



CARATTERIZZAZIONE DINAMICA ED ANALISI DI DECONVOLUZIONE DI ALCUNI SITI DELLA RETE ACCELEROMETRICA NAZIONALE (RAN)

**PAOLUCCI E., ALBARELLO D., LUNEDI E., PERUZZI G., PAPASIDERO M.,
FRANCESCONE M., PIERUCCINI P.**

*Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università di
Siena*

Questo lavoro fa parte del progetto di ricerca DPC-INGV-S2 finalizzato a migliorare le stime di pericolosità sismica a medio-lungo termine in Italia.

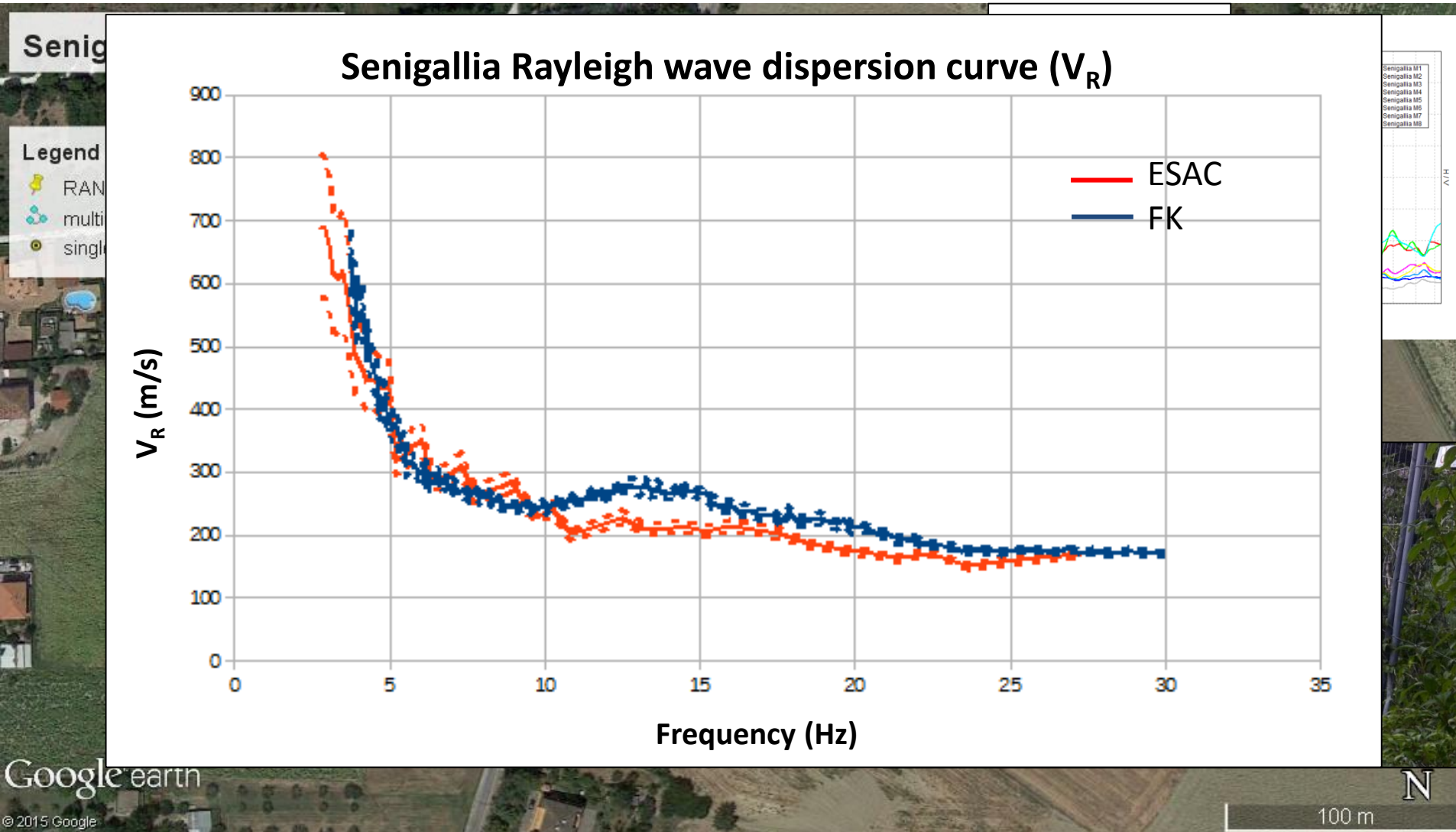
Uno degli scopi principali è la validazione empirica delle stime di pericolosità sismica proposte finora per l'area italiana (vedere Albarello et al., 2015). A questo proposito, sono stati presi in considerazione alcuni siti appartenenti alla Rete Accelerometrica Nazionale (RAN) attivi per lungo tempo (almeno 25 anni).

