

Comune di Montebelluna

Provincia di Treviso

Progetto: **SCUOLA ELEMENTARE "A.SERENA" DI CAONADA**
Via Crociera, n° 9 – Foglio 48 m. n. 429

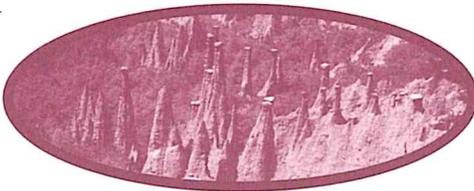
VERIFICHE TECNICHE LIVELLI DI SICUREZZA SISMICA
E PROGETTAZIONE PRELIMINARE INTERVENTO
ADEGUAMENTO O MIGLIORAMENTO SISMICO

2° fase: 06 agosto 2010 – Verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica

Data: 06 agosto 2010

Indagine geologica
(dr. geol. R.Callegari)





Bavaria,

05 - 07 - 2010

Comune di Montebelluna
Provincia di Treviso

RELAZIONE GEOLOGICA
IN UN'AREA DOVE E' PREVISTA LA VERIFICA TECNICA
DEI LIVELLI DI SICUREZZA SISMICA DELLA SCUOLA ELEMENTARE
"A. SERENA" di CAONADA
(Foglio 48 mapp. n.429)

Progettisti: Ing. Eugenio Vergani, Ing. Alessandro Vergani, Ing. Fabio Vergani

Il Geologo



dott. Roberto Callegari
via Castel di Sotto, 13
31040 BAVARIA DI NERVESA (TV)
tel. 0422.776176 - cell. 338.3377994
P. IVA 01939780266 - C.F. CLL ART 58T06 H581M

PREMESSA

Su incarico e per conto dello Studio Tecnico Ing. Eugenio Vergani, Ing. Alessandro Vergani e Fabio Vergani, lo scrivente ha condotto un'indagine geologica, in un'area dove è prevista la verifica tecnica dei livelli di sicurezza sismica della scuola elementare "A. Serena" di Caonada. Scopo dell'indagine è di caratterizzare da un punto di vista geologico l'area in esame, con particolare riferimento all'assetto stratigrafico (natura del sottosuolo e sue caratteristiche).

L'area in studio si trova nel Comune di Montebelluna (vedi tav.1, tav.2 e tav.3). Catastalmente siamo al foglio 48 mapp. n. 429.

L'indagine geologica risponde alle normative contenute nella legislazione vigente.

Il Comune di Montebelluna secondo la classificazione del 1984 era classificato località sismica di 2^a Categoria, con grado di sismicità $S = 9$ (s'ipotizzava un'accelerazione massima del terreno in direzione orizzontale pari al 9% dell'accelerazione di gravità); attualmente, secondo l'Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.105 del 08.05.2003, il Comune rientra nella Zona 2 dove è prevista un'accelerazione orizzontale massima a_g su suolo di categoria A pari a 0.25g (il territorio nazionale è suddiviso in 4 zone sismiche).

Normativa di Riferimento:

1. circolare n.9 del 5-4-2000 della Regione Veneto;
2. ordinanza n.3274 del 20-03-2003 (e successive modifiche);
3. D.M. 14.01.2008 (Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni);
4. circolare 2 febbraio 2009 n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008).

L'indagine è consistita in:

- a. analisi della stratigrafia di una trincea esplorativa T eseguita ad una cinquantina di metri dall'area in esame, in occasione di un'altra indagine (vedi elaborato nell'allegato 1);
- b. analisi di n.3 profili stratigrafici (vedi tracce nella tav.1 ed elaborati nell'allegato 1);
- c. analisi di una base sismica a rifrazione;
- d. indagine bibliografica (studi editi ed inediti);
- e. elaborazione dei dati ricavati in campagna.

Le informazioni e le indagini locali sono state inquadrare nelle conoscenze geologiche ed idrogeologiche regionali, reperibili nella bibliografia ufficiale ed in studi editi ed inediti.

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO, MORFOLOGICO E GEOLOGICO

L'area in oggetto si trova in Via Crociera, presso loc. Caonada, 100 m circa a sud di Via Schiavonesca Priula.

Dal punto di vista morfologico l'area, che si trova a poche centinaia di metri a sud delle prime pendici dell'anticlinale del Montello, rappresenta la parte terminale dell'alta pianura trevigiana. Il piano campagna risulta essere pianeggiante, con una leggera pendenza in direzione NS, con quota del piano campagna di circa 112 m s.l.m.. Poco più a nord del sito indagato la pendenza aumenta, in corrispondenza delle pendici del colle Montelliano.

I lineamenti geomorfologici principali derivano dalla sovrapposizione di più cicli di alluvionamento fluvio-glaciale generate dalle correnti Plavensi (vedi tav.5).

Come detto in precedenza l'area in studio è ubicata poco a sud del Montello ed inoltre si trova 1300 m circa ad est rispetto all'inizio della collinetta di Montebelluna che non è altro che la continuazione naturale del Montello, separato da quest'ultimo dalla valle antecedente di Biadene. Questa valle è un solco post-wurmiano di larghezza non superiore al chilometro. La separazione delle due strutture è da imputare al fiume Piave.

Da un punto di vista litologico il Montello e la sua propagine di Montebelluna, corrisponde ad un conglomerato grossolano poligenico di origine fluviale e deltizia, costituito da ciottoli calcarei, calcareo-selciosi, dolomitici e subordinatamente da arenarie, scisti, pietre verdi e rari graniti.

I conglomerati del Montello sono attualmente attribuiti al Messiniana.

Il conglomerato è quasi ovunque coperto da un mantello di "terra rossa" (materiale argilloso rossastro che riempie le conche delle aree carsiche. In gran parte è costituito da residui delle corrosioni dei conglomerati. In alcuni casi le terre rosse non sono generate dall'alterazione del conglomerato ma appartengono ad antichi depositi morenici di glaciazioni pre-wurmiane). Lo spessore dei conglomerati, sul Montello, si aggira sui 770 m e sono costituiti da banchi di spessore variabile tra 0.2 e 1 m.

Buona parte del territorio preso in considerazione, immediatamente a sud del rilievo, è costituito da ghiaie con percentuali molto inferiori di sabbie ed argille, poggianti sopra il basamento pre-aternario, costituito dai conglomerati del Messiniana. Data la loro origine, le alluvioni quaternarie hanno localmente composizione granulometrica variabile, sia verticalmente che orizzontalmente.

Nel complesso ghiaioso, omogeneo ed indifferenziato compaiono localmente livelletti di sabbie, argille e materiali ghiaiosi più o meno conglomeratici. Le argille e sabbie tuttavia sono caratterizzate da una tendenziale lenticolarità per cui si sviluppano su un'area limitata ed in modo discontinuo.

Per una più dettagliata analisi stratigrafica dell'area sono stati presi in esame tre profili stratigrafici; il profilo AA, il profilo BB (le tracce sono riportate nella tav.1 mentre gli elaborati nell'allegato 1) ed il profilo AA' (vedi allegato 1).

I primi due profili li troviamo ad ovest e a sud-ovest rispetto all'area indagata; essi presentano una direzione EW e NS interessando l'area degli antichi conoidi del fiume Piave. In queste sezioni si può notare come lo spessore del materasso alluvionale non sia molto elevato, mentre il basamento conglomeratico sia decisamente più potente. La scarsa potenza delle alluvioni recenti porta a presupporre la presenza di alcune soglie tettoniche piuttosto accentuate verso sud, al di là delle quali si proiettavano con sempre minore irruenza i rami dell'antico Piave.

In particolare nei punti 30 e 31 del profilo BB lo spessore delle ghiaie è di circa 40-50 m; successivamente compare il conglomerato (punto 30) sino ad una profondità di 65 m, seguito da ghiaie con sabbia sino a 100 m e successivamente da conglomerati sino a 120 m (termine della perforazione).

Il profilo AA' conferma quanto riportato nelle precedenti sezioni; la presenza delle ghiaie sabbiose (nei primi 30 – 50 m) è preponderante rispetto agli altri tipi litologici, dopo di che compare il conglomerato che, via via va scomparendo nelle zone più a sud.

IDROGEOLOGIA

Caratteristiche idrogeologiche generali

La zona da me studiata, come ho avuto modo di illustrare nel capitolo precedente, è costituita da un materasso alluvionale che risulta interamente costituito da ghiaie e sabbie di origine fluviale e fluvio-glaciale con spessori variabili. Le ghiaie, solo localmente, sono interrotte da piccole e poco potenti lenti argillose e da livelli ghiaiosi conglomeratici. Alla base del materasso alluvionale troviamo il basamento conglomeratico. La presenza di queste coperture di materiali alluvionali, prevalentemente grossolani, permette l'esistenza di una potente falda idrica.

L'acquifero indifferenziato ha una notevole continuità laterale in senso EW. L'acquifero si evolve più a sud (a sud del Comune di Trevignano), al di fuori dell'area esaminata, in un sistema multifalde ad acquiferi sovrapposti, ove è sempre presente una falda freatica di modesto spessore e potenzialità e di più falde in pressione, localizzate a varie profondità. Il passaggio tra falda indifferenziata e sistema di multifalde è abbastanza rapido e coincide con l'aumento di spessore ed estensione dei setti argilloso limosi, quindi con il limite superiore della fascia dei fontanili che si snoda per una lunghezza di circa 90 km ed una larghezza di qualche chilometro.

I fattori naturali, da cui dipende essenzialmente la ricarica dell'acquifero indifferenziato, sono le dispersioni lungo l'alveo del F. Piave, le precipitazioni, l'irrigazione ed i ruscellamenti superficiali. Tra tutti questi fattori il predominante risulta essere senz'altro la dispersione in alveo.

La profondità della superficie freatica è variabile. Nell'area in studio, in riferimento ai dati acquisiti nelle tav.6 e tav.7, essa risulta sicuramente superiore a 65 - 70 m. Va sottolineato che la profondità della falda freatica nell'arco dell'anno può subire delle variazioni anche metriche, in relazione all'apporto idrico dei fattori sopra menzionati.

In prossimità del Montello, esistono inoltre delle falde sospese entro i livelli argillosi. Esse, sono alimentate dal ruscellamento superficiale e si trovano a profondità variabili rispetto al p.c.. Spesso si sono rinvenute falde a profondità comprese tra 15 e 20 m. Localmente, nelle argille presenti sulle prime pendici del Montello, si possono rinvenire infiltrazioni idriche a profondità anche inferiore ai 2 m.

Alimentazione naturale della falda, direzione di deflusso e gradienti idraulici

In base ai numerosi studi litostratigrafici ed idrogeologici condotti nell'area, si può dedurre che l'alimentazione dell'acquifero dipende principalmente da: dispersione lungo l'alveo del fiume Piave e precipitazioni dirette al suolo. Non c'è dubbio che oltre a questi fattori ne esistono altri non del tutto secondari come ad esempio l'irrigazione. Va rilevato che l'apporto del fiume Piave alla falda è nettamente maggiore rispetto a quello dato dalle precipitazioni.

La direzione di deflusso delle acque sotterranee, in un'area sufficientemente estesa attorno al sito in esame, è stata messa in evidenza dalla carta ad isofreatiche riportata nella tav.6 e tav.7. Queste carte oltre ad individuare l'andamento della superficie della falda e le sue principali direzioni di deflusso, precisano anche le direttrici prevalenti dell'alimentazione ed i rapporti di interscambio con il fiume Piave.

Complessivamente l'andamento delle isofreatiche mostra più o meno marcati assi di alimentazione e drenaggio che individuano rispettivamente settori assimilabili ad alti e bassi strutturali (spartiacque sotterranei in alternanza a bacini di drenaggio o convergenza dei flussi). E' da sottolineare che nel territorio preso in esame gli spartiacque sotterranei e quindi gli assi di drenaggio, non rimangono costanti nel tempo, ma subiscono leggere variazioni dei carichi idraulici nelle zone di alimentazione. Un primo asse di drenaggio scende da Caerano, continua verso SE attraversando Montebelluna e proseguendo poi verso Trevignano. Un secondo asse scende da Biadene e prosegue verso Venegazzù.

I gradienti idraulici non risultano costanti ma variano tra 0.1 e 0.2% circa.

