

Museo Civico di Rovereto Workshop in Geofisica, 11-12-2009

'Pericolosità sismica - Microzonazione - Effetti di Sito: punti fermi nella difesa dai terremoti'

Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

J. Boaga ⁽¹⁾ e V. Iliceto ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova

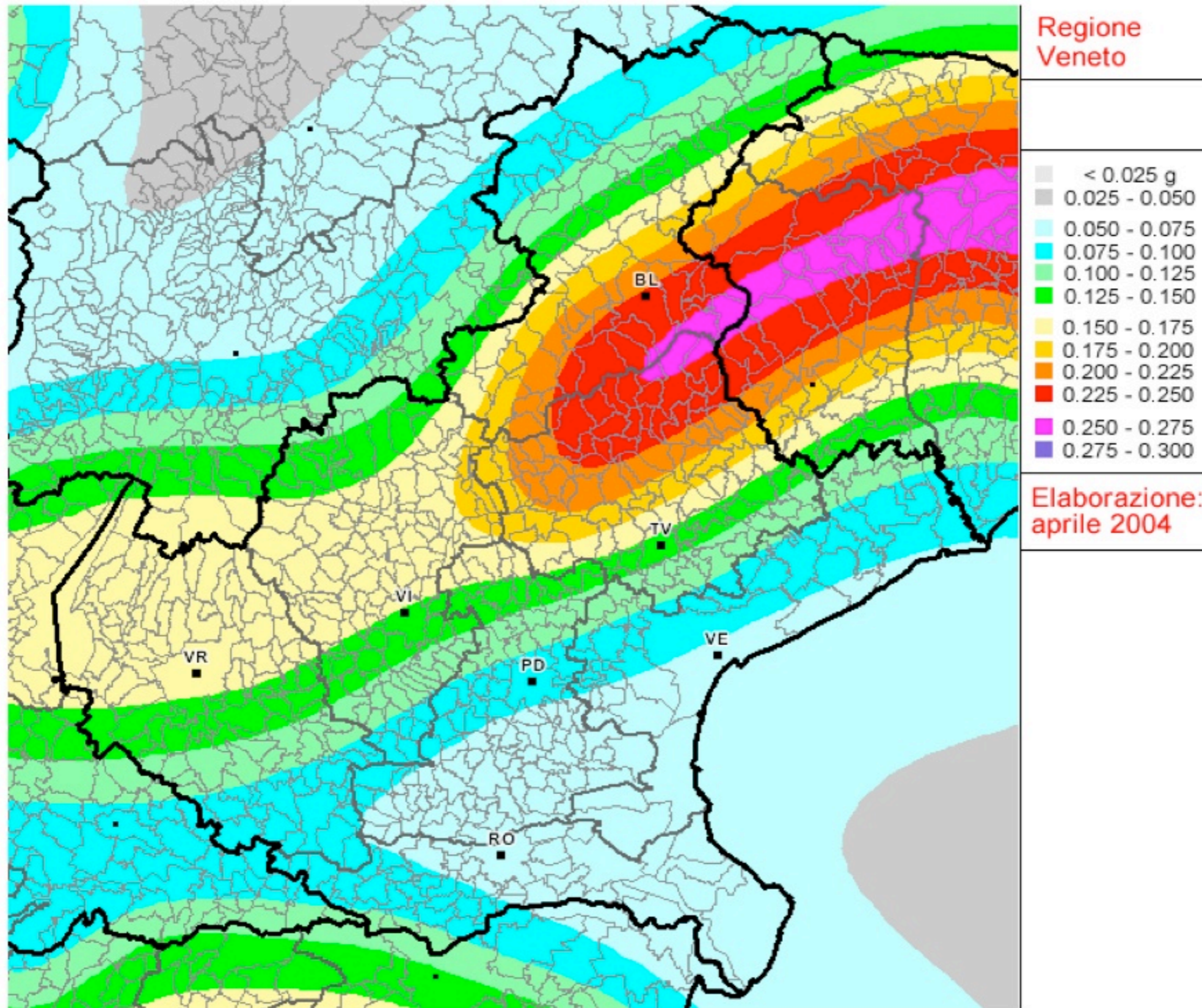


gt^{3/87}

Approccio macrosismico al calcolo della risposta sismica locale nel Bellunese

Giorgio Giacchetti[•]
Vittorio Iliceto^{••}
Dario Slejko^{•••}

Pericolosità sismica del Veneto



J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

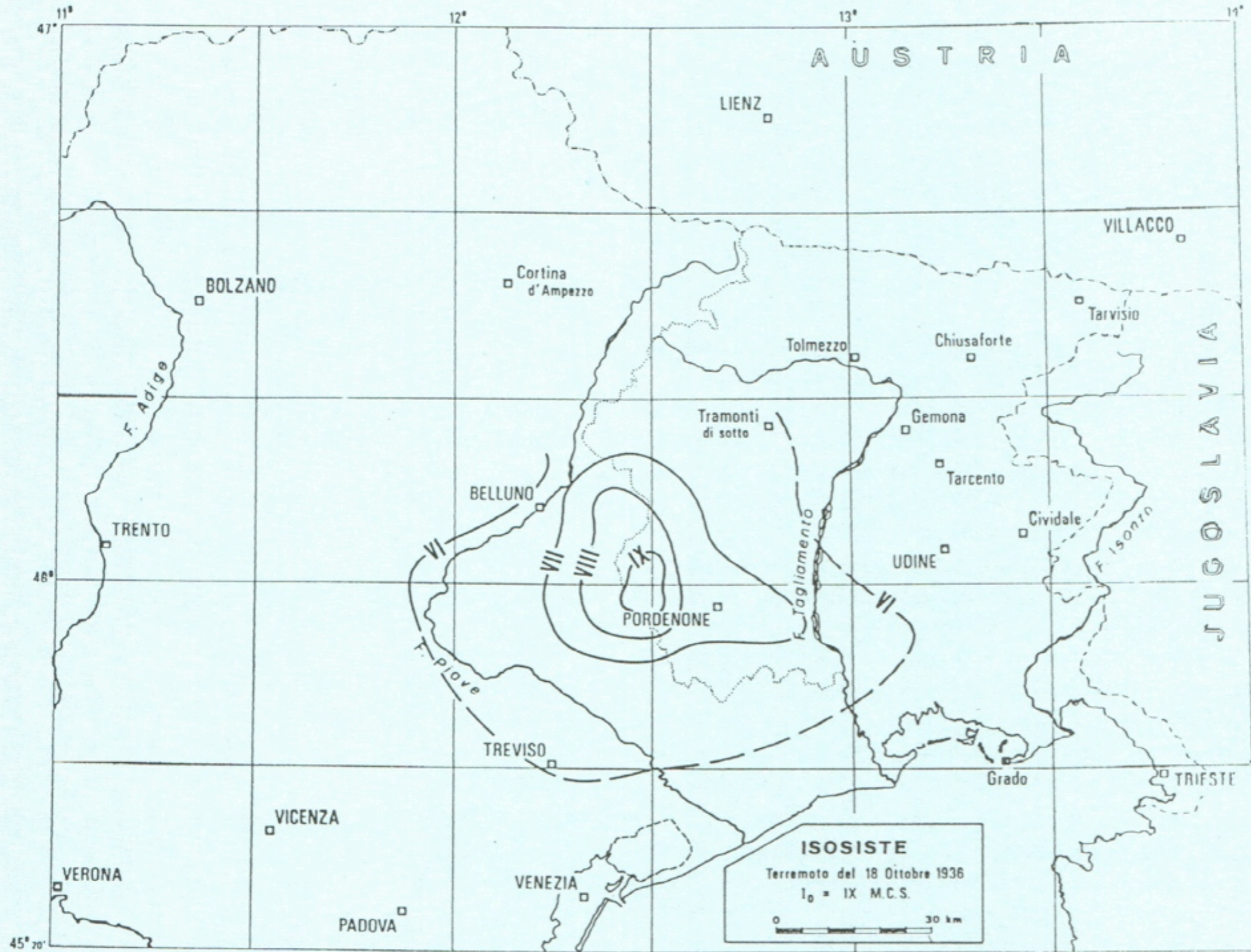
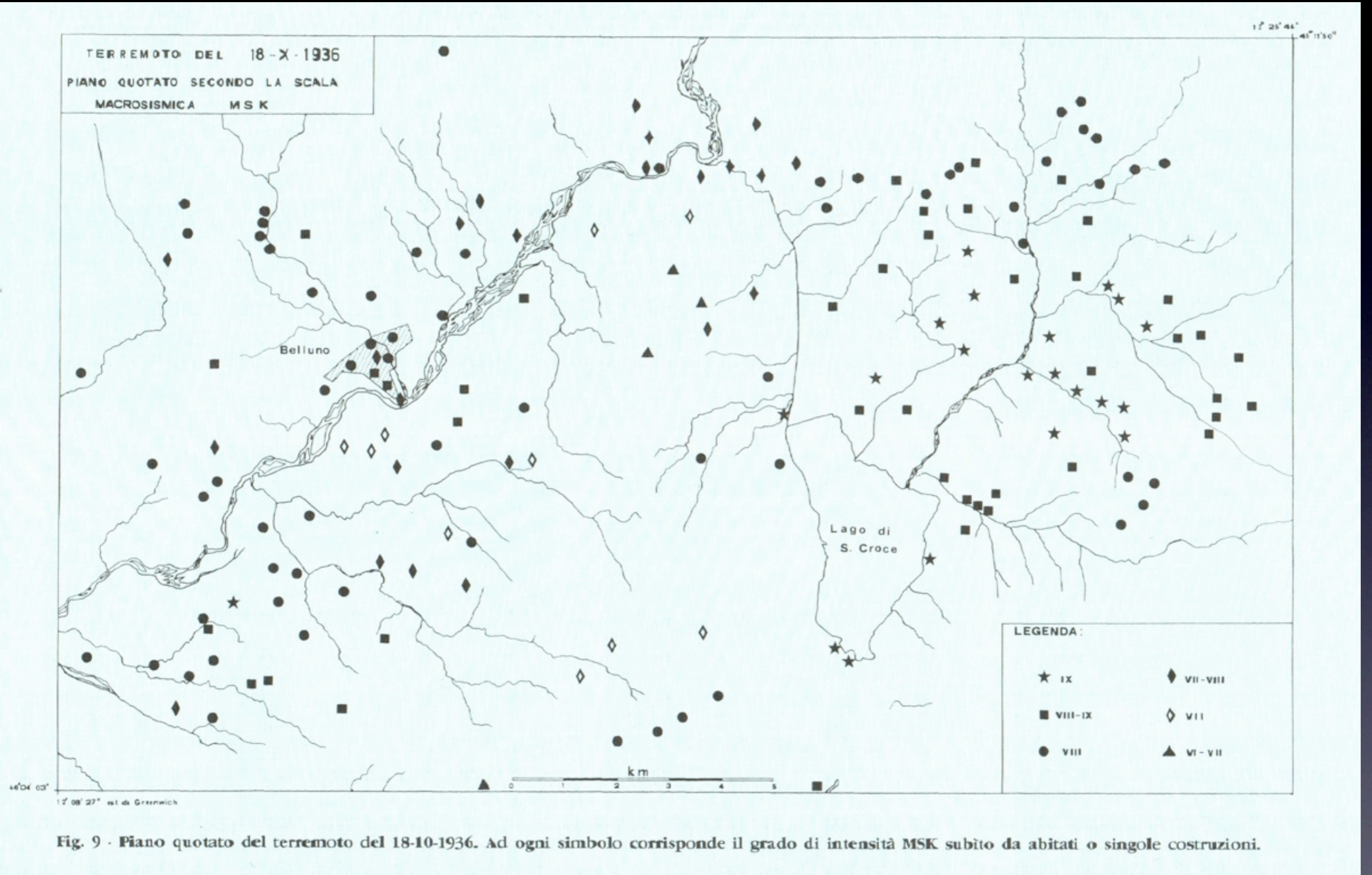


Fig. 1 - Isosiste generalizzate del terremoto del 18 ottobre 1936 [GIORGETTI, 1979]. Solo il pordenonese ha subito intensità del IX MCS (16).