Sono emersi due aspetti critici:

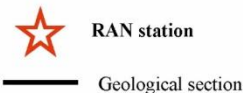
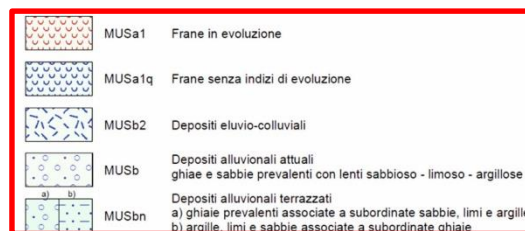
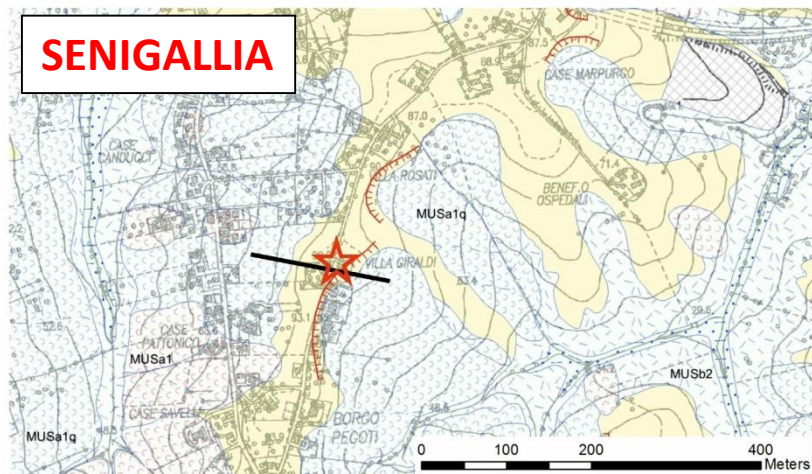
- solo i siti accelerometrici situati in suoli di categoria A (seguendo le NTC, 2008) potrebbero essere usati per la validazione, dato che le stime di pericolosità sono generalmente fornite per condizioni di suoli di riferimento
- La classificazione di sito per la maggior parte di queste stazioni è stata fornita basandosi solo su carte geologiche a larga scala (1:100000).



CAMPAGNA DI SISMICA PASSIVA



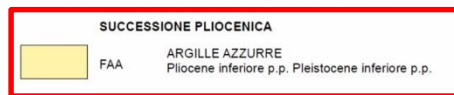
RILIEVO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO ALLA SCALA LOCALE