SISMICITA' E TETTONICA DEL TERRITORIO

L'Italia nord-orientale è stata colpita nella storia da numerosi terremoti distruttivi, specialmente nella fascia prealpina Veneta (Verona, Vicenza, Belluno) e Friulana.

L'analisi della carta degli epicentri rivela che la sismicità di grado elevato ha riguardato quasi esclusivamente la fascia pedemontana, dal Friuli orientale al Veronese, interessando il Cansiglio, il Bellunese ed il Montello.

Nel Veneto orientale la sismicità si è manifestata con una serie di terremoti che hanno interessato, come già detto, il Montello, il Bellunese ed il Cansiglio.

Gli eventi più importanti sono stati quelli del 1695, con intensità del IX-X° MCS, che procurò vittime e gravi distruzioni ad Asolo, quello del 1873, con intensità del X° MCS, che colpì severamente una cinquantina di piccoli villaggi dell'Alpago e del Trevigiano, e quello del 1936, con intensità del IX° MCS, che sconvolse il Cansiglio.

Il Comune di Montebelluna si estende lungo la prima fascia collinare trevigiana corrispondente, dal punto di vista tettonico, all'anticlinale del Montello, considerata sismogenetica sulla base delle conclusioni del progetto finalizzato "Geodinamica" del C.N.R..

Nel settore pedemontana in particolare, la maggior parte delle strutture si è realizzata quasi totalmente nell'ambito dell'intervallo Plio-Quaternario, dove tuttora è presente un'attività tettonica rilevante. Nella regione si osservano flessure importanti con andamento WSW – ENE, come la flessura Bassano – Valdobbiadene, il Montello, ecc.

Queste importanti flessure sono ancora oggi in sollevamento e sono interessate da faglie con andamento NO-SE. Queste sono faglie trascorrenti sinistrorse, come quelle di Bassano, Montebelluna e Nervesa. Tutte queste faglie hanno anche un rigetto verticale di entità variabile

nel tempo. A sud del Montello scorre la linea di Aviano che ha direzione prevalente NE-SW (vedi tav.8 e tav.9).

In conclusione possiamo dire che l'area in studio è caratterizzata da elevata attività neotettonica, infatti quasi tutte le maggiori strutture si sono formate tra il Pliocene ed il Quaternario. Esiste un'elevata sismicità ed esistono strutture che ancora oggi sono in formazione come il Montello. Dal Miocene sup. ad oggi, l'attività tettonica appare sostanzialmente continua con due massimi (fasi del Miocene sup. e del Pliocene sup.) seguita da almeno una pulsazione tettonica nel Pleistocene inf..

RISPOSTA SISMICA LOCALE

Con l'introduzione del nuovo orientamento normativo, già quindi a partire dal marzo 2003 con l'ingresso nel panorama nazionale dell'ordinanza n.3274, si è estesa all'intero territorio nazionale la zona a rischio sismico (il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche ad ognuna delle quali è stata associato il valore della massima accelerazione sismica al suolo prevista).

La risposta sismica locale è l'azione sismica così come essa emerge in "superficie" a seguito delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza trasmettendosi dal substrato rigido.

Le modifiche sopra citate corrispondono fondamentalmente a due tipi di effetti:

Effetti stratigrafici – sono legati alla successione stratigrafica del sottosuolo, alle proprietà meccaniche dei terreni etc.

Effetti topografici – sono legati alla configurazione topografica del piano campagna (i fenomeni di amplificazione cresta-base aumentano in proporzione al rapporto tra l'altezza del rilievo e la sua larghezza).

Gli effetti della risposta sismica locale possono essere valutati con metodi semplificati oppure eseguendo specifiche analisi.

Nei metodi semplificati è possibile valutare due diversi parametri atti a determinare gli effetti stratigrafici e topografici:

la Categoria del Suolo e la Categoria Topografica.

Per quanto riguarda il sito in esame, in considerazione della presenza di una copertura argillosa di pochi decimetri e successiva presenza del substrato ghiaioso, si ritiene che possa rientrare tra un sottosuolo di **categoria B** (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati

o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità etc.), mentre si attribuisce la **categoria topografica T1** (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$) all'andamento della superficie topografica.

Per quanto riguarda i parametri sismici riferiti all'area in esame si veda l'allegato 2.

INDAGINE DI CAMPAGNA

L'indagine, finalizzata alla verifica della situazione stratigrafica del sottosuolo, è consistita nell'analisi di una trincea esplorativa eseguita in occasione di un'altra indagine ad una cinquantina di metri dall'edificio in oggetto e all'analisi dei risultati di una base sismica a rifrazione eseguita 200 m circa a sud dall'area in oggetto.

Trincea esplorativa

La trincea **T** (vedi elaborato nell'allegato 1) rivela la presenza, dopo un primo strato limoso di circa 0.7 m, di ghiaia sabbiosa deb. limosa sino ad una profondità di circa 2.3 m, seguita da ghiaia sabbiosa compatta con presenza di ciottoli.

Nella trincea esplorativa non era stata rilevata presenza d'infiltrazioni idriche.

Con maggior dettaglio, la stratigrafia T, conferma quanto indicato nei capitoli precedenti.

L'indagine sismica è consistita nella realizzazione di n.1 base sismica a rifrazione.

La base sismica è stata realizzata imponendo una distanza intergeofonica di 6 m; in tal modo l'estendimento ha raggiunto una lunghezza di 72 m. La base ci è servita per indagare sino a profondità di almeno 25 m.

Per l'indagine è stato utilizzato un sismografo Geometrics a 12 canali, con l'utilizzo di microcariche per energizzare il terreno.

L'interpretazione dei dati ricavati in campagna è stata eseguita con un programma di calcolo semiautomatico, che ha permesso la determinazione della velocità V_p delle onde sismiche all'interno del sottosuolo, individuando orizzonti con velocità differenti (vedi allegato 4).

Osservando i risultati notiamo la presenza di tre orizzonti a differente velocità delle onde V_p . L'orizzonte più superficiale, di spessore 3 m circa, presenta una velocità di V_p di circa 370 m/sec; successivamente, e sino alla profondità di 11 - 12 m, abbiamo delle velocità di circa

1000 m/sec; in fine più in profondità la velocità aumenta ulteriormente (1800 m/sec).
L'aumento di velocità è indice di un aumento della compattezza del terreno.

CONCLUSIONI

L'esame della situazione geologica, morfologica, idrogeologica e tettonica dell'area in studio ci permette di arrivare alle seguenti conclusioni:

1. il sottosuolo è costituito da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi deb. limosi e ghiaioso-sabbiosi con ciottoli;
2. gli studi eseguiti dallo scrivente nella zona non hanno mai rilevato la presenza di infiltrazioni idriche entro i primi metri di profondità;
3. la falda freatica è presente nell'area ad una profondità sicuramente superiore ai 65 – 70 m rispetto al p.c. e perciò non esercita alcuna influenza sul piano di fondazione;
4. l'area in studio non evidenzia problemi di instabilità del terreno;
5. è prevedibile che la permeabilità del primo orizzonte ghiaioso-sabbioso deb.limoso sia meno elevata rispetto al sottostante materasso ghiaioso-sabbioso;
6. il terreno su cui sono impostate le fondazioni non è passibile di liquefazione per l'assenza di falda freatica superficiale e perché il terreno non ricade all'interno del fuso granulometrico di terreni passibili di liquefazione (vedi allegato 3);
7. attraverso i dati ricavati dall'analisi della trincea esplorativa, indicativamente, possiamo attribuire un angolo d'attrito interno $\varphi = 28^\circ - 30^\circ$ ai terreni presenti, al di sotto del terreno vegetale, sino alla profondità di 2.5 m circa; successivamente si possono ipotizzare valori di φ di circa $32^\circ - 33^\circ$; essendo un terreno di tipo incoerente si consiglia di assegnare al terreno una coesione $C = 0$;
8. si attribuisce la **categoria B** al sottosuolo indagato e una categoria topografica **T1**;
9. dal punto di vista tettonico, il Comune di Montebelluna, come tutta la fascia collinare trevigiana, risulta essere attivo, con presenza di linee tettoniche come quella di Aviano e di Montebelluna (vedi tav.8 e tav.9);
10. in una fase successiva della progettazione è necessario puntualizzare con maggior dettaglio la categoria di sottosuolo e la stratigrafia del terreno attraverso delle prove in sito.



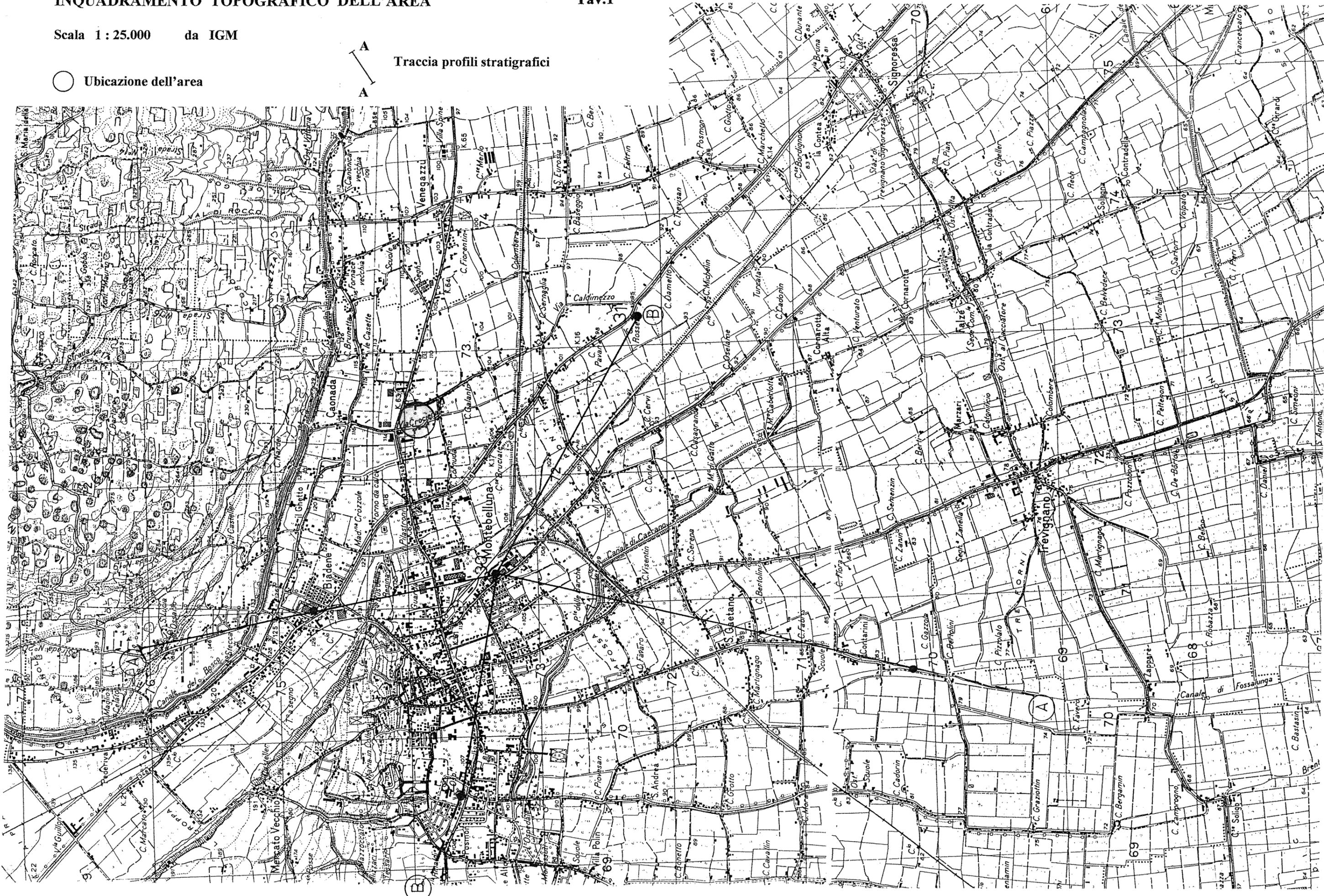
INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DELL'AREA