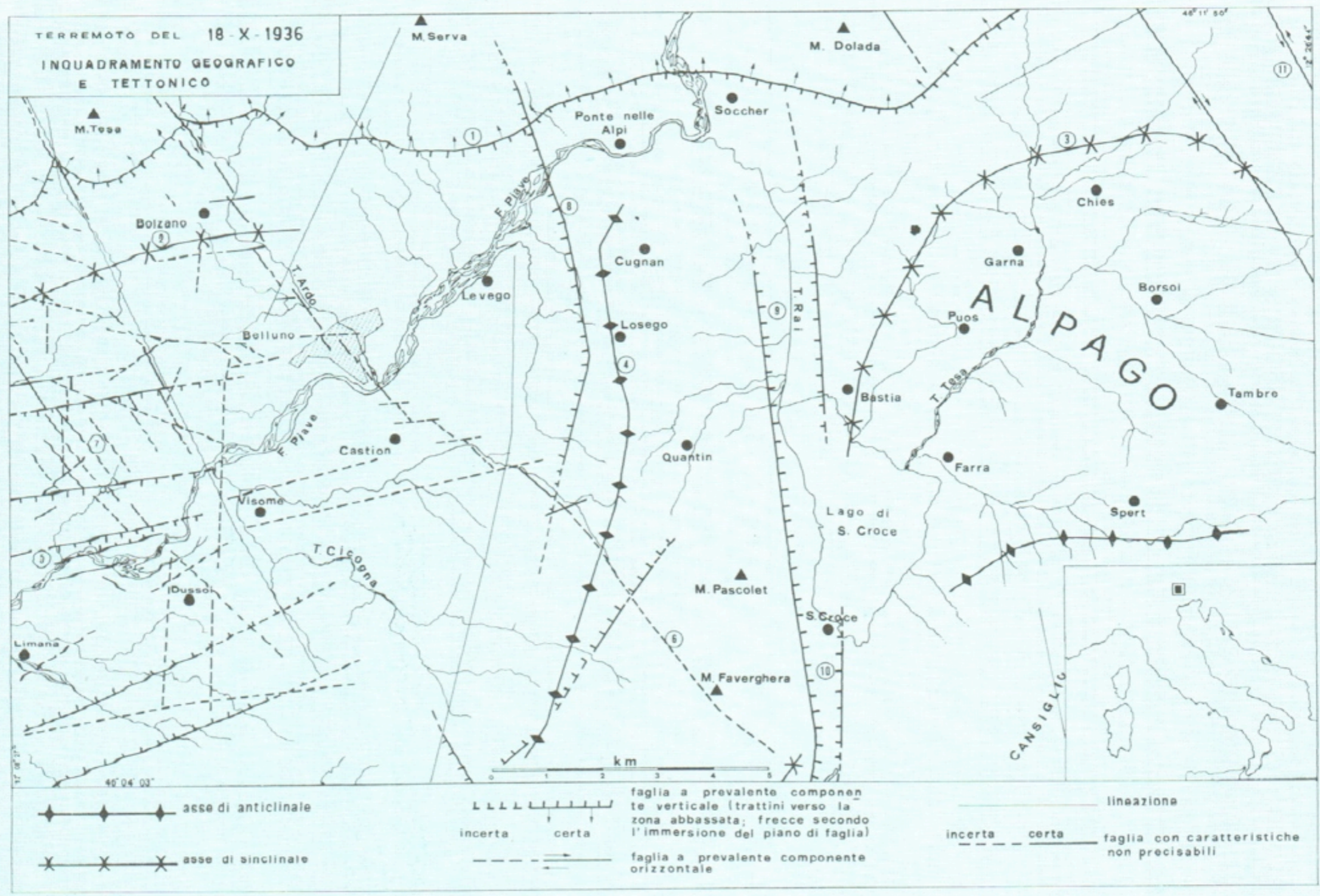


Fig. 2 - Inquadramento geografico e tettonico: 1) Linea Coppolo-Plef-Frugna; 2) Sinclinale di belluno; 3) Sinclinale dell'Alpaago; 4) Anticlinale Monte Cesen-Col Visentin; 5) Sistema a graben della Valle del Piave; 6) Linea della Val Medon; 7) Linee della bassa Val Cordevole; 8) Linea della Vena d'Oro; 9) Sistema a graben della Valle di S. Croce; 10) Sistema di linee del Fadalto; 11) Sistema di linee del Monte Cornetto.

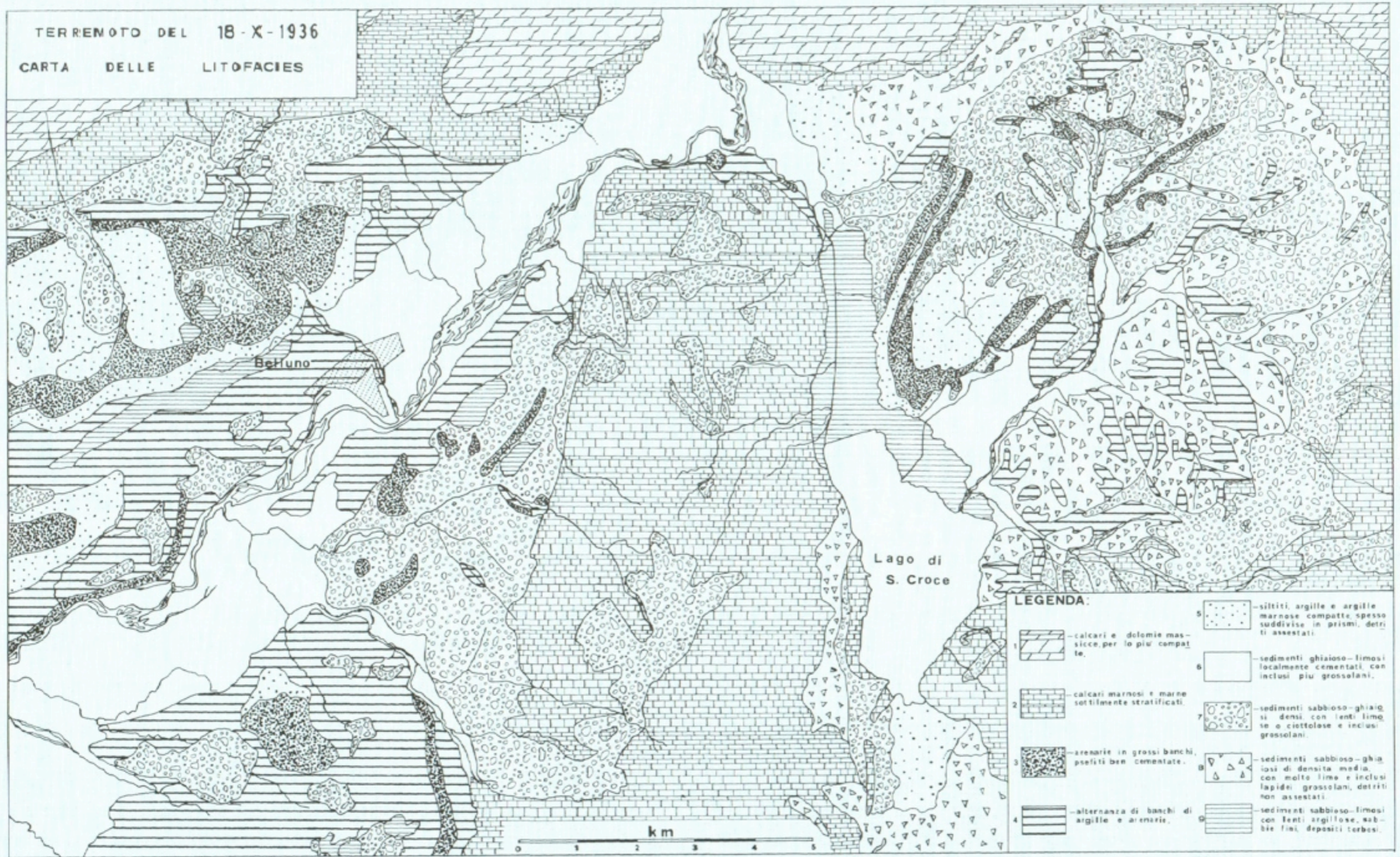


Fig. 3 - Carta delle litofacies. Si distinguono nettamente al centro la dorsale di Cugnan e le Sinclinali di Belluno e dell'Alpago.

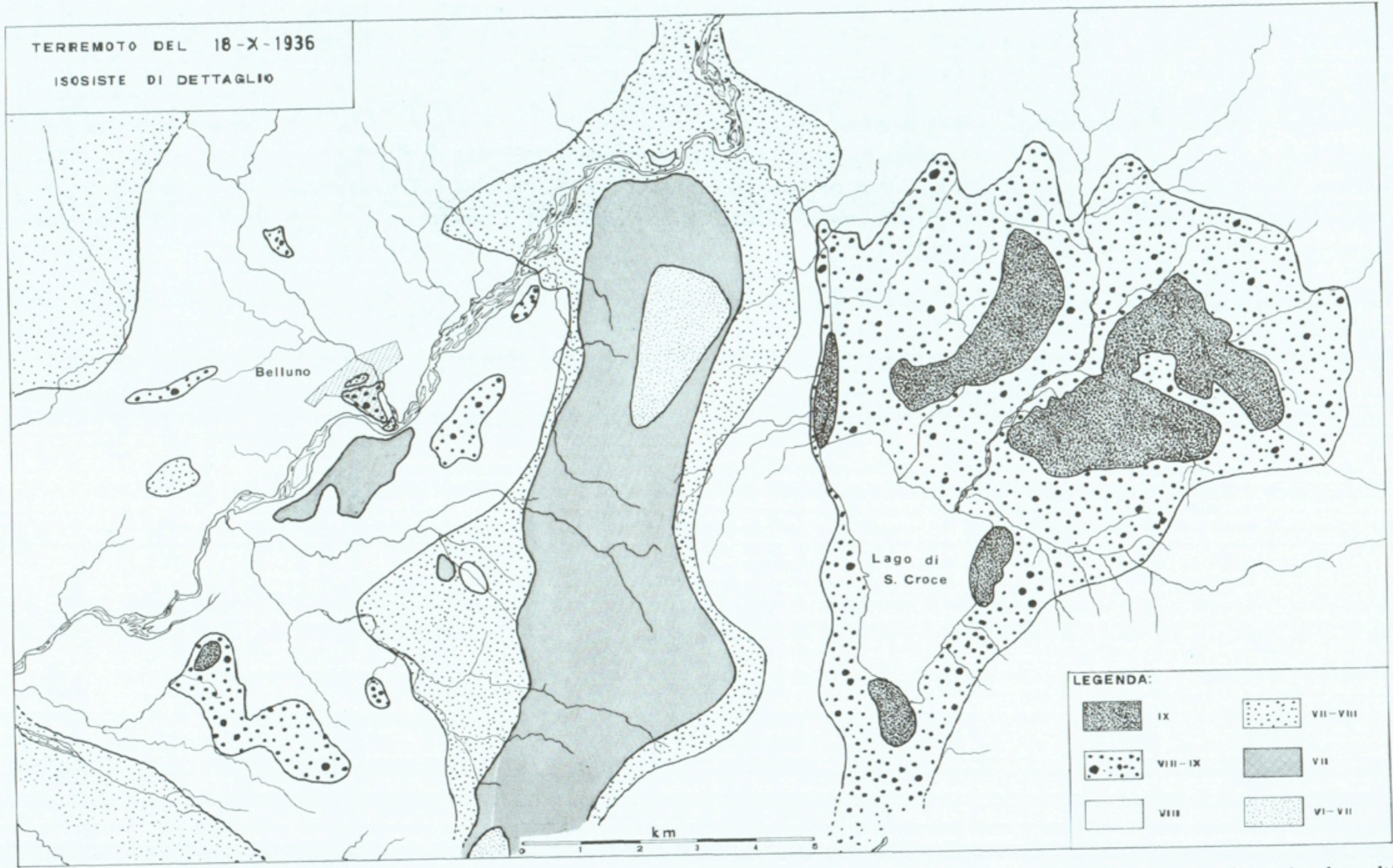


Fig. 10 - Carta delle isosiste di dettaglio. La distribuzione delle intensità evidenzia la zona a più bassa intensità della dorsale di Cugnan, le zone di massima intensità subita dall'Alpago e le piccole aree di anomalia nel Bellunese.