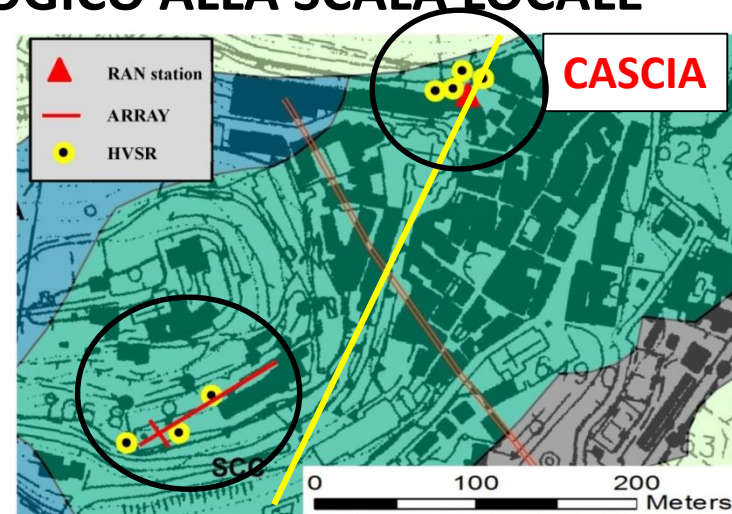
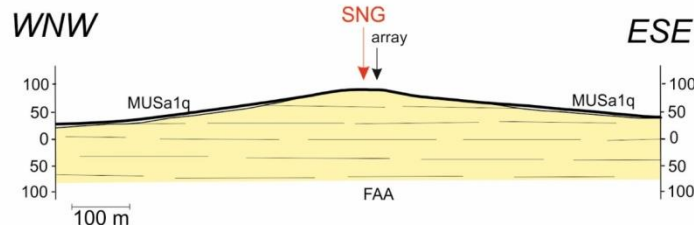
depositi
quaternari

substrato
geologico

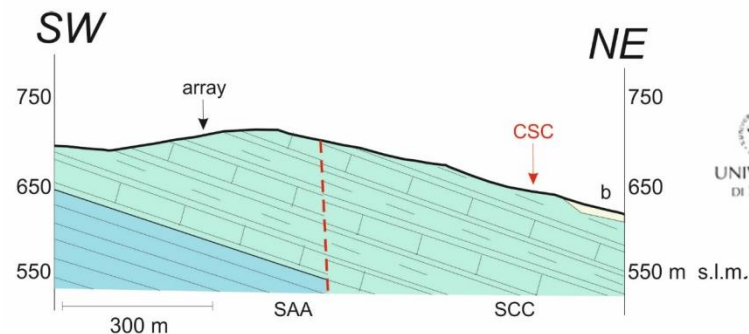
SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA