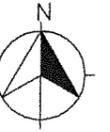
Tav.1

Scala 1 : 25.000 da IGM

○ Ubicazione dell'area

A
A
Traccia profili stratigrafici





Ufficio Provinciale di TREVISO - Direttore: ING. CARMELO LA GATTUTA

Per Visura



N=400

E=2100

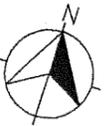
Particella: 429

9-Giu-2010 10:14
Prot. n. 142121/2010
Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 634.000 x 378.000 metri
Comune: MONTEBELLUNA
Foglio: 48

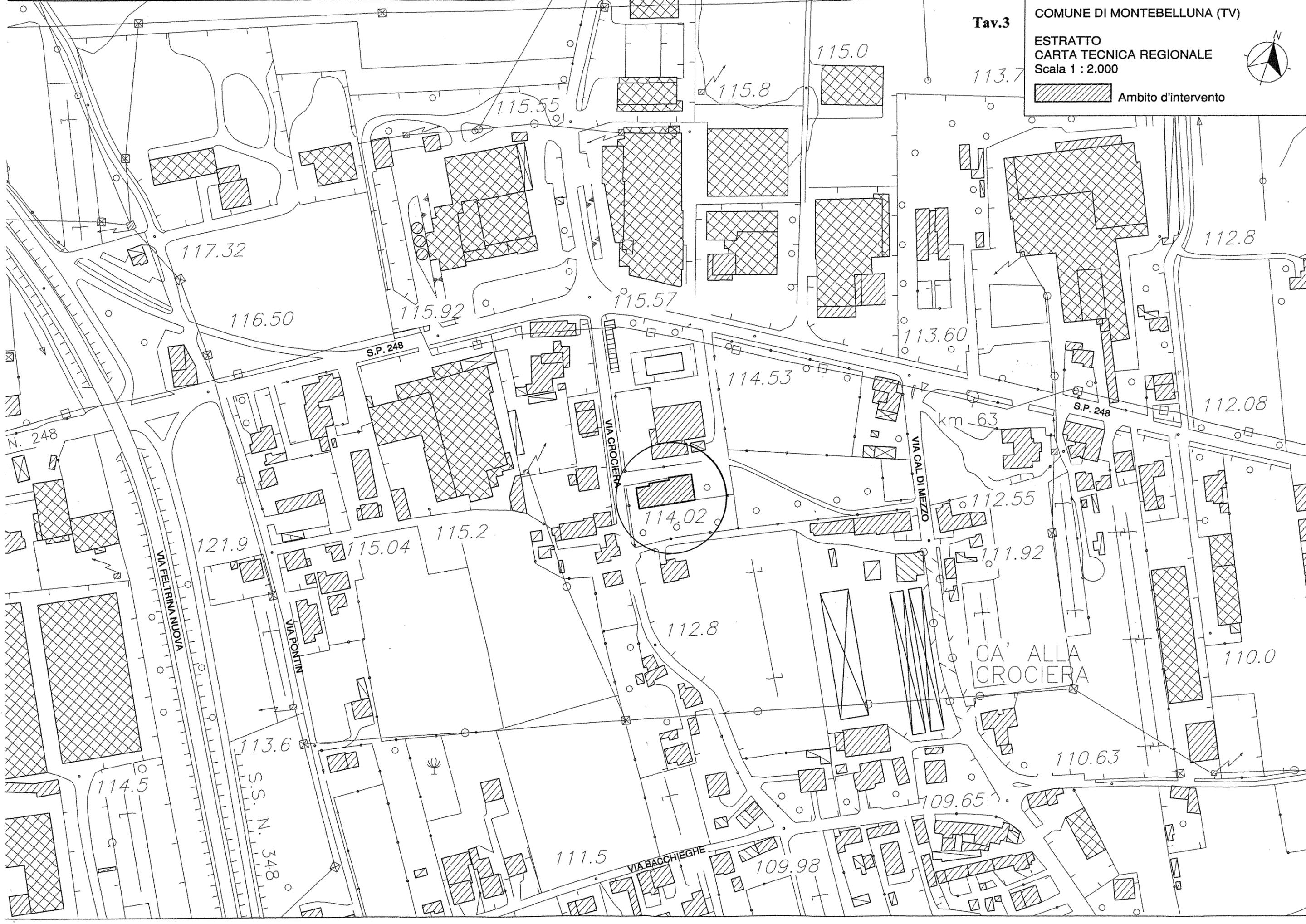
Tav.3

COMUNE DI MONTEBELLUNA (TV)

ESTRATTO
CARTA TECNICA REGIONALE
Scala 1 : 2.000



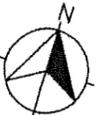
 Ambito d'intervento

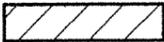


VIA CROCIERA

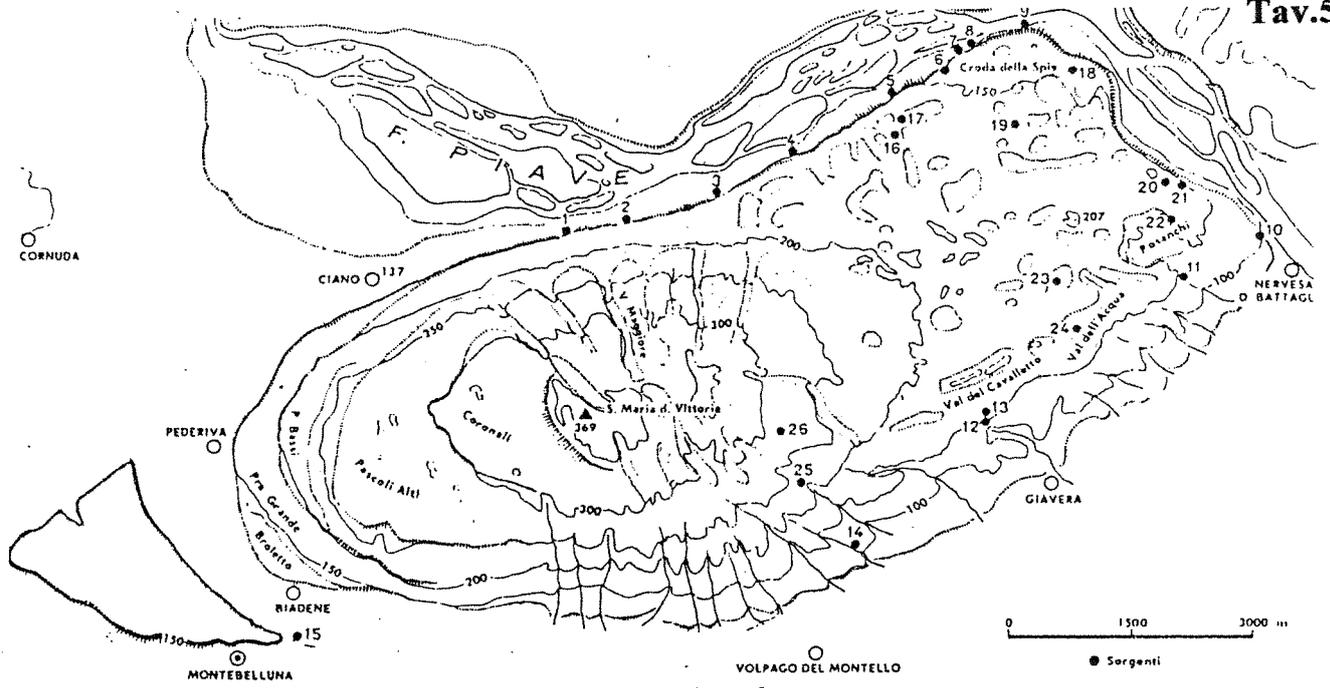
114.02

COMUNE DI MONTEBELLUNA (TV)
ESTRATTO
CARTA TECNICA REGIONALE
Scala 1 : 500

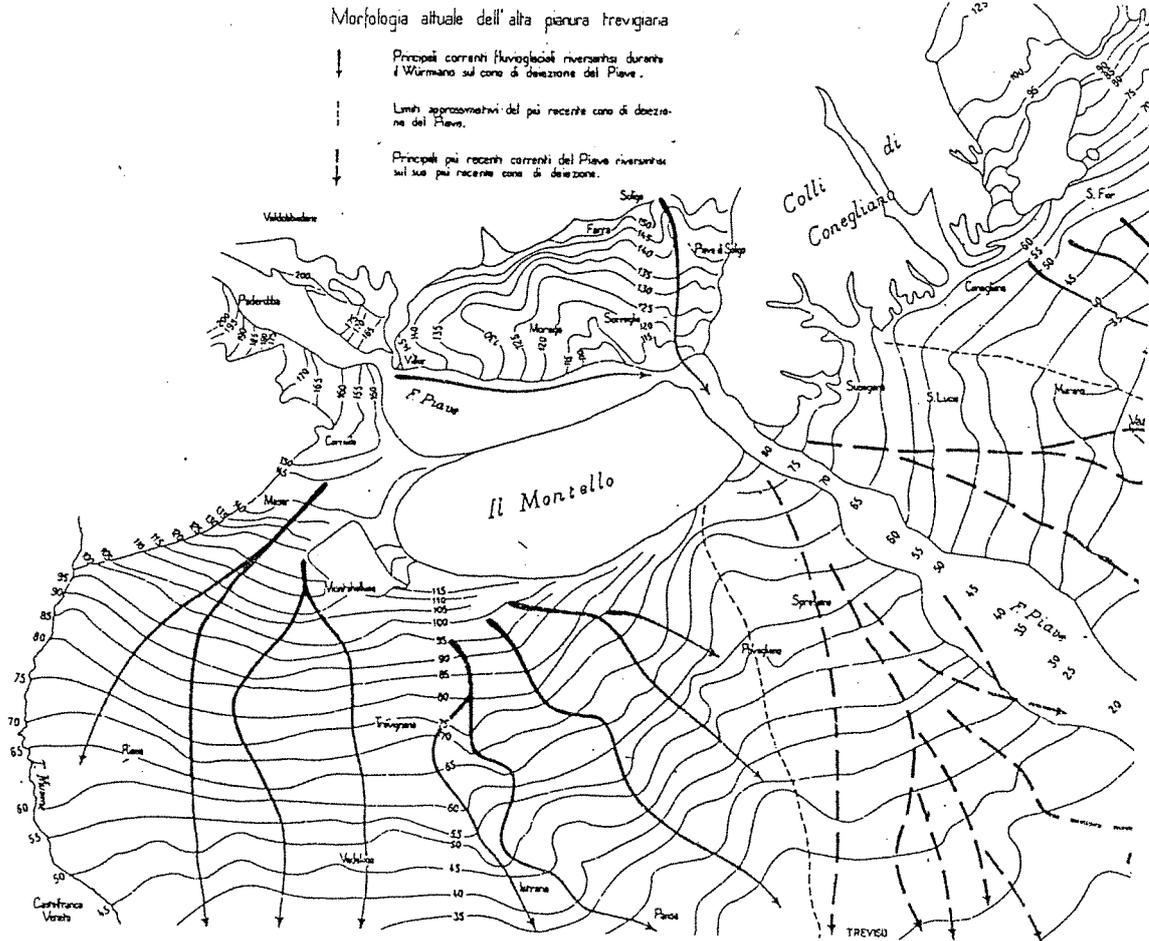


 Ambito d'intervento





SCHEZZO MORFOLOGICO DEL MONTELLLO CON LE PRINCIPALI CAVITÀ (dal TONIOLLO, 1907, modificato). Equidistanza delle curve di livello 50 m. Sono indicati schematicamente i terrazzi, le valli inattive e le conche carsiche. I tondolini neri indicano le cavità con sviluppo sotterraneo e le principali sorgenti periferiche, cui corrispondono i seguenti nomi locali: 1) Buoro del Foscol (sbocco attivo), 2) Buoro di Cianò (id.), 3) Buoro di Valle Senra (id.), 4) Buoro Vecio (id. con condotta), 5) Tavaràn Campagnole (id. id.), 6) Autro della Spia (sbocco fossile), 7) Fontana dei Re (sbocco attivo), 8) Tavaràn Grando (id. con condotta), 9) Fontana P'ria Forada (sbocco attivo), 10) Fontana del Caselon, 11) Fontana dell'Albazia (sbocco attivo), 12) Fontana di Forame (id.), 13) Bus de le Fave (sbocco fossile con condotta), 14) La Conca (sbocco semi-attivo), 15) Busa de la Regina (sbocco fossile), 16) Bus de le Fate (condotta attiva), 17) Tavaràn Longo (id. id.), 18) Bus de le Bombe (condotta fossile), 19) Fontana Piero Moro (sorgente attiva), 20) Fontana Piccola Val Boera (condotta attiva), 21) Fontana Grande Val Boera, 22) I Posanchi (condotta attiva), 23) Bus del Bò Pavei (id. id.), 24) Bus de Fratte (id. id.), 25) Pozzo del Cane, 26) Busa del Castel Sototera (condotte fossili ed attive).