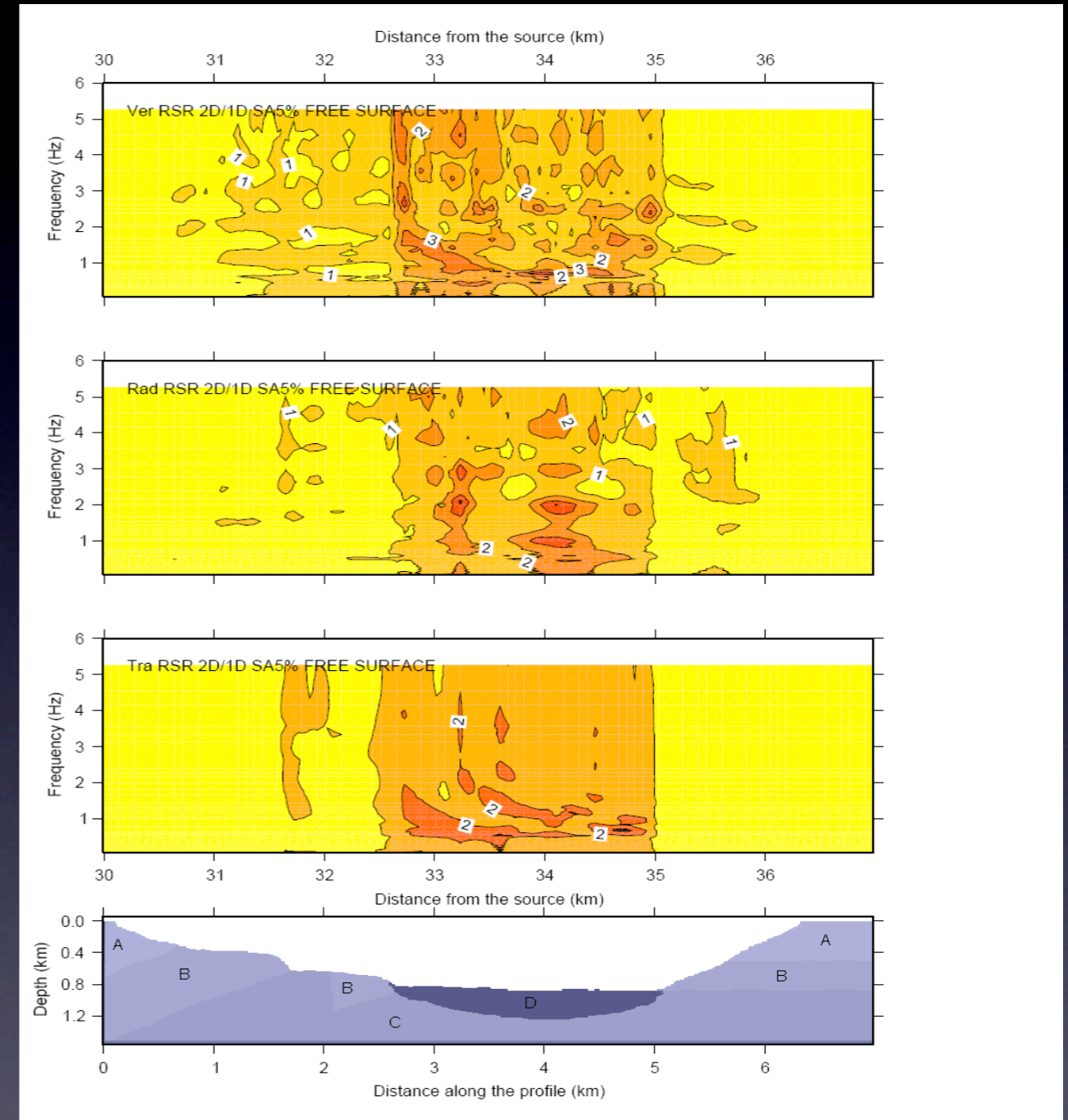
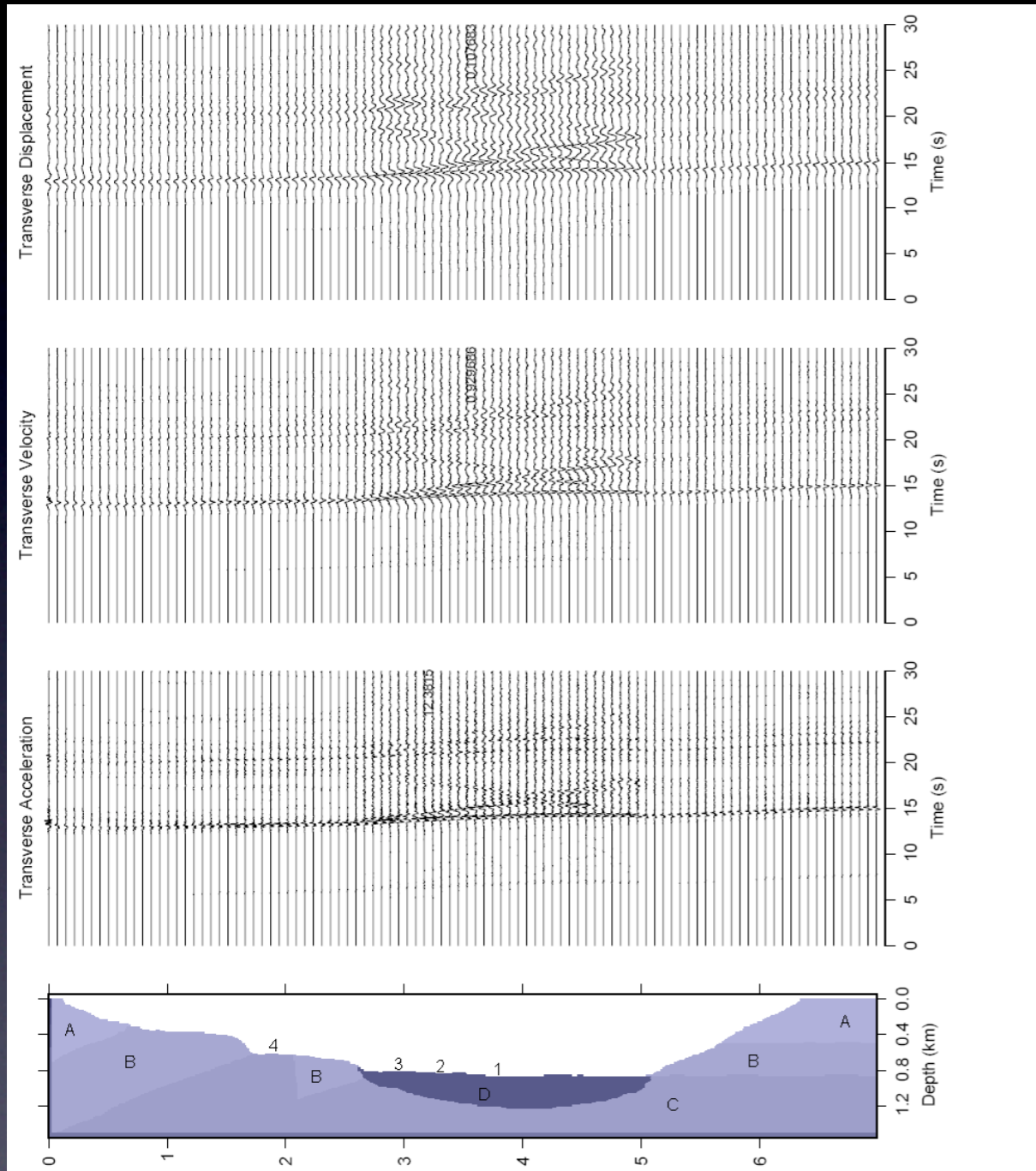
Parte II Outlines

- La valutazione della pericolosità sismica locale: Sorgente, Percorso e Sito
- Il parametro V_s , come?
- Il parametro V_{s30} , perchè?
- Il parametro V_s , quanto è influente sulla risposta sismica locale?

La sorgente, Il percorso...esiste una sola pericolosità?



Val D'adige Eгна (Bz) terremoto di Merano

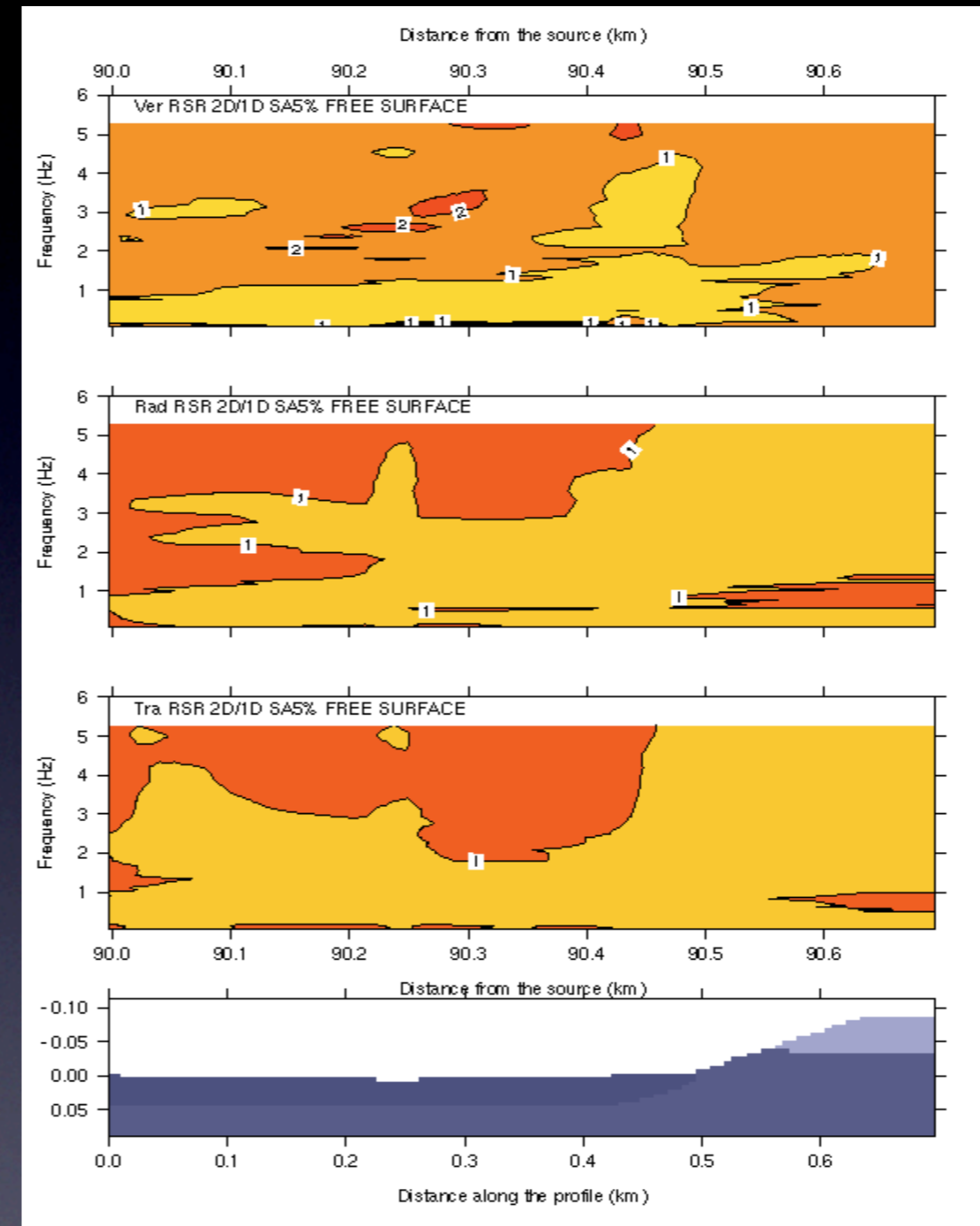
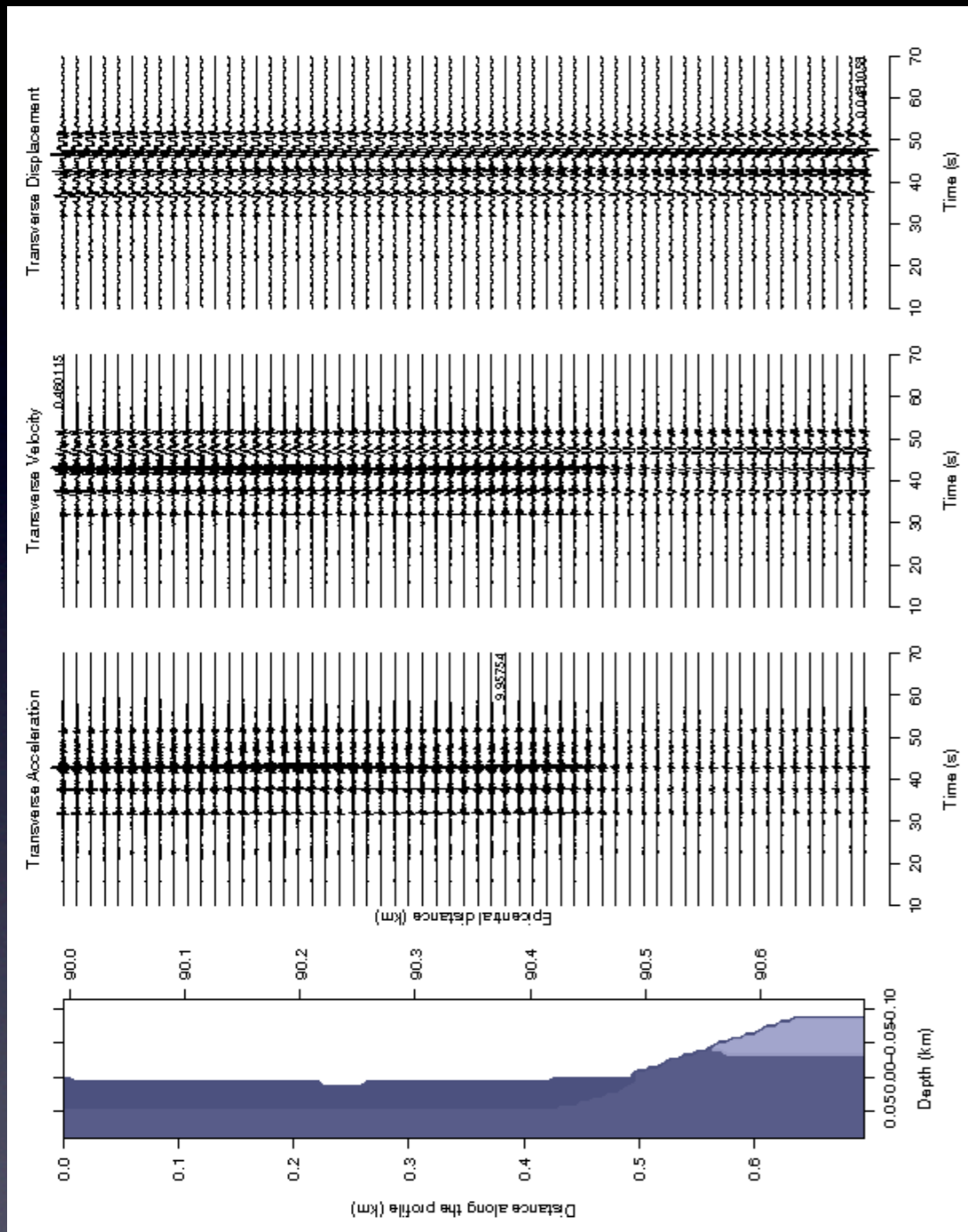