Orlo di scarpata di frana



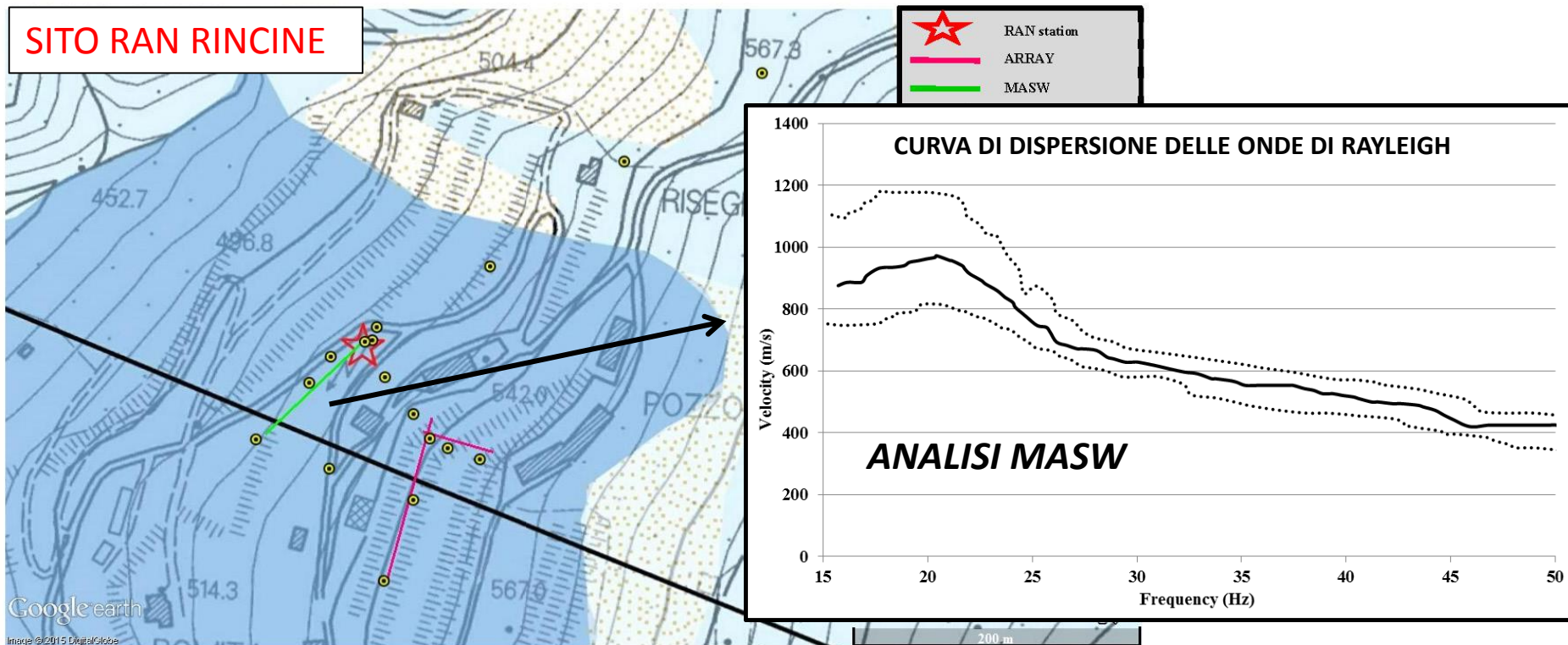
Legenda



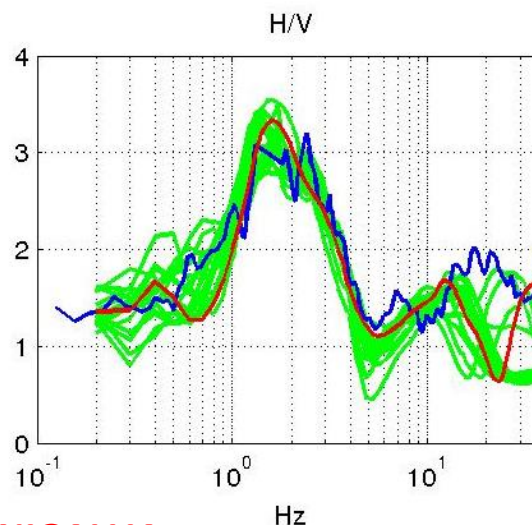
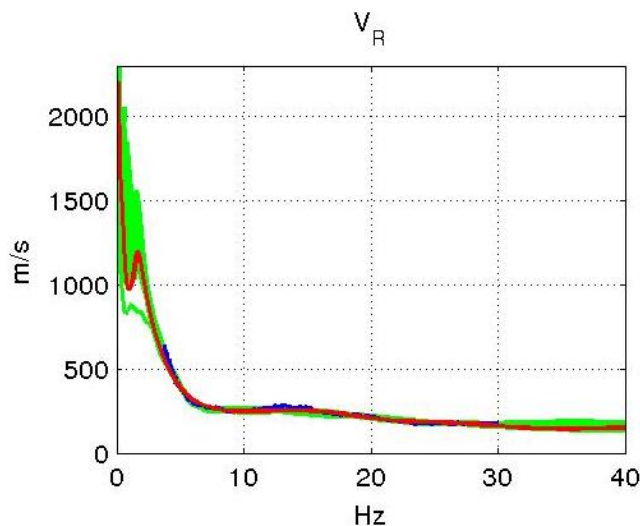
PROBLEMATICHE SU SITI RIGIDI