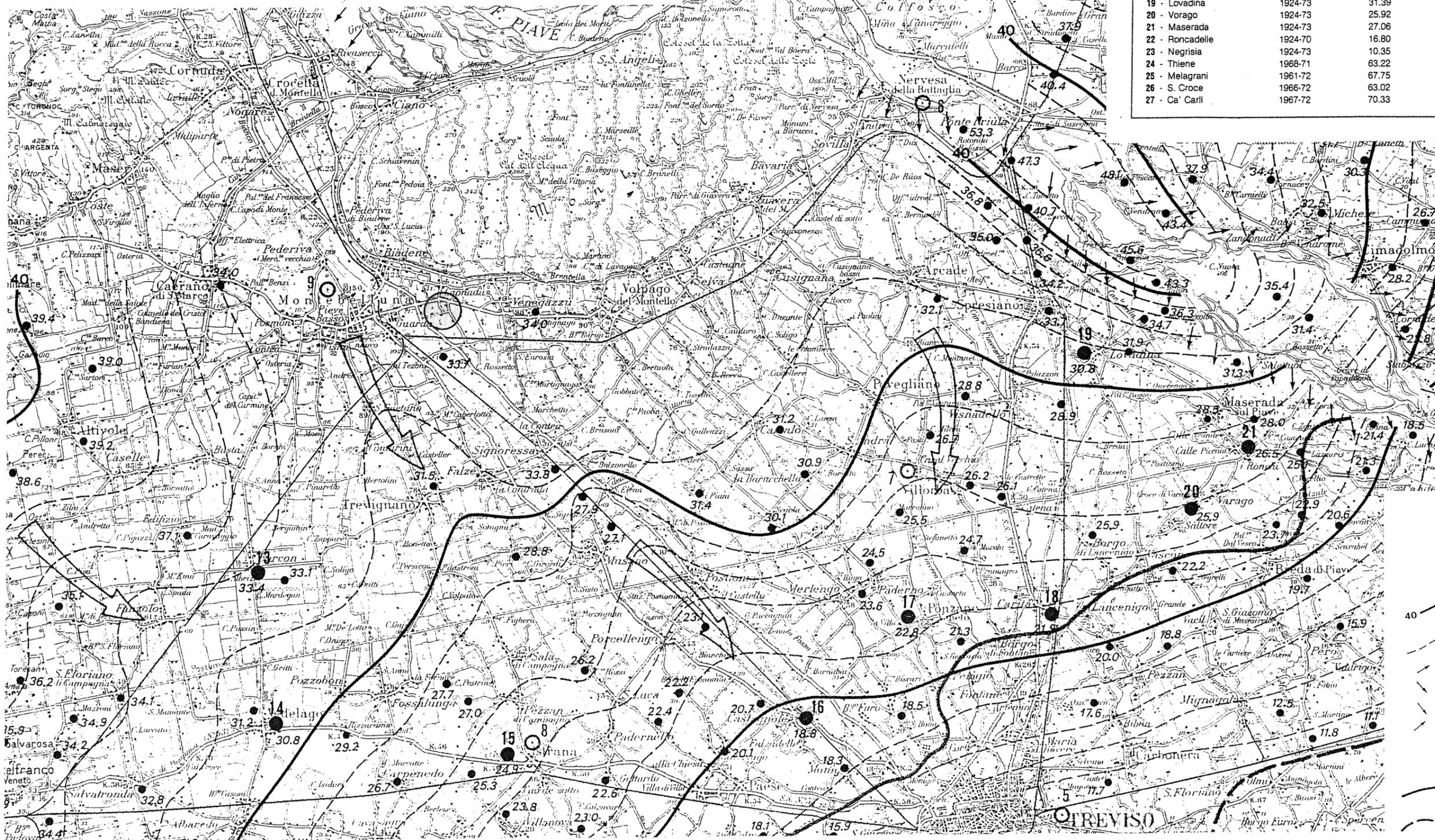
CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ALTA PIANURA VENETA

A. DAL PRÀ

ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA
1983



Scala 1:100.000
0 5 10 km



OSCILLAZIONI DELLA SUPERFICIE FREATICA					
Pozzo n.	Periodo	Quota media annua	Quota max	Quota min	Oscillazione (m)
1 - Sandrigo	1967-72	59.88	61.10	58.58	2.52
2 - Maragnole	1956-72	67.28	72.20	63.57	8.63
3 - Schiavon	1926-72	67.36	71.08	63.25	7.83
4 - Casa Cecchetto	1959-72	70.46	76.54	63.91	12.63
5 - Pozzoleone	1926-72	52.90	53.89	51.57	2.32
6 - Casa Peginato	1959-72	70.02	76.83	62.59	14.24
7 - Crosara di Nove	1956-72	69.74	73.85	63.14	10.71
8 - Cartigliano	1926-72	70.38	75.99	61.95	14.04
9 - Pozzo Campagnolo	1968-72	59.86	61.04	58.83	2.21
10 - Cittadella	1967-72	42.13	43.15	41.35	1.80
11 - Castello di Godego	1927-72	39.92	42.91	35.27	7.64
12 - Castelfranco V.	1927-72	36.25	38.06	34.27	3.79
13 - Barcòn	1934-73	34.56	37.60	32.16	5.44
14 - Vedelago	1927-73	31.89	35.07	29.96	5.11
15 - Istrana	1934-73	24.78	27.11	23.41	3.70
16 - Castagnole	1934-73	20.32	22.12	19.07	3.05
17 - Ponzano V.	1934-73	24.77	27.23	22.70	4.53
18 - Lancenigo	1925-73	22.00	24.30	20.97	3.93
19 - Lovadina	1924-73	31.39	35.17	26.98	8.19
20 - Vorago	1924-73	25.92	27.57	22.58	4.99
21 - Maserada	1924-73	27.06	29.04	24.47	4.57
22 - Roncadelle	1924-70	16.80	17.96	15.93	2.03
23 - Negrisia	1924-73	10.35	11.92	9.52	2.40
24 - Thiene	1968-71	63.22	68.75	58.80	9.25
25 - Melagrani	1961-72	67.75	76.42	61.28	15.14
26 - S. Croce	1966-72	63.02	70.97	58.83	12.14
27 - Ca' Carli	1967-72	70.33	75.15	67.90	7.25

LEGENDA

- Pozzo di misura con quota s.l.m. della superficie freatica
- Pozzo in osservazione periodica con numero d'ordine
- Linea isofreatica fondamentale: equidistanza 10 m
- Linea isofreatica ausiliaria: equidistanza 2 m
- Tronco d'alveo disperdente
- Tronco d'alveo drenante
- Pluviometro con numero d'ordine
- Limite superiore della fascia dei fontanili
- Limite inferiore della fascia dei fontanili
- Asse di drenaggio del deflusso sotterraneo

TAVOLA N7c

CARTA DEI DEFLUSSI DELLA FALDA FREATICA (Campagna del 31/5 e 1-2/6/84)

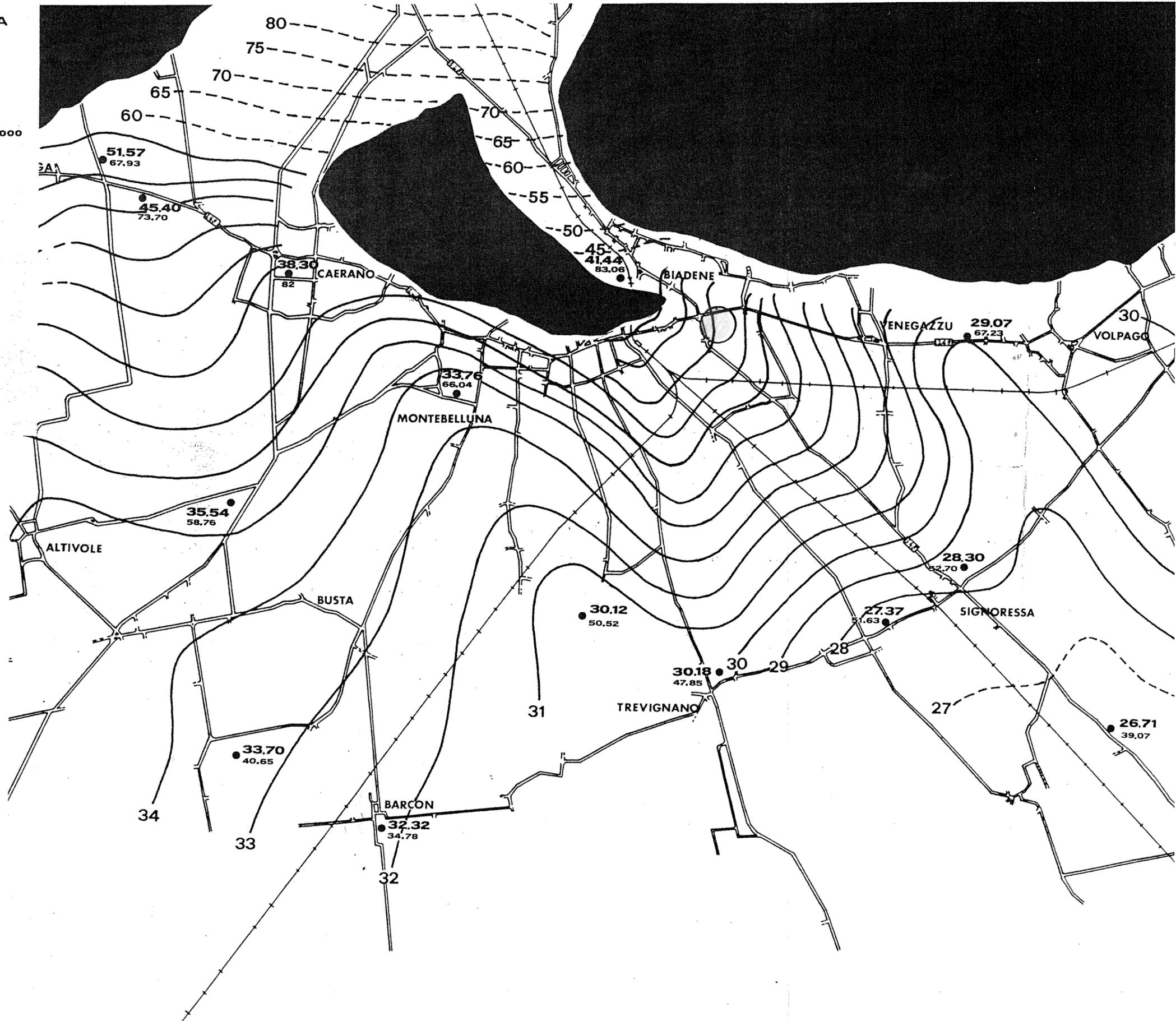
scala 1:50000

32.10
24.40 POZZO FREATICO CON QUOTA ASSOLUTA DELLA FALDA E PROFONDITÀ DAL P.C.