Approccio Ibrido (da Panza et al.)

J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito



Val D'adige Eгна (Bz) terremoto di Salò



Approccio Ibrido (da Panza et al.)

J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

Il sito....



Le Vs, come? Studiando la dispersione delle onde superficiali

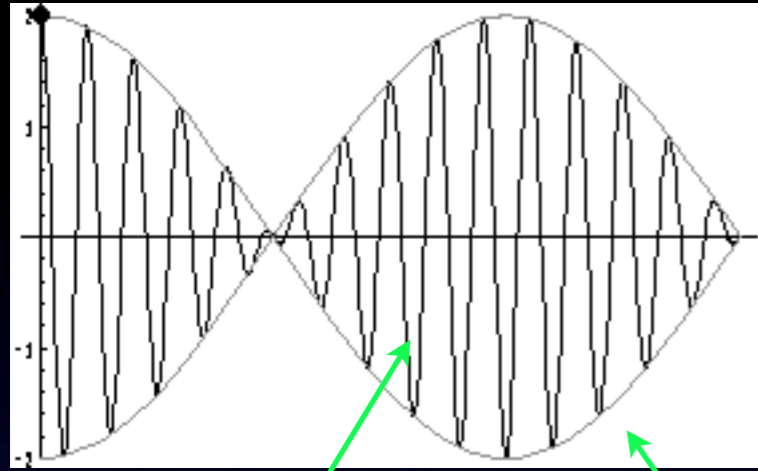
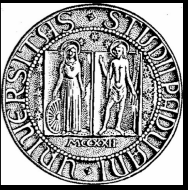
Basati su Vel. di fase

- MASW -attivo
- SASW -attivo
- F-k -attivo
- REMI -passivo
- SPAC -passivo
- ESAC -passivo

Basati su Vel. di gruppo

- FTAN (Frequency Time Analysis) -Attivo e Passivo

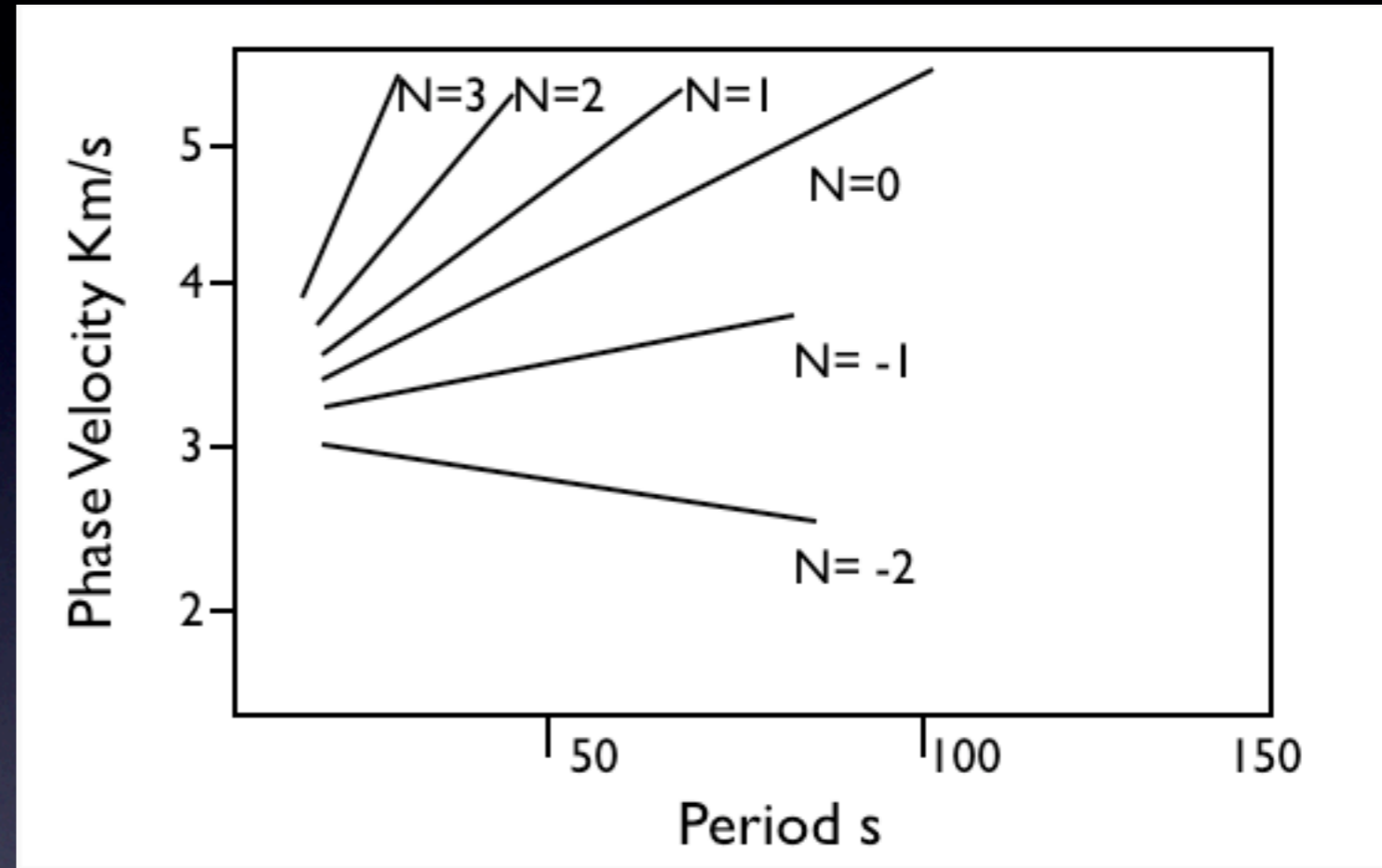
Le Vs, come?



Fase

Gruppo

Velocità di fase in f (2pi N)



$$U(\omega) = \frac{x}{\left[t_0 + \frac{d\phi_R(\omega)}{d\omega} - \left(\frac{d\phi_S(\omega)}{d\omega} \right) \right]}$$

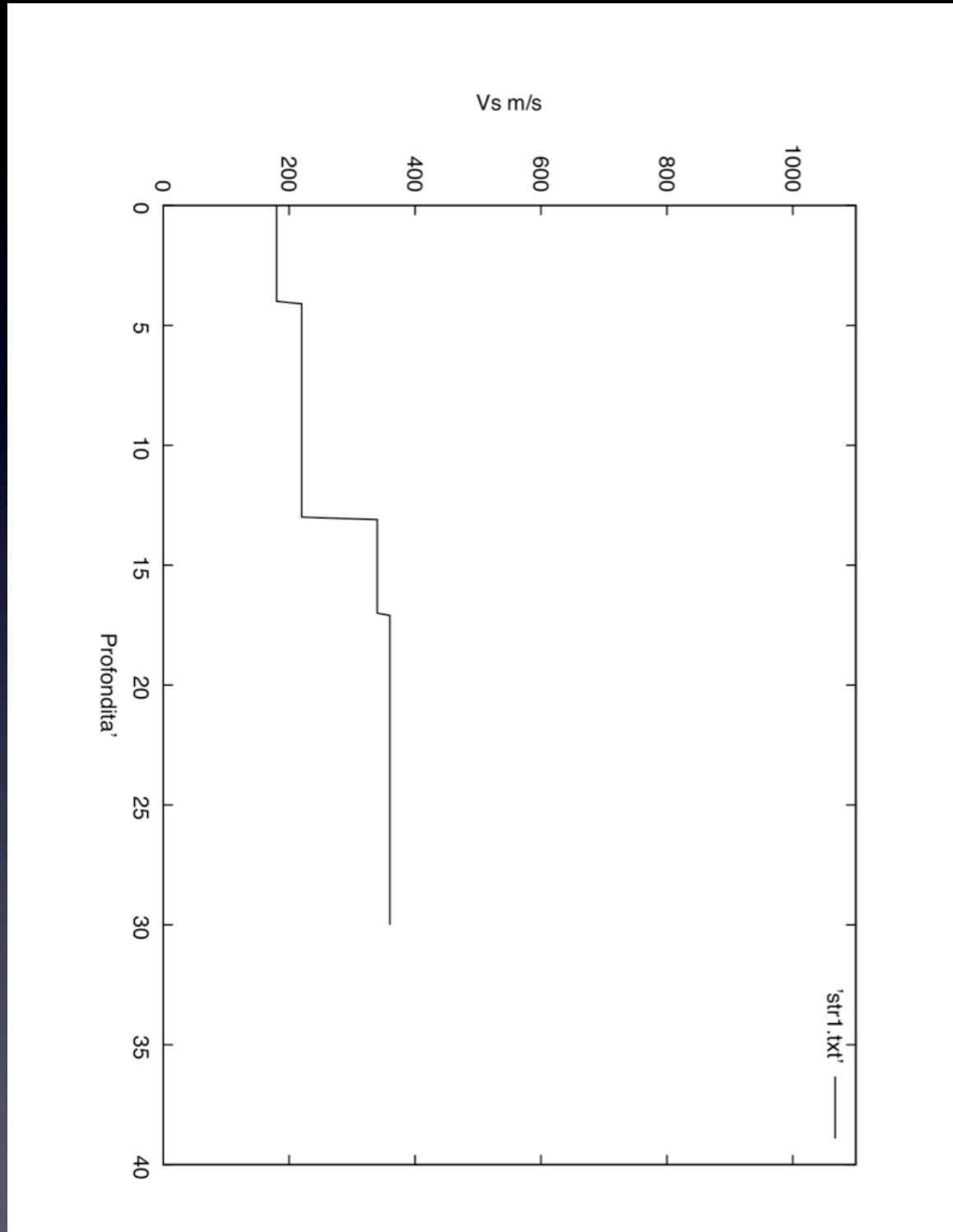
Group Velocity

$$c(\omega) = \frac{x}{\left[t_0 + \frac{\phi_R(\omega) - \phi_S(\omega) \pm 2\pi N}{\omega} \right]}$$