- Il campo di vibrazioni ambientali può essere caratterizzato da potenze spettrali delle onde superficiali molto basse (in particolare per la componente verticale) nell'intervallo di interesse 1-20 Hz
- Le vibrazioni ambientali possono essere caratterizzate da grandi lunghezze d'onda rispetto alla dimensione complessiva dell'array sismico

SITO RAN RINCINE



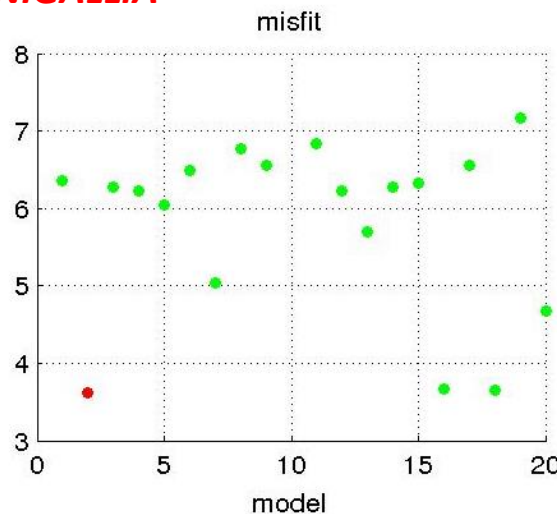
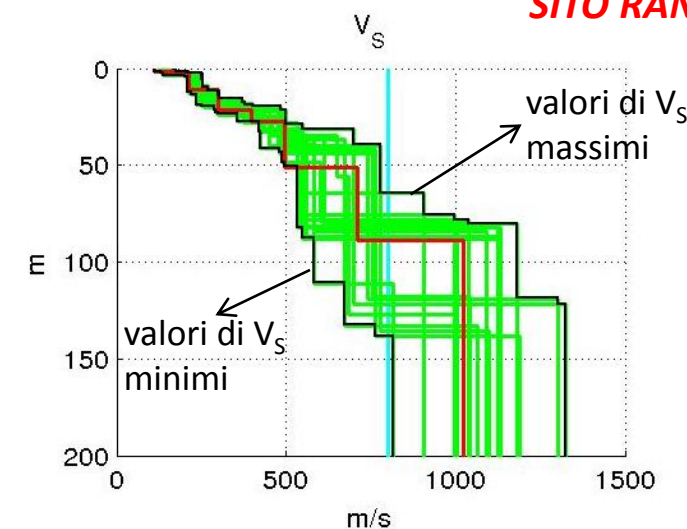
INVERSIONE CONGIUNTA E CARATTERIZZAZIONE DINAMICA DI SITO



TECNICA DEGLI ALGORITMI GENETICI

In modo da stimare le possibili incertezze per i profili risultanti, il processo di inversione è stato ripetuto diverse volte (> 10)