40
20 POZZO FREATICO CON VALORE ANOMALO

32
POZZO ASCIUTTO CON QUOTA ASSOLUTA DI FONDO POZZO

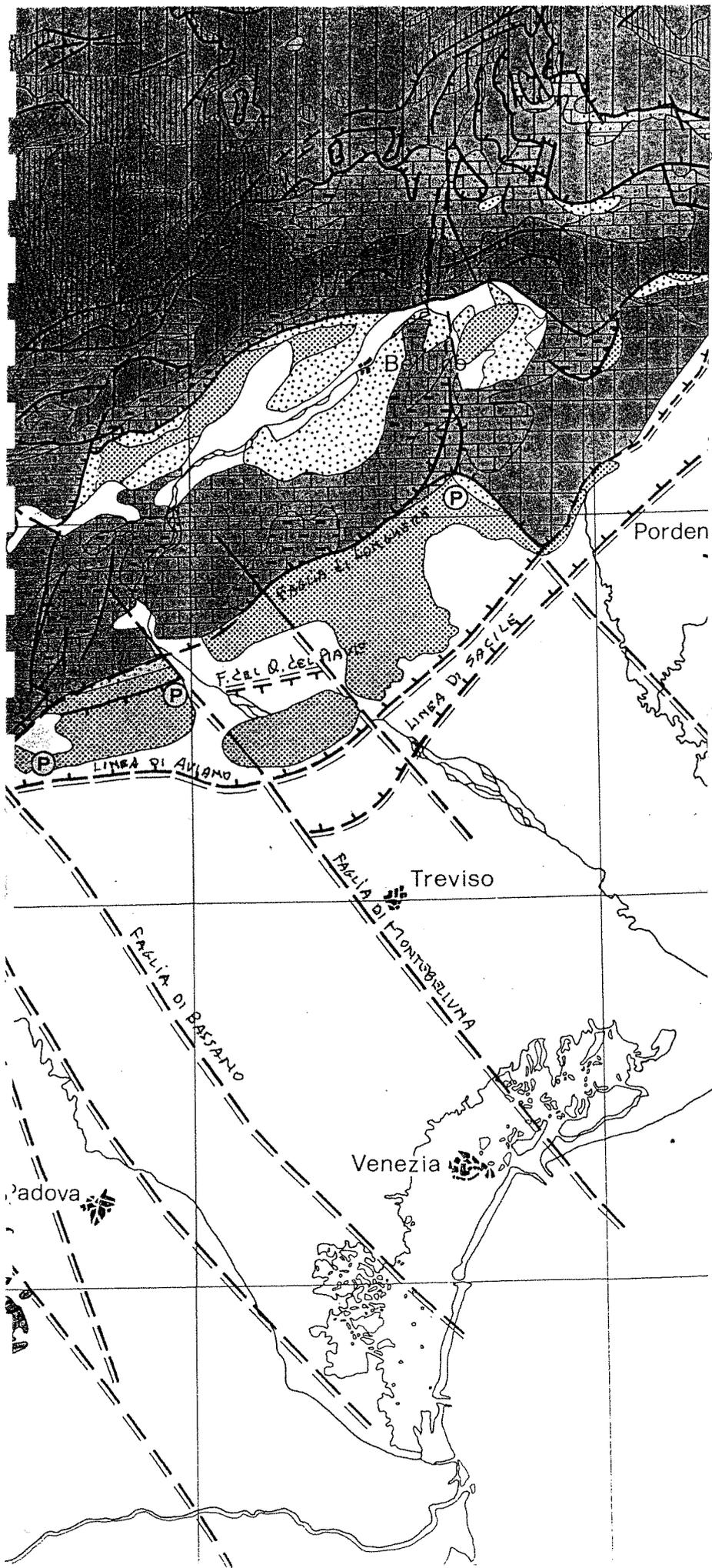
40 LINEA ISOFREATICA



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI
U. R. 1.4. SISMOTETTONICA DELLE ALPI

NORTH EASTERN ITALY
STRUCTURAL MAP

SOUTHERN ALPS AND EXTERNAL DINARIDES



- QUATERNARY DEPOSITS
 - MOLASSE UNITS
(Oligo-Miocene; (P) Pliocene)
 - "FLYSCH" UNITS
(Cretaceous-Palaeogene)
 - JULIAN TROUGH**
 - PELAGIC UNITS
(Jurassic-Cretaceous)
 - FRIULI PLATFORM**
 - NERITIC UNITS
(Palaeogene)
 - NERITIC UNITS
(Jurassic-Cretaceous)
 - BELLUNO - CARNIC TROUGH**
 - PELAGIC UNITS
(Jurassic-Cretaceous)
 - NERITIC UNITS
(lower and middle Jurassic)
 - TRENTO PLATFORM**
 - CONDENSED CARBONATE UNITS
(Palaeogene)
 - PELAGIC UNITS
(Jurassic-Cretaceous)
 - NERITIC UNITS
(lower Jurassic)
 - LOMBARDY TROUGH**
 - PELAGIC UNITS
(Jurassic-Cretaceous)
 - NERITIC UNITS
(Lias)
 - PERMO-TRIAS UNITS
 - a) PLASTIC AND/OR EVAPORITIC UNITS
 - PALEOZOIC UNITS
-
- AUSTROALPINE UNITS**
 - BASEMENT AND
SEDIMENTARY COVER
 - FAULT
 - OVERTHRUST
 - BURIED FAULT
 - BURIED OVERTHRUST

SEDIMENTARY UNITS

SE

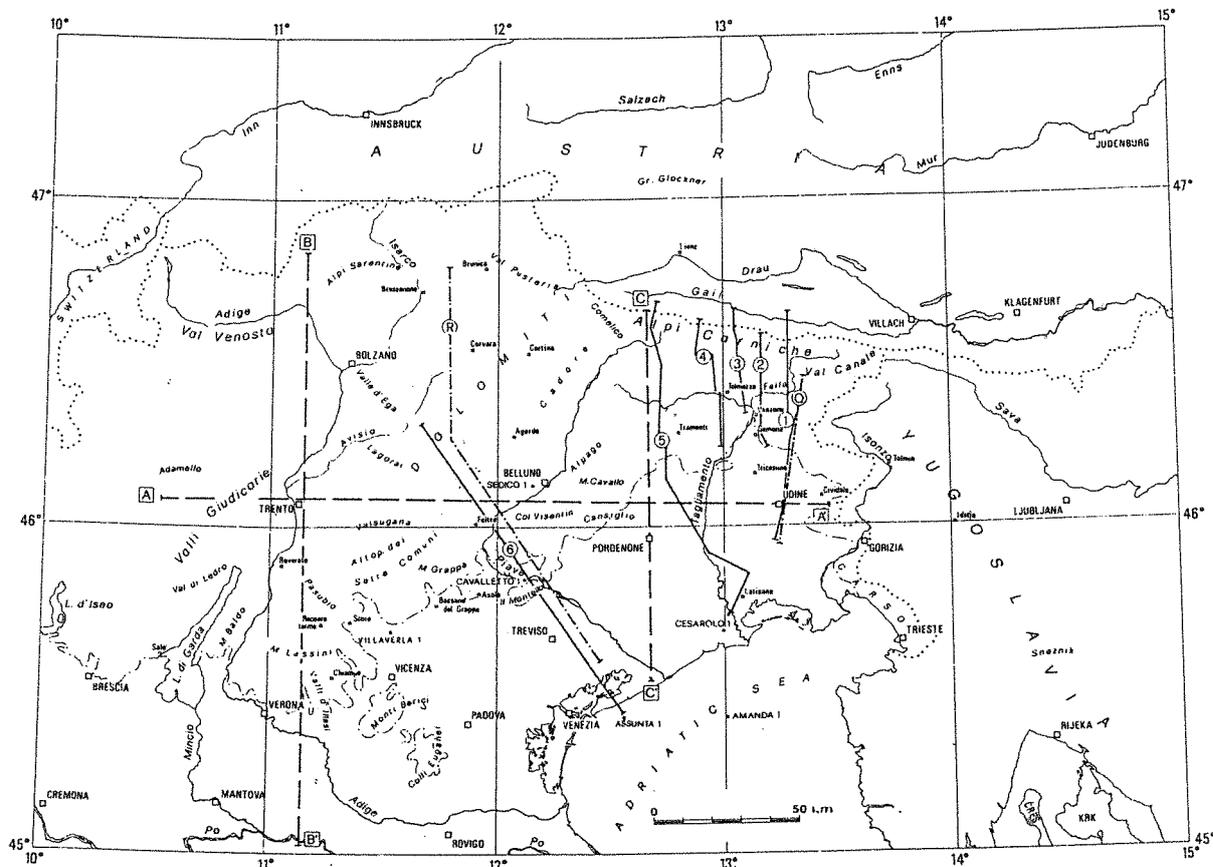
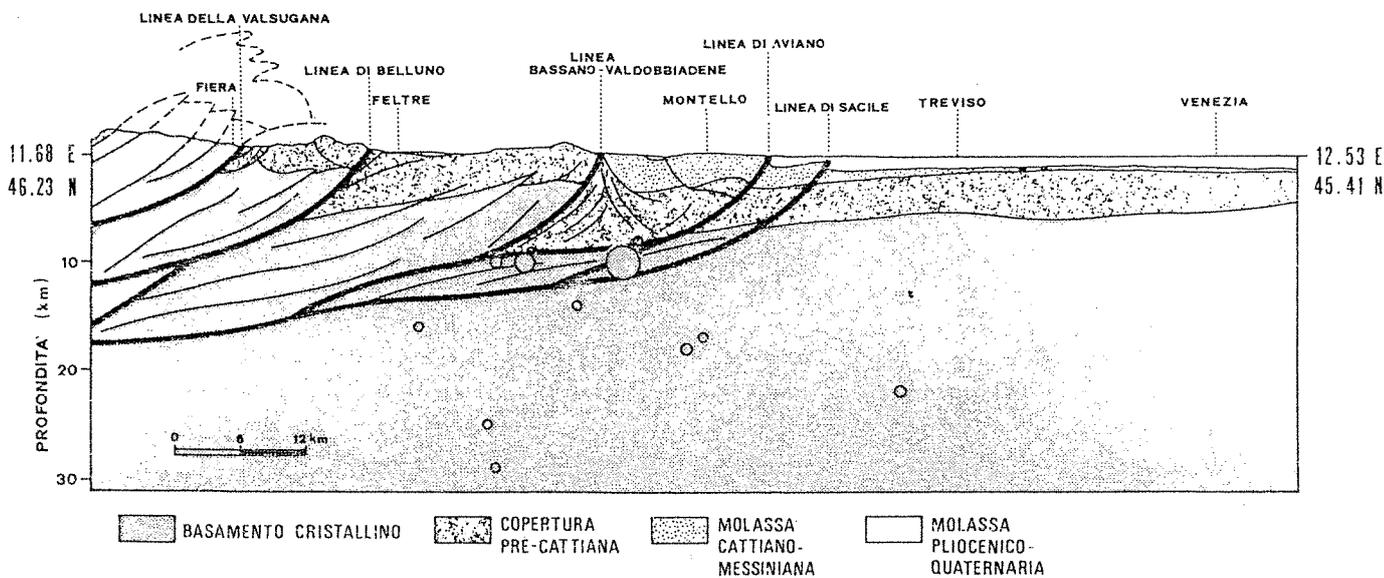
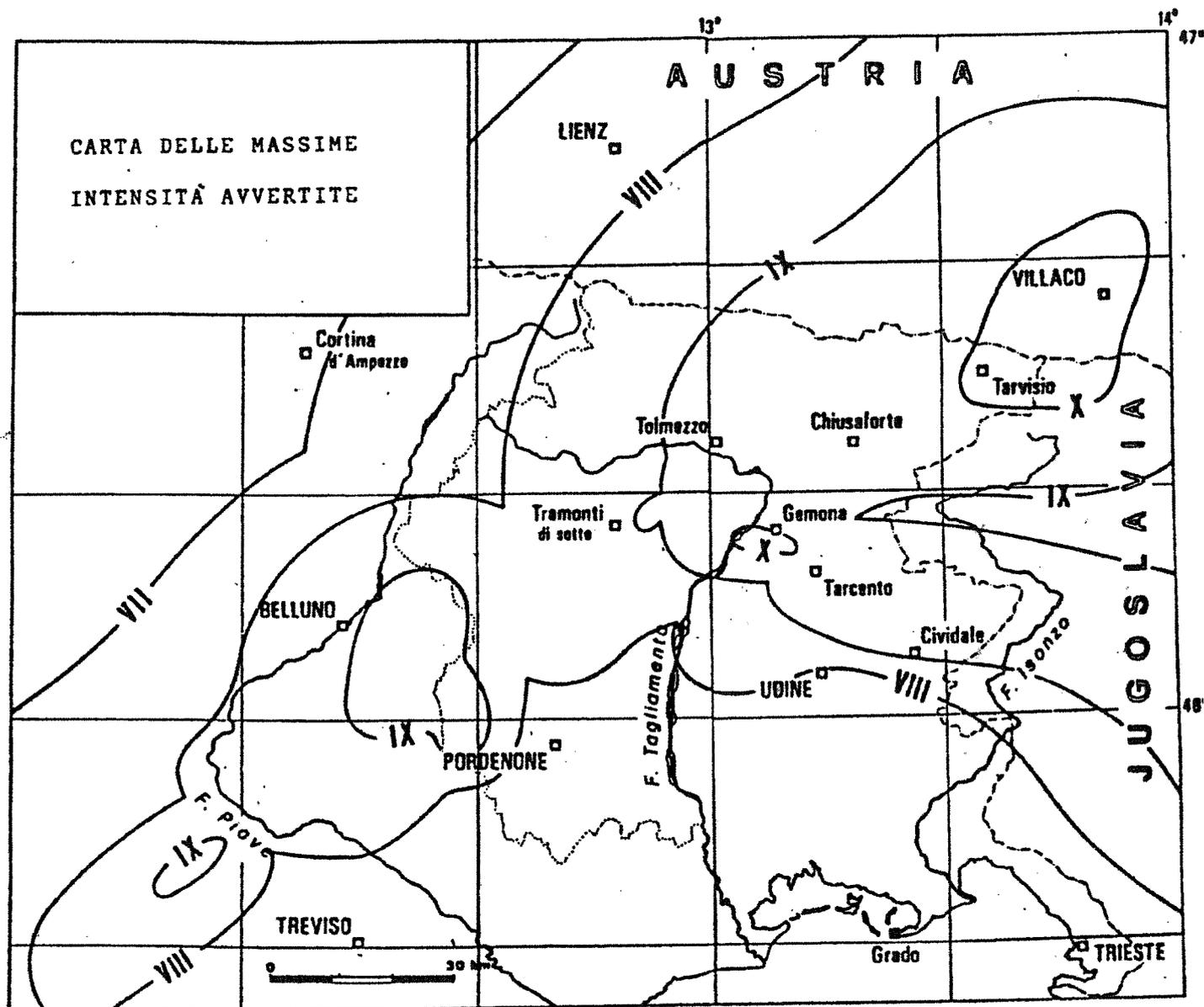