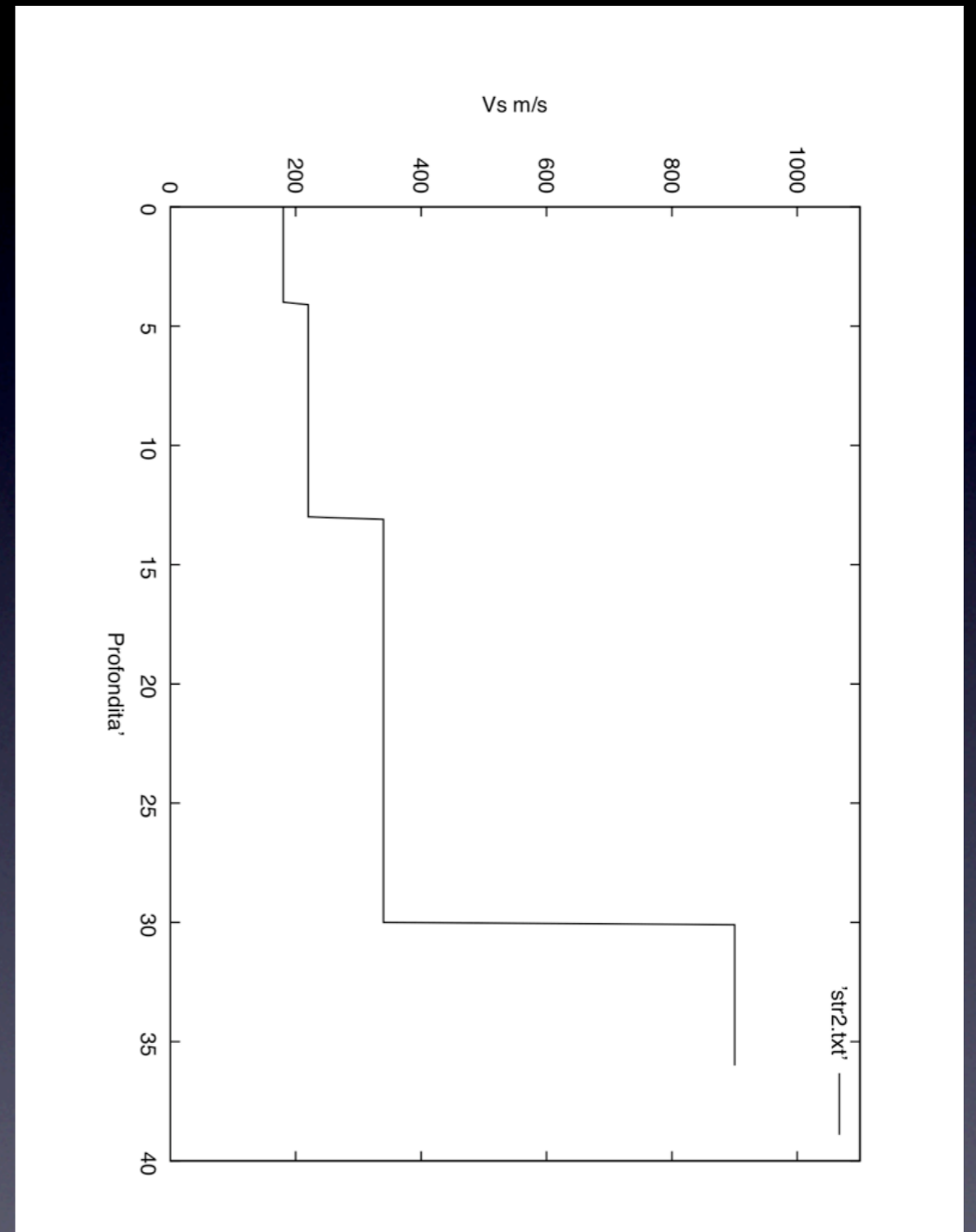
Phase Velocity



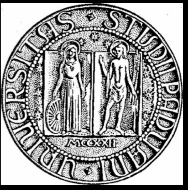
- Il parametro Vs30, perchè?



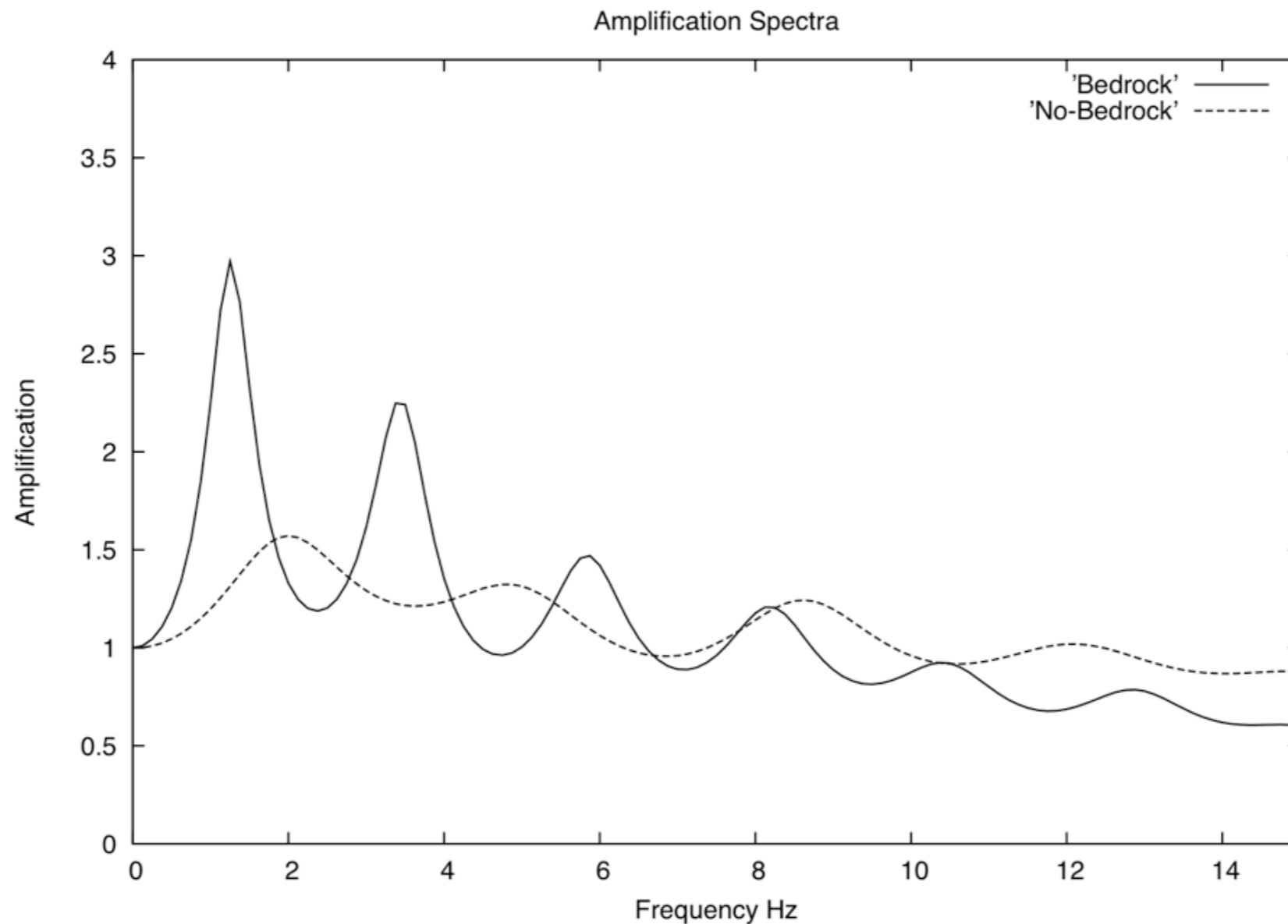
fino a 30 metri...



fino a 31 metri...



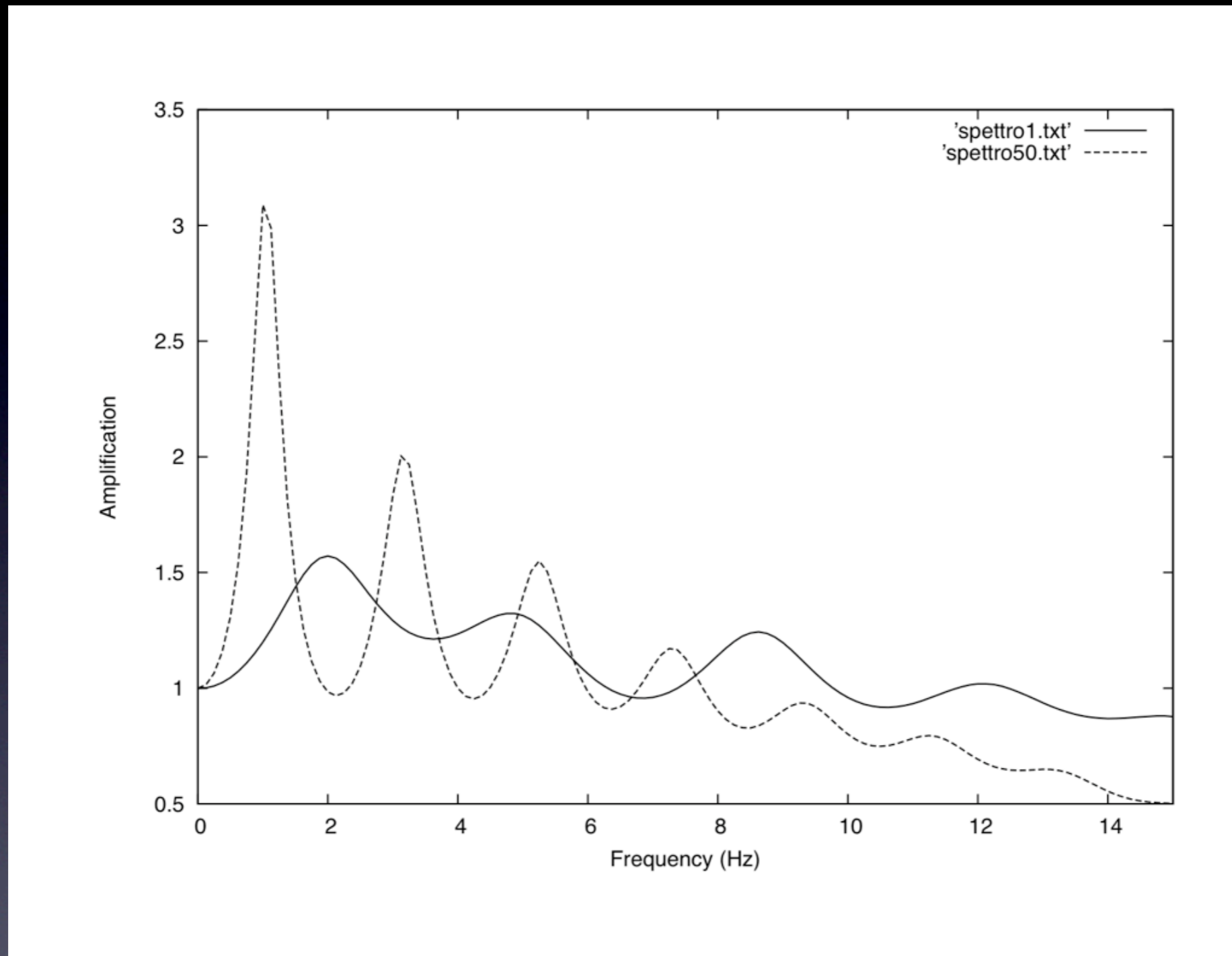
- Il parametro Vs30, perchè?



Spettro di risposta a parità di input (Salò)

J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

- Il parametro Vs30, perchè?