SITO RAN SENIGALLIA

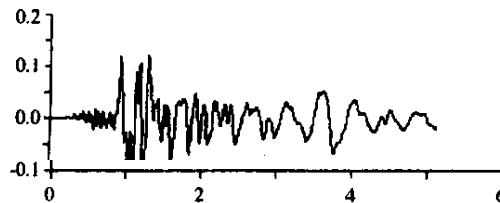


MIGLIOR MODELLO



$V_{S,30}$ (m/s)	Classe di suolo
258	C

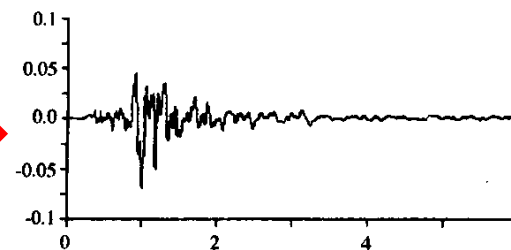
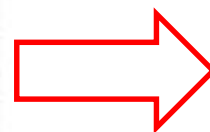
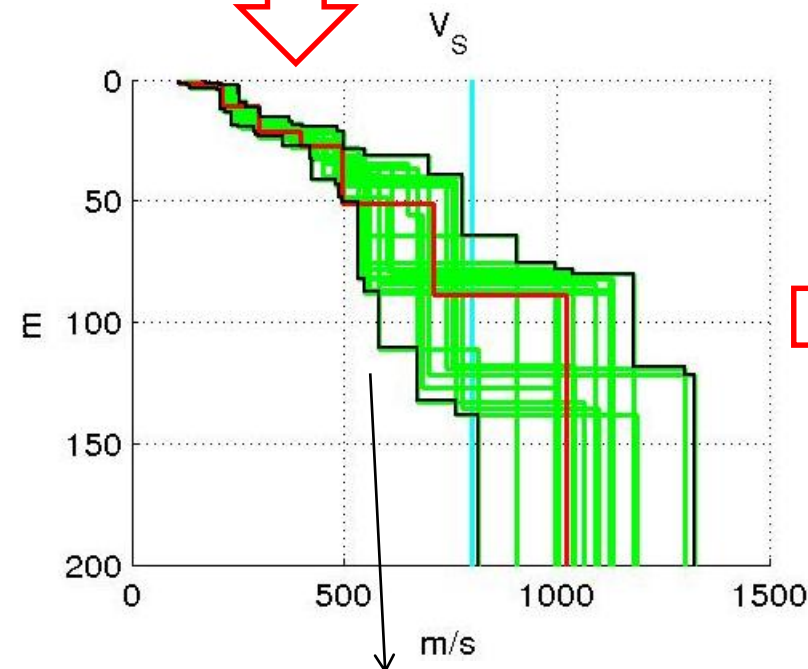
ANALISI DI DECONVOLUZIONE