Fig. 1 — Carta indice dell'area studiata. Le linee a tratto grosso indicano le tracce delle sezioni; linea tratteggiata = sezione neotettonica (Fig. 3); linea tratto-punto = sezione geologica (Figg. 24 e 25); linea continua = sezione geologico-geofisica (Figg. 18+23). Con l'asterisco vengono indicati i pozzi per la ricerca di idrocarburi; con linea sottile tratto-punto il limite dei rilievi.



Sezione geologico-geofisica 6. La traccia è riportata in Fig. 1. Gli ipocentri riportati sono relativi ai terremoti avvenuti nel periodo 1966-1984.

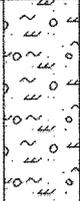
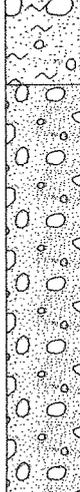


Distribuzione delle intensità dei sismi storici (230 d.C. - attuale)
(da: Piani di Bacino, U.I.M.A., Ministero LL.PP., Venezia, 1985)

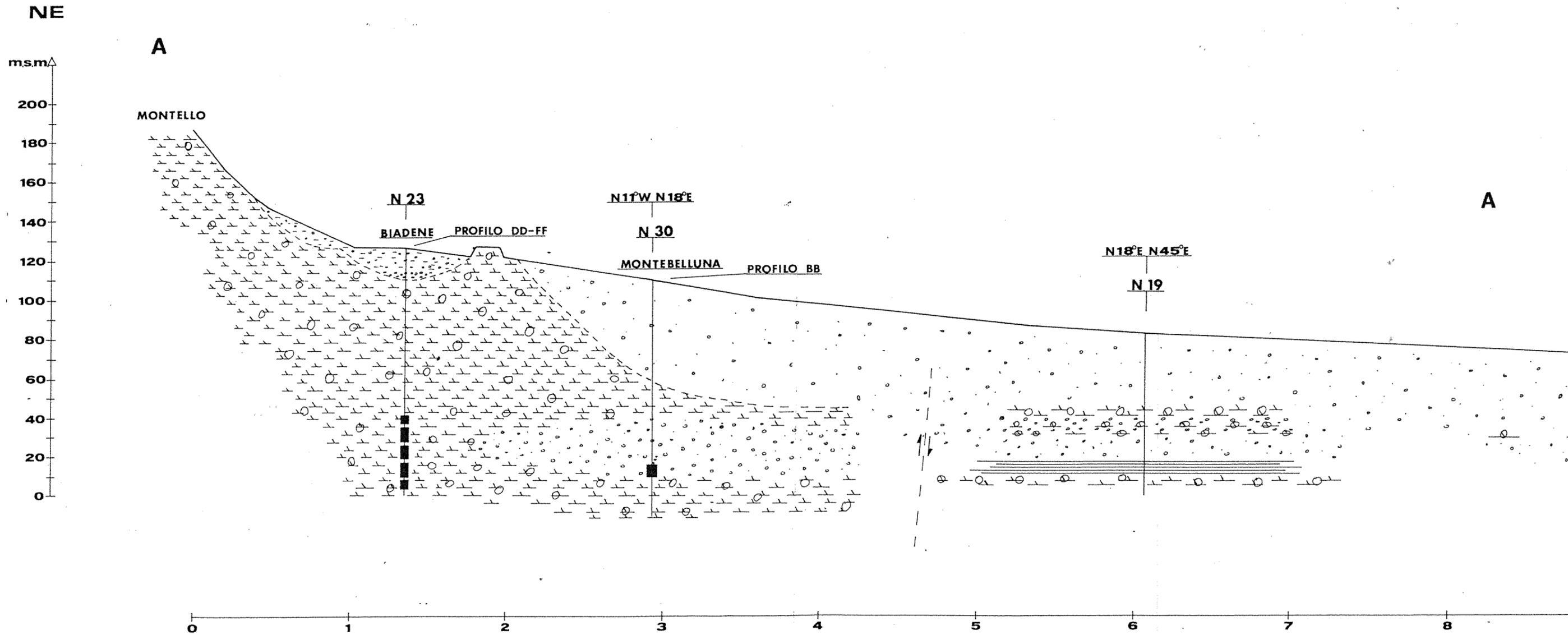
ALLEGATO 1

- ⇒ Stratigrafia trincea esplorativa T
- ⇒ Profilo stratigrafico AA e BB (vedi tracce nella tav.1)
- ⇒ Profilo stratigrafico Montebelluna - Morgano

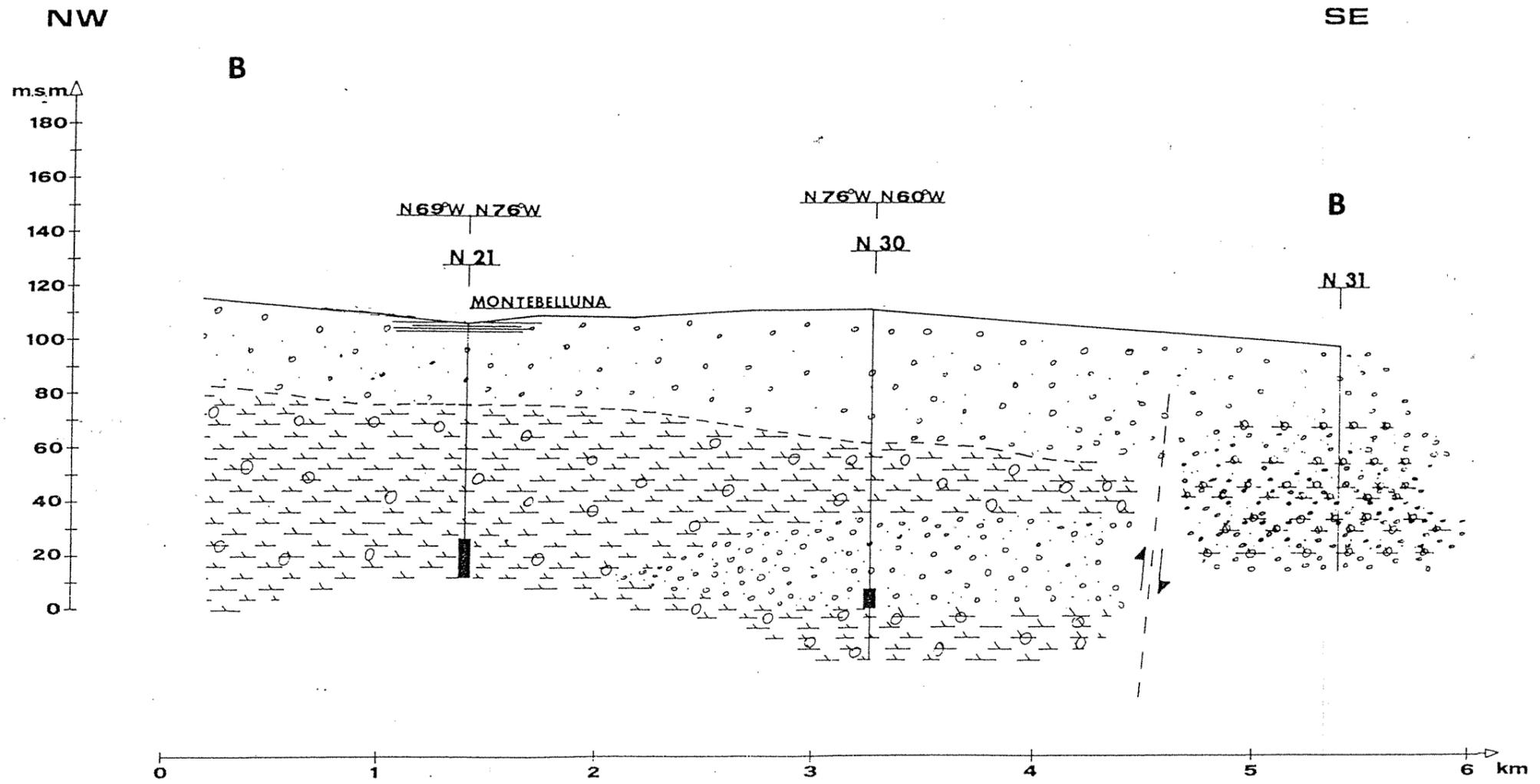
Committente	Consorzio Schievenin Alto Trevigiano		SONDAGGIO	FOGLIO
Cantiere	Via Schiavonesca Priula		T	48
Località	Montebelluna (TV)		Il geologo	
Data Inizio	07-02-2006	Data Fine	07-02-2006	
			Callegari Roberto	

Scala 1:25	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'
		Terreno vegetale limoso con inclusione di piccoli ciottoli	
		Ghiaia sabbiosa deb. limosa con ciottoli	0.70
2		Ghiaia sabbiosa con ciottoli	2.30
			3.70