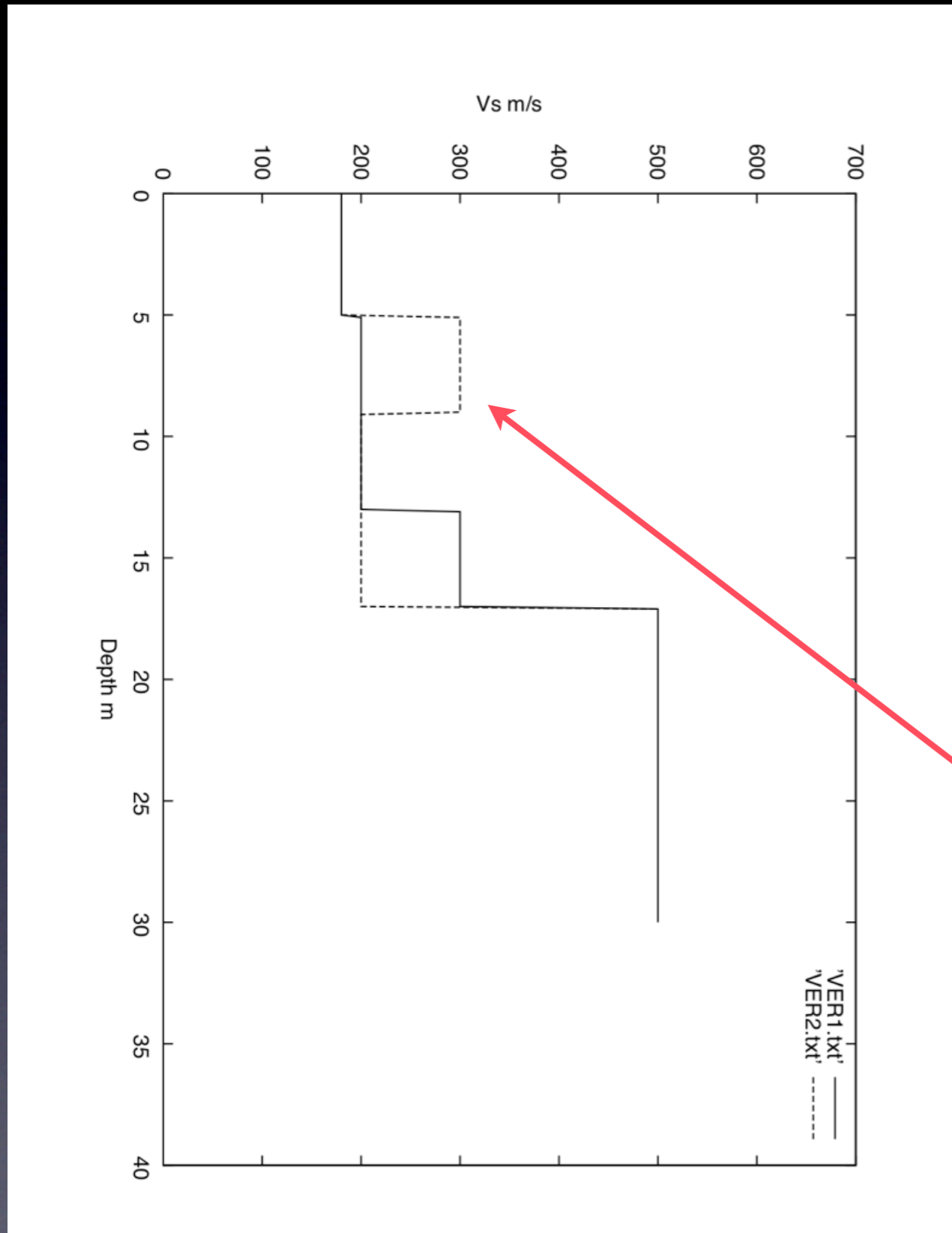


Spettro di risposta a parità di input (Salò),
struttura No-Bedrock e con Bedrock a 50 metri di profondità

J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito



- Il parametro Vs30, perchè?



$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \text{ [m/s].}$$

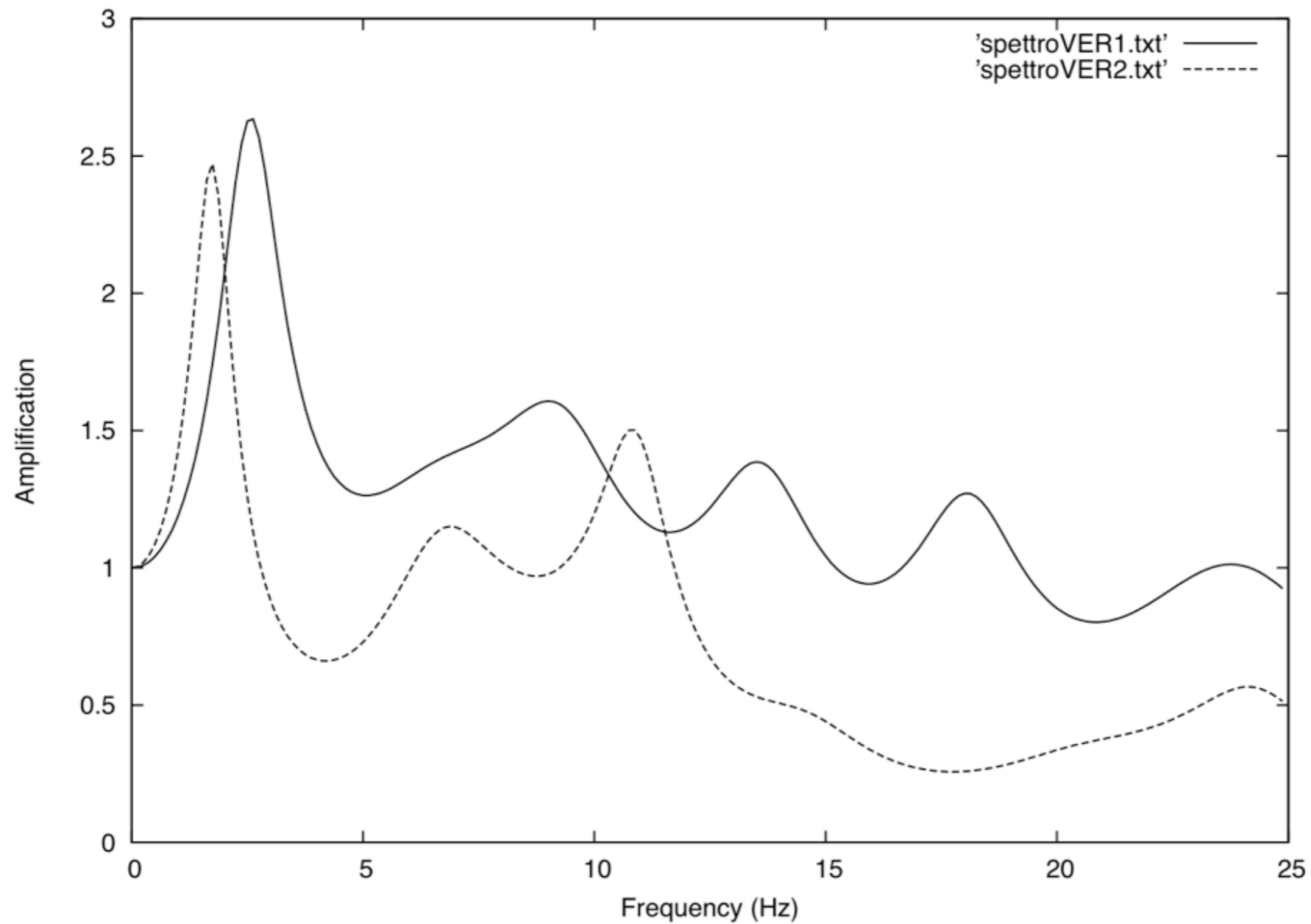
$V_{S30} = 280 \text{ m/s}$

Cat. C

Il strato invertito



- Il parametro Vs30, perchè?

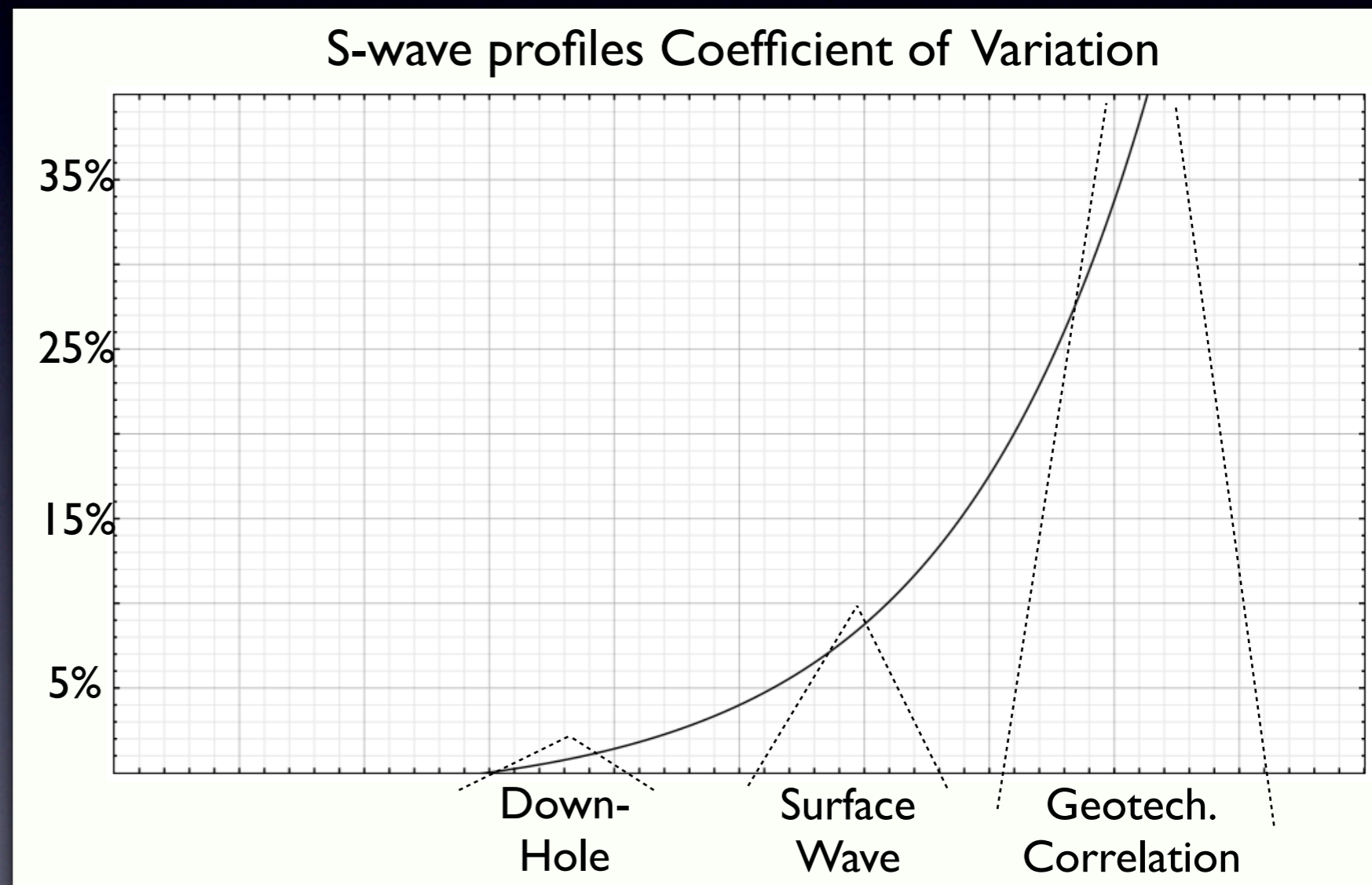


Spettro di amplificazione per le 2 strutture C

Vs, quanto precisi ?



- ★ Quanto è necessario ricercare dettagliati profili di Vs del sottosuolo?
- ★ Quanto è influente nella simulazione di scuotimento sismico?
- ★ Quanto dipende dalle condizioni di sito?



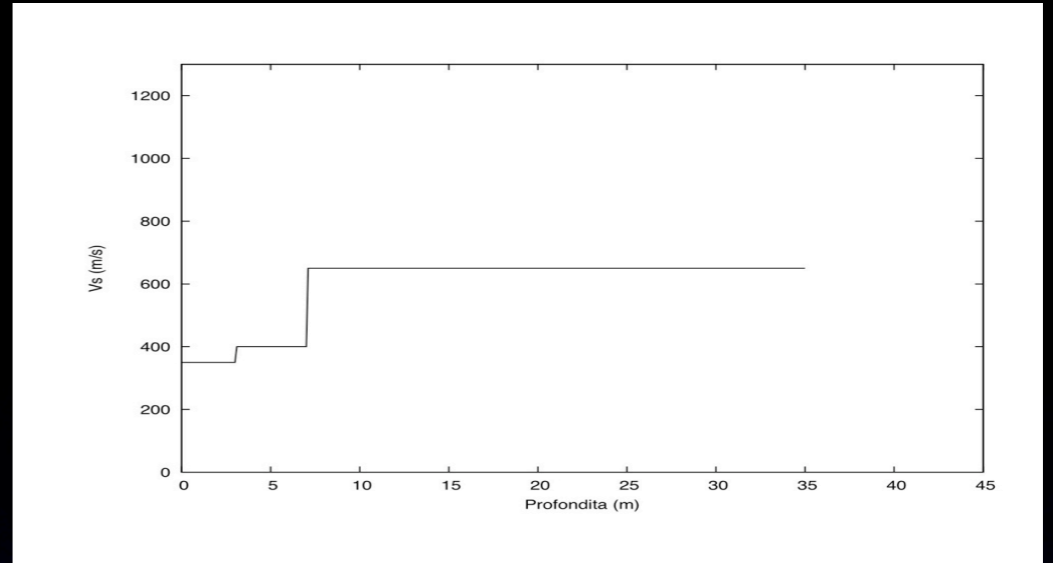
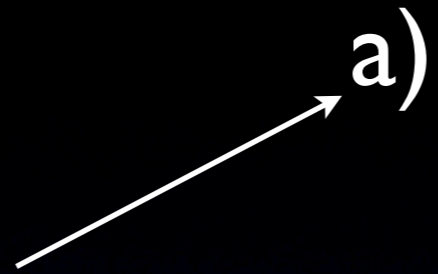
S. Moss 2008, mod.

