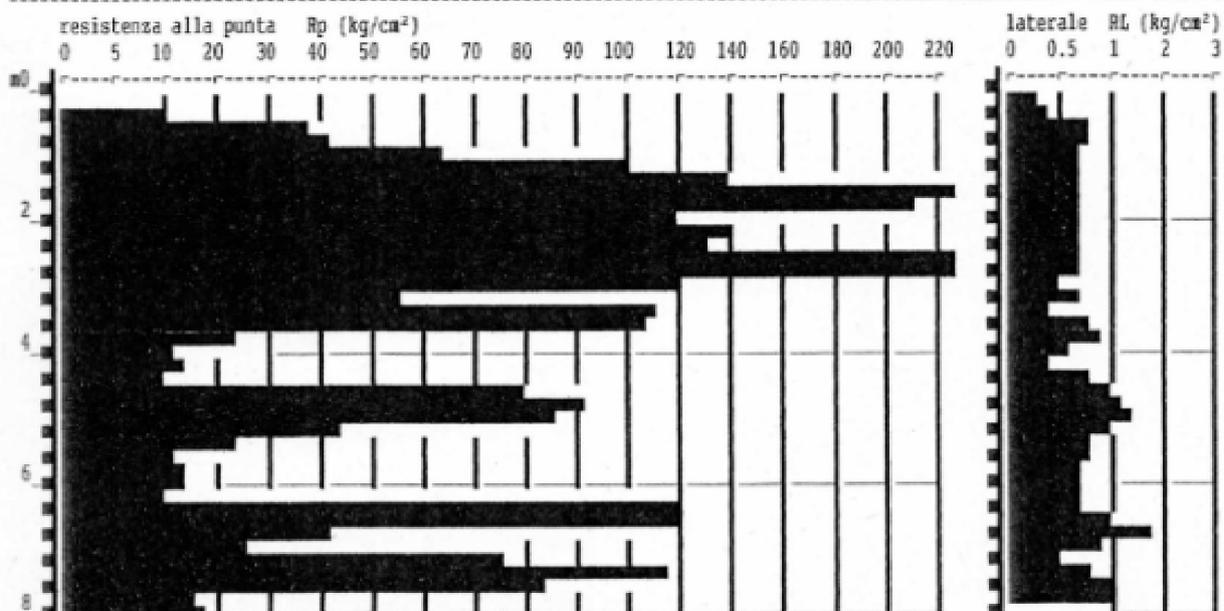
prof.(m)	Letture di campagna			Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL -	Rt kg	prof.(m)	Letture di campagna			Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL -	Rt kg
	punta	later.	totale						punta	later.	totale				
0.20	-	-	-	-	0.27	-	-	4.20	6.5	11.0	-	13	0.40	33	-
0.40	5.0	7.0	-	10	0.40	25	-	4.40	5.0	8.0	-	10	0.80	13	-
0.60	19.0	22.0	-	38	0.80	48	-	4.60	40.0	46.0	-	80	1.07	75	-
0.80	21.0	27.0	-	42	0.80	53	-	4.80	46.0	54.0	-	92	1.20	77	-
1.00	32.0	38.0	-	64	0.67	96	-	5.00	43.0	52.0	-	86	1.33	65	-
1.20	50.0	55.0	-	100	0.67	150	-	5.20	22.0	32.0	-	44	1.07	41	-
1.40	70.0	75.0	-	140	0.67	210	-	5.40	12.0	20.0	-	24	0.80	30	-
1.60	120.0	125.0	-	240	0.67	360	-	5.60	6.0	12.0	-	12	0.80	15	-
1.80	105.0	110.0	-	210	0.67	315	-	5.80	7.0	13.0	-	14	0.73	19	-
2.00	60.0	65.0	-	120	0.67	180	-	6.00	7.0	12.5	-	14	0.67	21	-
2.20	70.0	75.0	-	140	0.67	210	-	6.20	5.0	10.0	-	10	0.67	15	-
2.40	65.0	70.0	-	130	0.67	195	-	6.40	60.0	65.0	-	120	0.67	180	-
2.60	130.0	135.0	-	260	0.67	390	-	6.60	60.0	65.0	-	120	1.07	112	-
2.80	135.0	140.0	-	270	0.67	405	-	6.80	21.0	29.0	-	42	1.73	24	-
3.00	60.0	65.0	-	120	0.53	225	-	7.00	13.0	26.0	-	26	0.93	28	-
3.20	28.0	32.0	-	56	0.67	84	-	7.20	38.0	45.0	-	76	0.53	143	-
3.40	55.0	60.0	-	110	0.40	275	-	7.40	58.0	62.0	-	116	0.80	145	-
3.60	53.0	56.0	-	106	0.80	133	-	7.60	42.0	48.0	-	84	1.00	84	-
3.80	12.0	18.0	-	24	0.93	26	-	7.80	7.5	15.0	-	15	1.00	15	-
4.00	6.0	13.0	-	12	0.60	20	-	8.00	8.5	16.0	-	17	-	-	-

Studio Geologico Dr. CELESTE GRANZIERA - S.Pietro di F.(TV) - Tel.0438/450516

Rifer. : RIGOLE

**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA GPD-3-92**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t data : 20-04-99  
 Cantiere : LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE "RIGOLE" quota inizio : PIANO CAMPAGNA  
 Località : BASALGHELLE DI MANSUE' VIA RIGOLE prof. falda = 1.80 m da quota inizio  
 scala profondità = 1 : 100



Indagine 93

Allegato 27