PROFILO



PROFILO



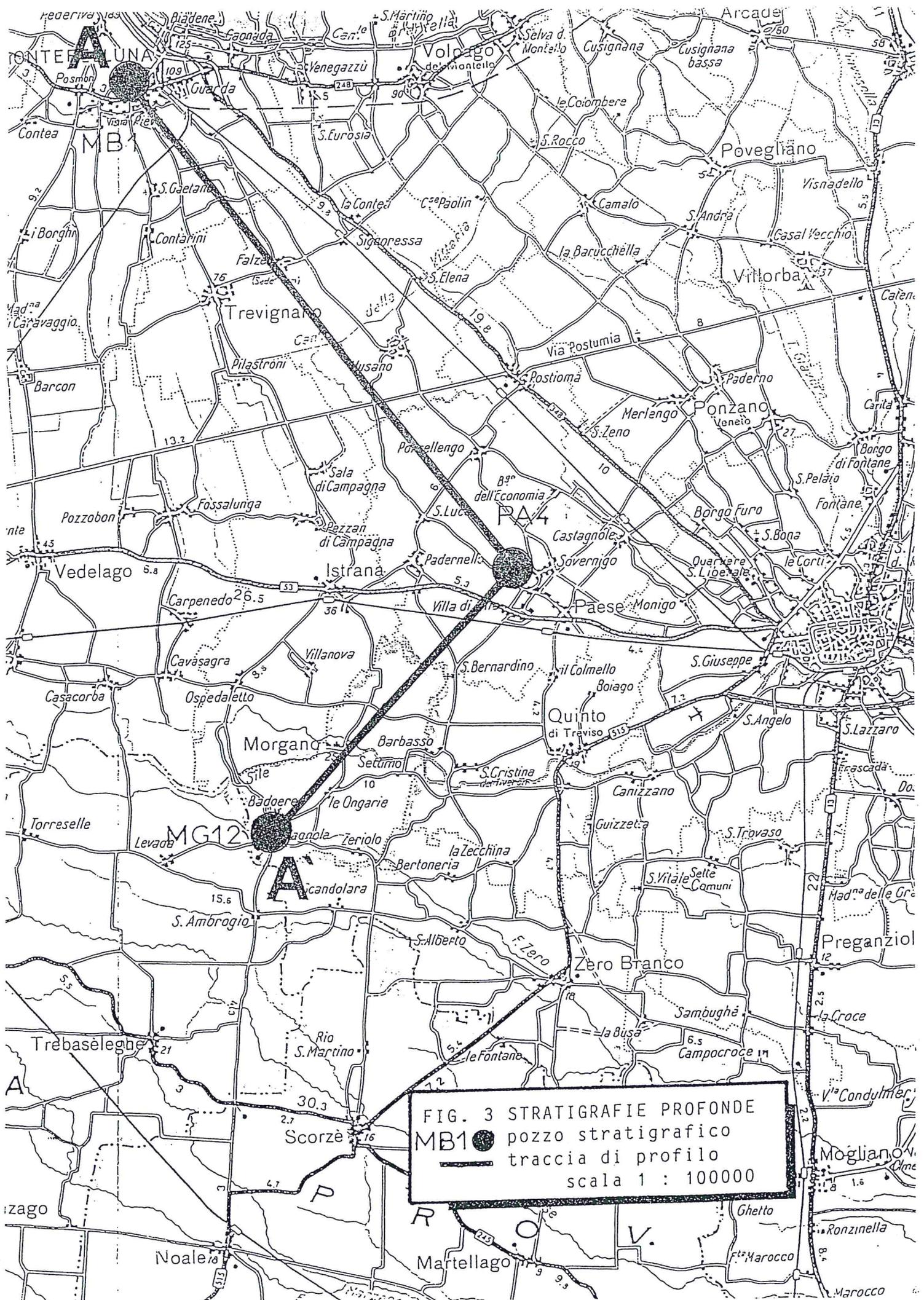
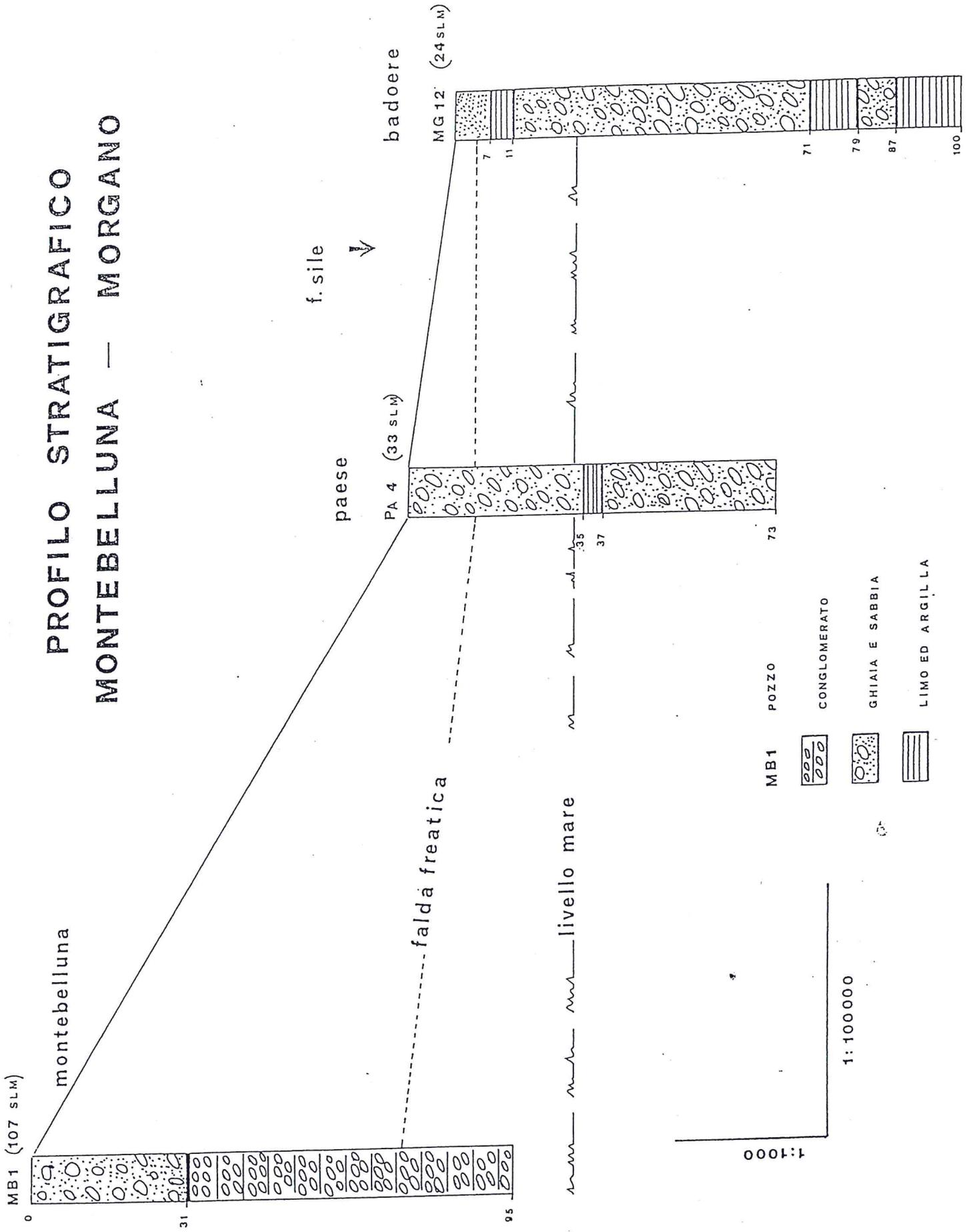


FIG. 3 STRATIGRAFIE PROFONDE
MB1 ● pozzo stratigrafico
 — traccia di profilo
 scala 1 : 100000

PROFILO STRATIGRAFICO MONTEBELLUNA — MORGANO



1:1000

1:100000

- MB1 POZZO
- CONGLOMERATO
- GHIAIA E SABBIA
- LIMO ED ARGILLA

ALLEGATO 2

⇒ **Parametri sismici dell'area in esame**

Parametri sismici

Sito in esame.

latitudine: 45,78058
 longitudine: 12,072798
 Classe: 3
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

1209,321	Sito 1 ID: 11191	Lat: 45,7764	Lon: 12,0584	Distanza:
4443,745	Sito 2 ID: 11192	Lat: 45,7773	Lon: 12,1299	Distanza:
6762,255	Sito 3 ID: 10970	Lat: 45,8273	Lon: 12,1287	Distanza:
5239,335	Sito 4 ID: 10969	Lat: 45,8264	Lon: 12,0572	Distanza:

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 75anni
 Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 45 [anni]
 ag: 0,070 g
 Fo: 2,463
 Tc*: 0,248 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 75 [anni]
 ag: 0,093 g
 Fo: 2,430
 Tc*: 0,261 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 712 [anni]
 ag: 0,260 g
 Fo: 2,418
 Tc*: 0,331 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 1462 [anni]
 ag: 0,350 g
 Fo: 2,418
 Tc*: 0,351 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:
 Ss: 1,200
 Cc: 1,450
 St: 1,000
 Kh: 0,017
 Kv: 0,008
 Amax: 0,825
 Beta: 0,200

SLD:
 Ss: 1,200
 Cc: 1,440
 St: 1,000
 Kh: 0,022
 Kv: 0,011
 Amax: 1,096
 Beta: 0,200

GeostruPS_report_30-6-2010_9-47_Scuola_Caonada

SLV:

Ss: 1,150
Cc: 1,370
St: 1,000
Kh: 0,084
Kv: 0,042
Amax: 2,938
Beta: 0,280

SLC:

Ss: 1,060
Cc: 1,360
St: 1,000
Kh: 0,104
Kv: 0,052
Amax: 3,636
Beta: 0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 45,780580 [°]

longitudine: 12,072798 [°]

Classe d'uso: III. Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Vita nominale: 50 [anni]

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	11191	45,776420	12,058390	1209,3
Sito 2	11192	45,777250	12,129900	4443,7
Sito 3	10970	45,827250	12,128730	6762,3
Sito 4	10969	45,826420	12,057160	5239,3

Parametri sismici

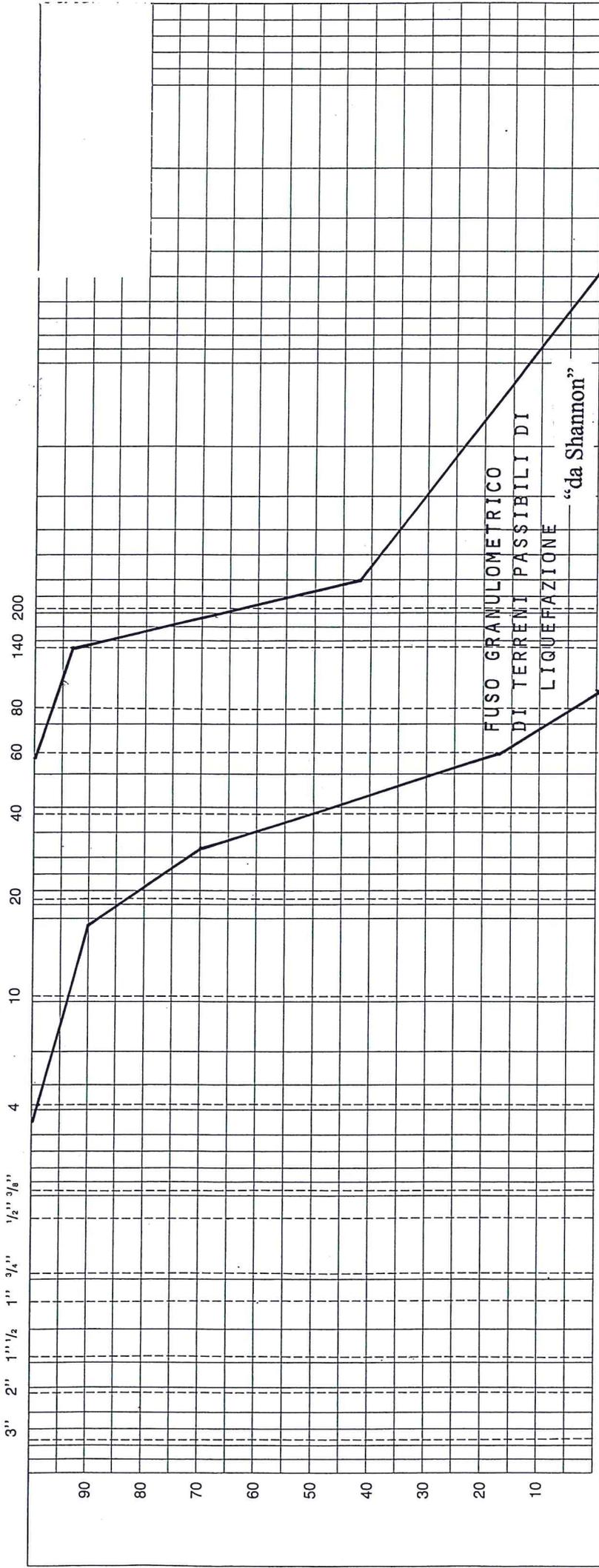
Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75 anni