- Creazione set di dati sintetici

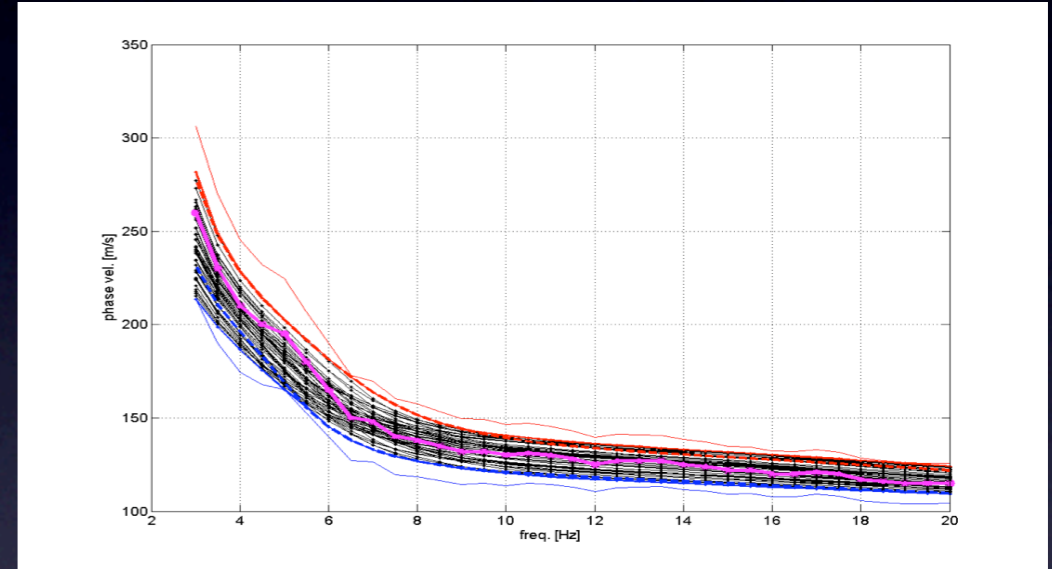
da Boaga J., Vignoli G. e Cassiani G.
2009



- Scelta di profili V_s di sottosuolo

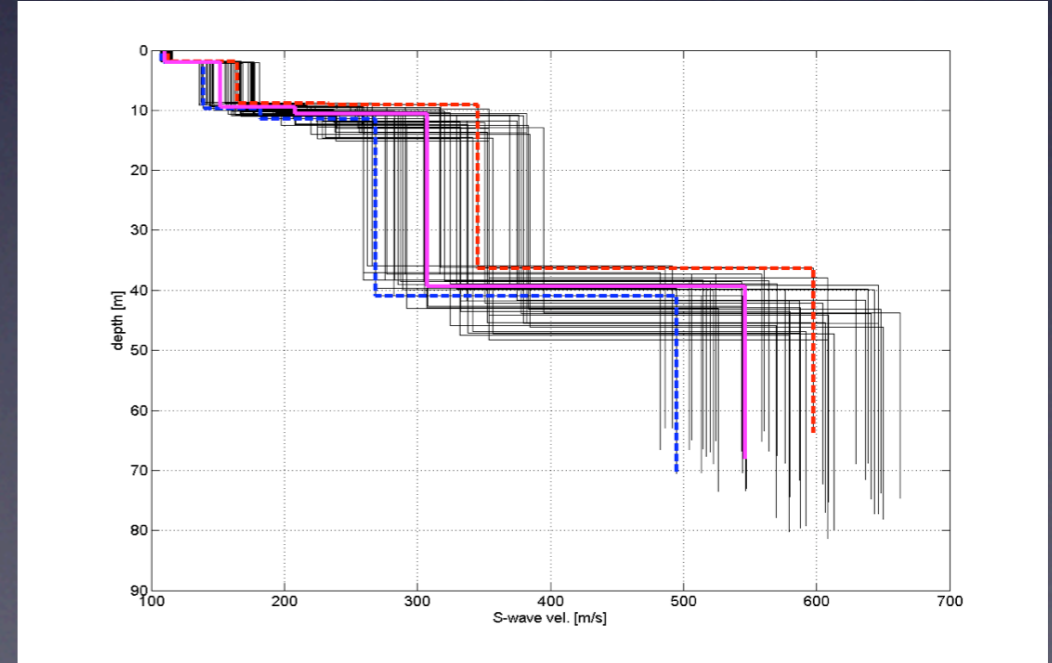


- Calcolo curva di dispersione



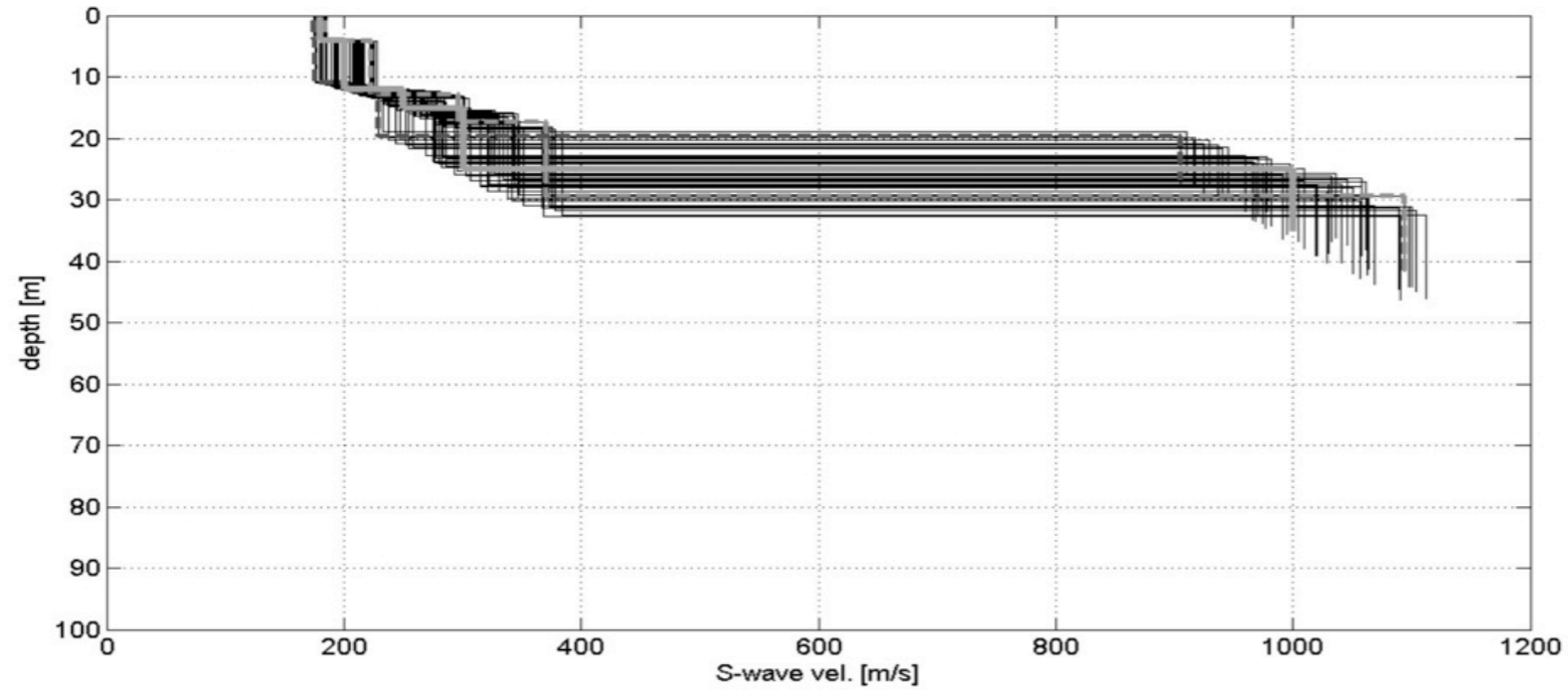
- Scelta campo di incertezza della curva
(4%-7%, Lai et al, Foti et al.)

- Generazione di N curve in un range
stabilito

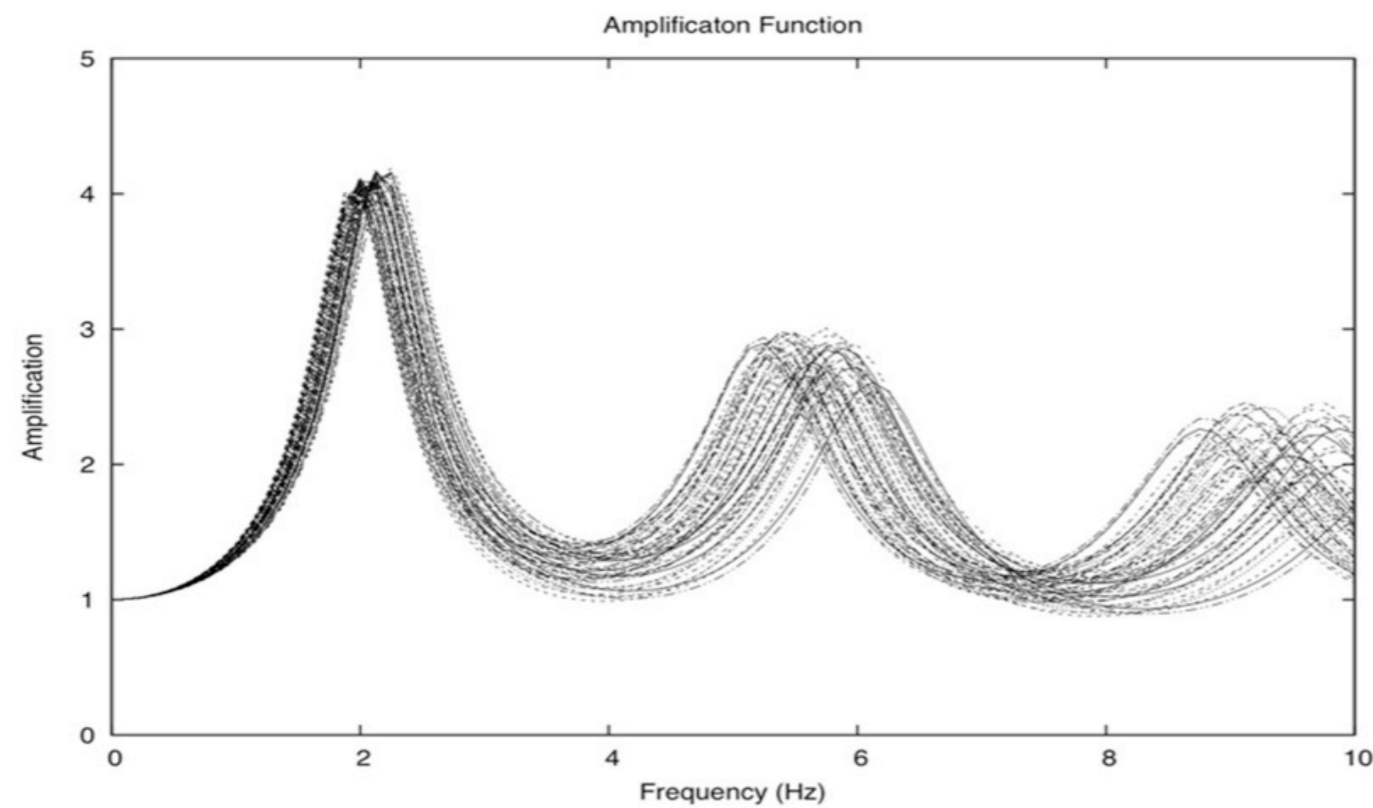


- Computo di N profili soluzioni
equivalenti delle N curve di dispersione

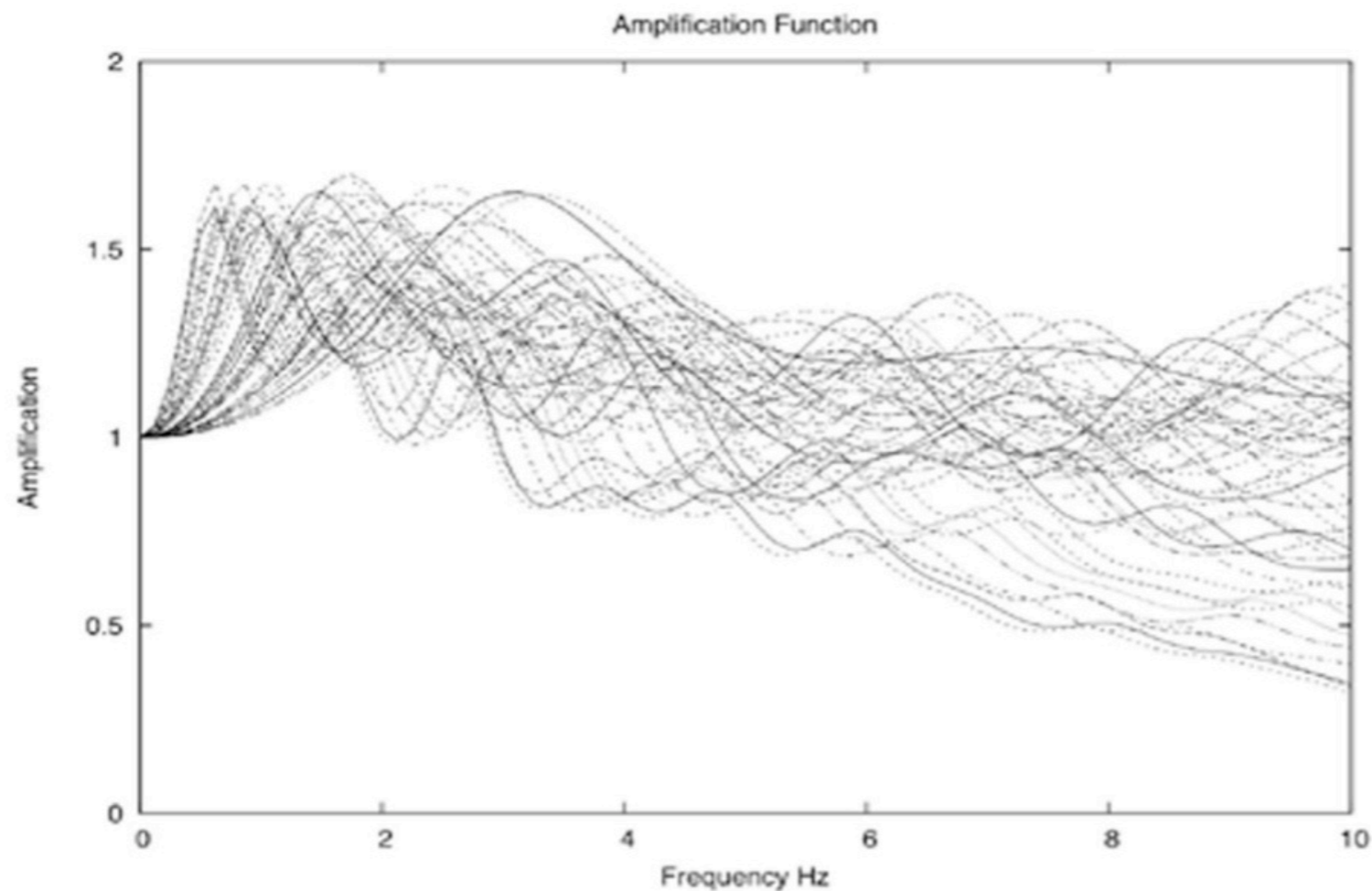
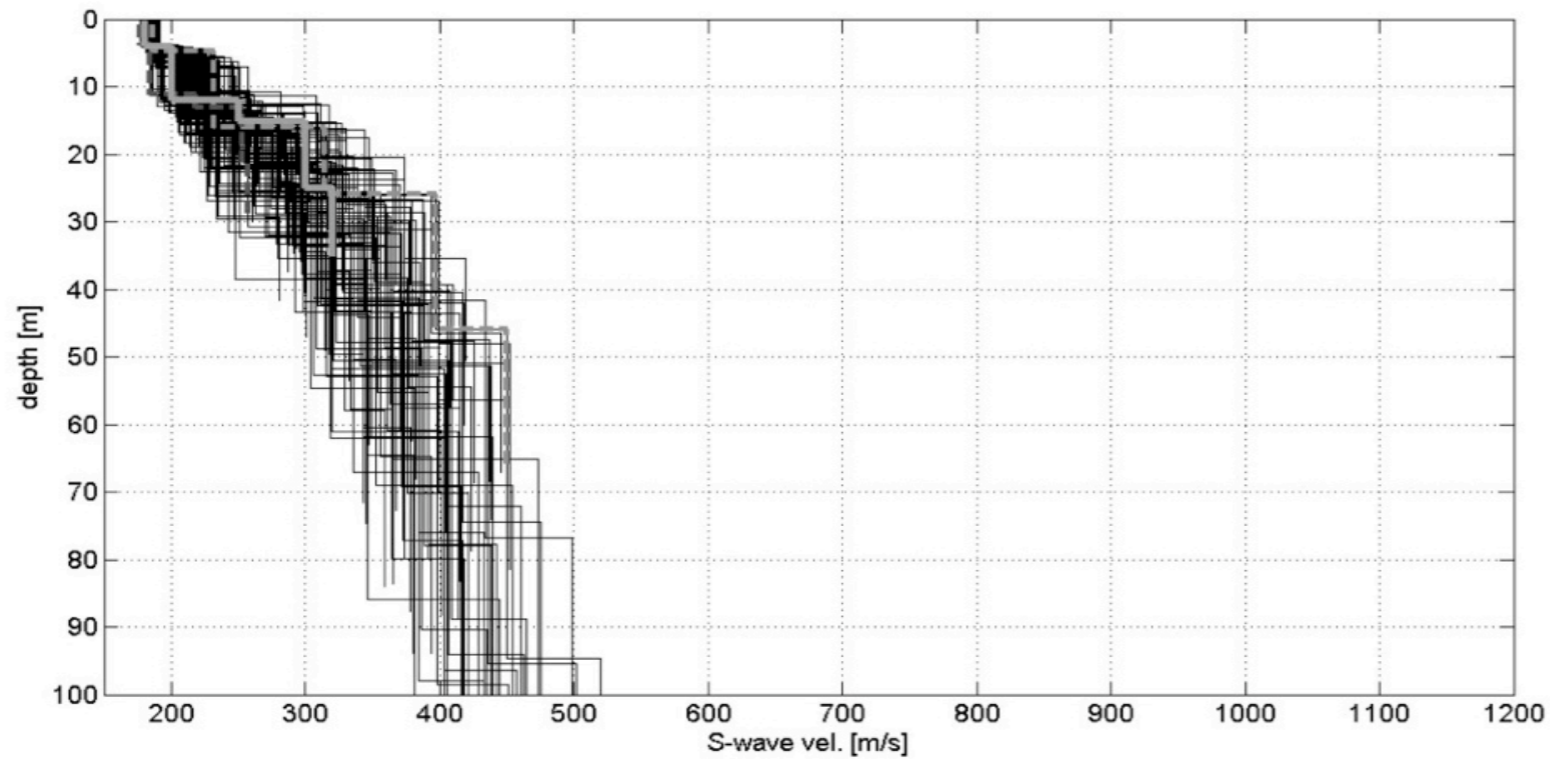




Caso con bedrock



da Boaga J., Vignoli G. e Cassiani G.
2009



Caso senza
bedrock

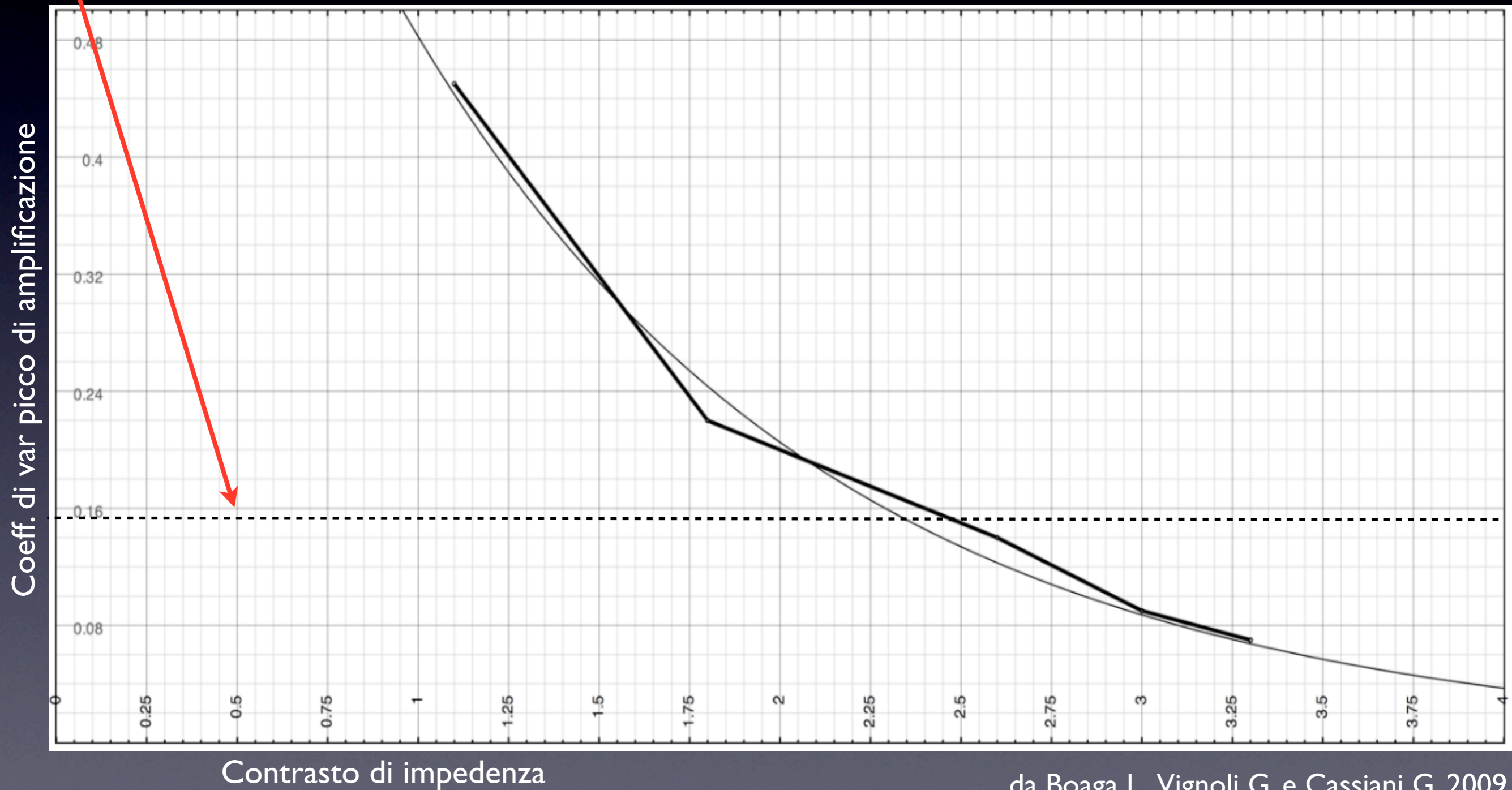
(a parità di
Input, Friuli '76)

da Boaga J., Vignoli G. e Cassiani G.
2009



- Risultati

La precisione necessaria di definizione frequenziale di un picco di amplificazione si ottiene per valori di contrasto di impedenza > 2.5



da Boaga J., Vignoli G. e Cassiani G. 2009

Conclusioni



- La risposta sismica locale impone definizioni a più livelli, anche se considerazioni a meso e macro scala sono affrontabili senza troppi oneri
- Limitare l'azione sismica alla valutazione del parametro V_{s30} è sismicamente privo di significato
- L'incertezza nella definizione delle V_s va attentamente valutata, perché potenzialmente molto influente nella progettazione anti-sismica
- Geometrie 2-3D e la presenza di forti contrasti di impedenza acustica sembrano essere i parametri più decisivi nella definizione della risposta sismica locale



GRAZIE

Metodologie per la definizione di modelli di V_s del sottosuolo e loro influenza
nella risposta sismica di sito

J. Boaga ⁽¹⁾ e V. Iliceto ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova



J.Boaga, V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di V_s del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

Tuesday, 8 December 2009



J.Boaga,V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

Tuesday, 8 December 2009



J.Boaga,V.Iliceto - Metodologie per la definizione di modelli di Vs del sottosuolo e loro influenza nella risposta sismica di sito

Tuesday, 8 December 2009