Coefficiente cu: 1,5

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	45	0,070	2,463	0,248
Danno (SLD)	63	75	0,093	2,430	0,261
Salvaguardi a della vita (SLV)	10	712	0,260	2,418	0,331



CIOTTOLI	GHIAIA			SABBIA			FINE			Diametro D in mm						
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	G	γ	W %	WL %	WP %	IP %	Pen	Torvane	qu	
Profon. m	C l a s s i f i c a z i o n e									kg/cm ²						

RIEPILOGO PROVE	Committente:	SONDAGGIO
	Cantiere:	

ALLEGATO 4

⇒ **Base sismica a rifrazione**

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Committente:

Lavoro: Piano Urbanistico Attuativo in zona residenziale

Cantiere: Via Crociera - Caonada di Montebelluna

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	Favero_Z_Caonada2010_1.dat
36.00	0.00	Favero_Z_Caonada2010_2.dat
72.00	0.00	Favero_Z_Caonada2010_3.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 36 [ms]	FBP da 72 [ms]
1	3.00	0.00	11.75	45.00	68.00
2	9.00	0.00	20.50	41.70	65.00
3	15.00	0.00	28.00	36.70	63.00
4	21.00	0.00	33.75	31.70	60.00
5	27.00	0.00	40.00	25.00	56.25
6	33.00	0.00	44.25	14.70	52.50
7	39.00	0.00	48.75	14.70	48.75
8	45.00	0.00	51.75	24.20	41.75
9	51.00	0.00	55.50	30.20	35.50
10	57.00	0.00	58.75	35.20	28.75
11	63.00	0.00	61.75	40.50	21.75
12	69.00	0.00	65.50	46.50	12.50

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

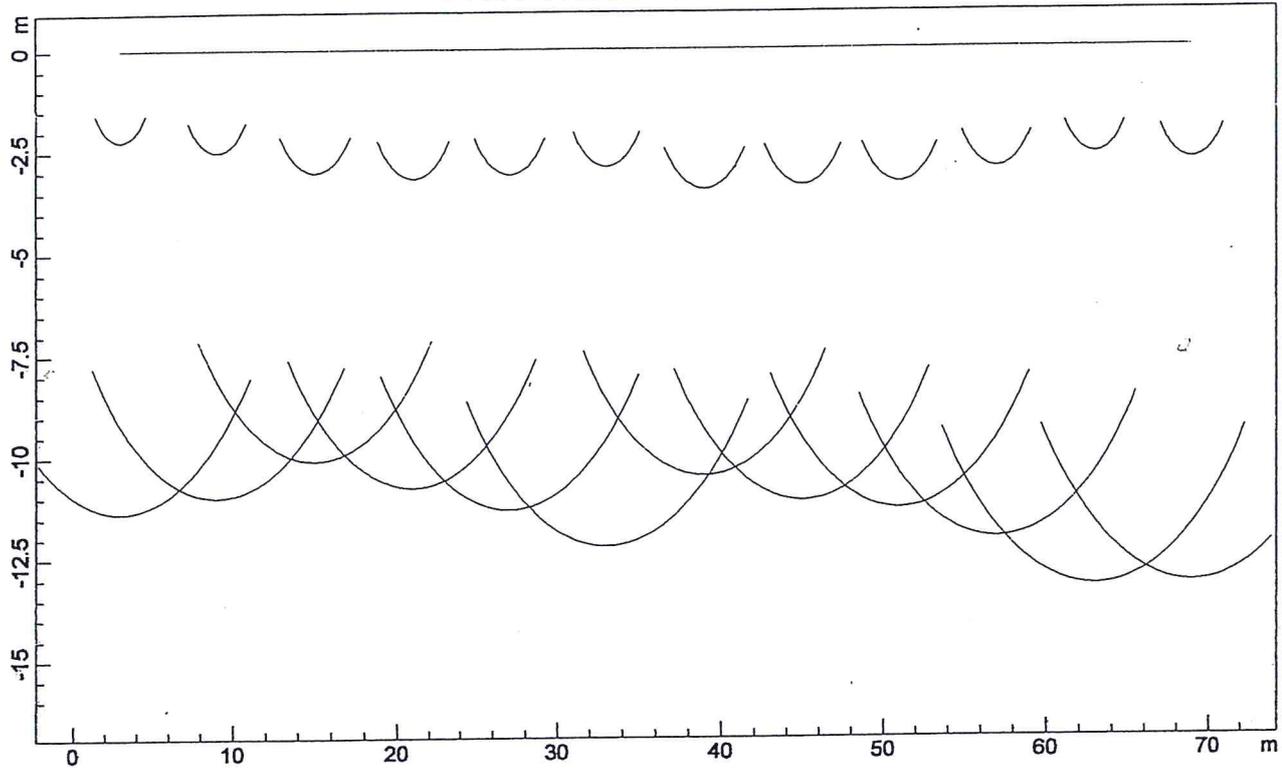
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	2.2	11.4
2	2.5	11.0
3	3.0	10.1
4	3.2	10.8
5	3.1	11.3
6	2.9	12.2
7	3.4	10.5
8	3.3	11.1
9	3.3	11.3
10	2.9	12.0
11	2.6	13.2
12	2.8	13.1

VELOCITA' DEGLI STRATI

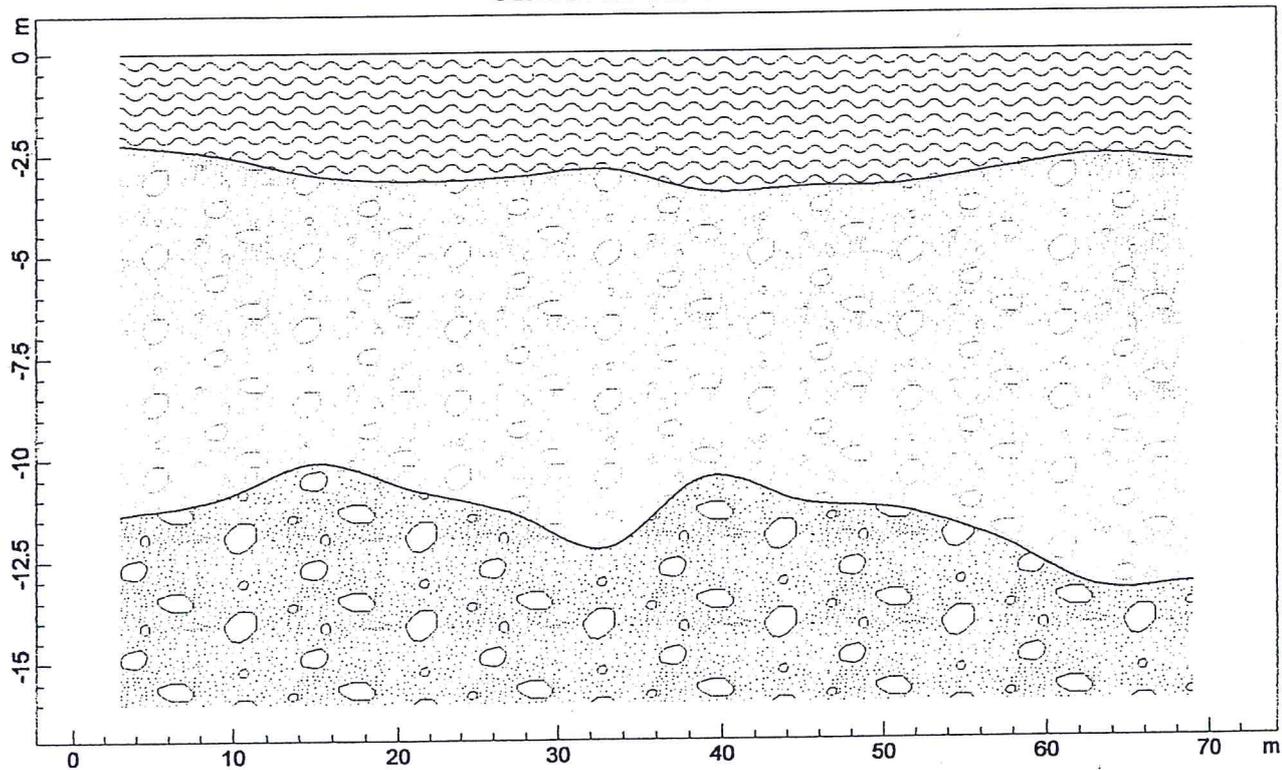
N. Strato	Velocità [m/s]
1	376.1
2	1027.2
3	1785.4

Committente:
Lavoro: Piano Urbanistico Attuativo in zona residenziale
Cantiere: Via Crociera - Caonada di Montebelluna

PROFONDITA' RIFRATTORI



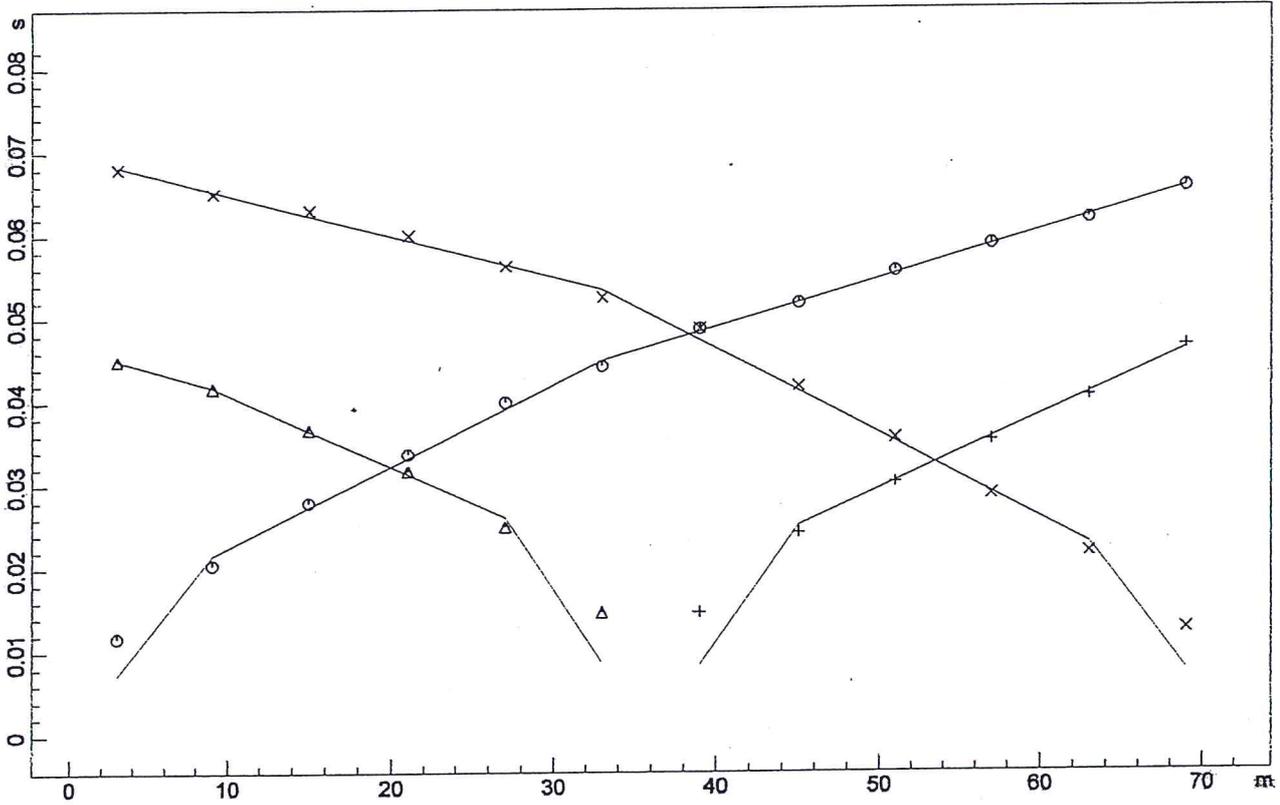
SEZIONE VERTICALE



 376.1 m/s  1027.2 m/s  1785.4 m/s

Committente:
Lavoro: Piano Urbanistico Attuativo in zona residenziale
Cantiere: Via Crociera - Caonada di Montebelluna

DROMOCRONE ORIGINALI



DROMOCRONE TRASLATE