INPUT: moto del suolo registrato
alla superficie

SOFTWARE STRATA

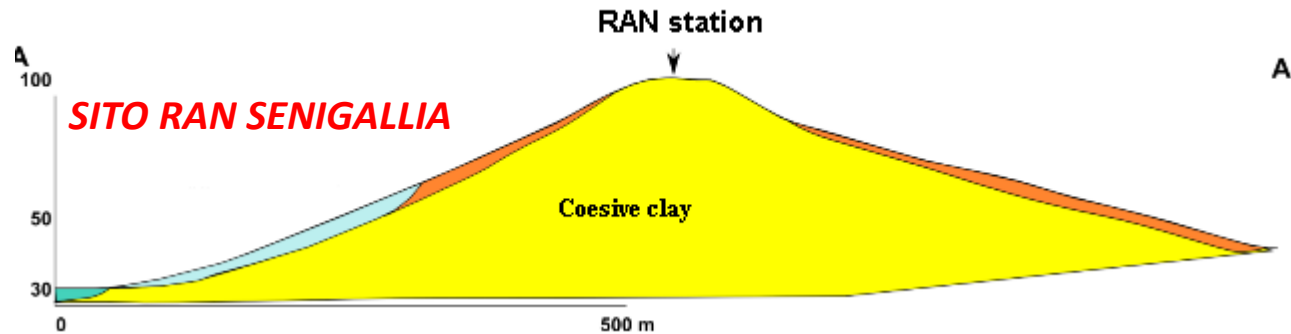
analisi lineare and lineare equivalente



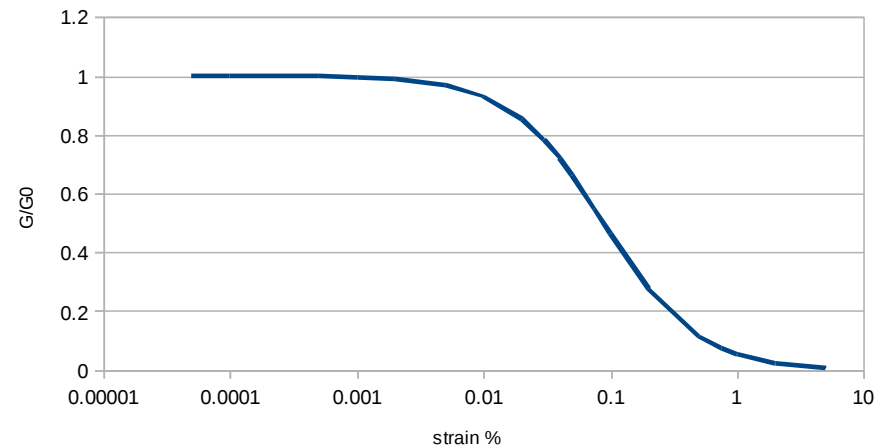
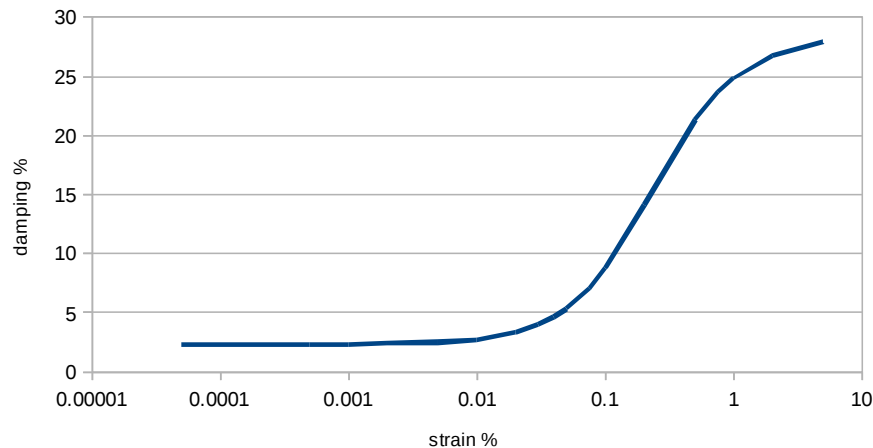
OUTPUT: moto del suolo stimato
al substrato sismico ($V_s > 800$ m/s)

variabilità dei valori di V_s per ogni strato e intervallo
di profondità del substrato sismico

MODELLO GEOLOGICO E PROPRIETÀ DINAMICHE

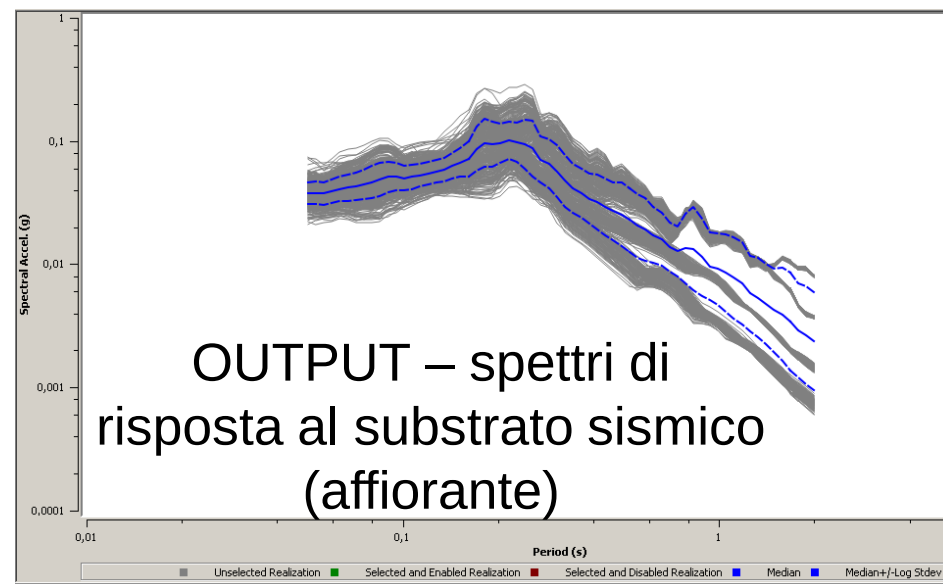
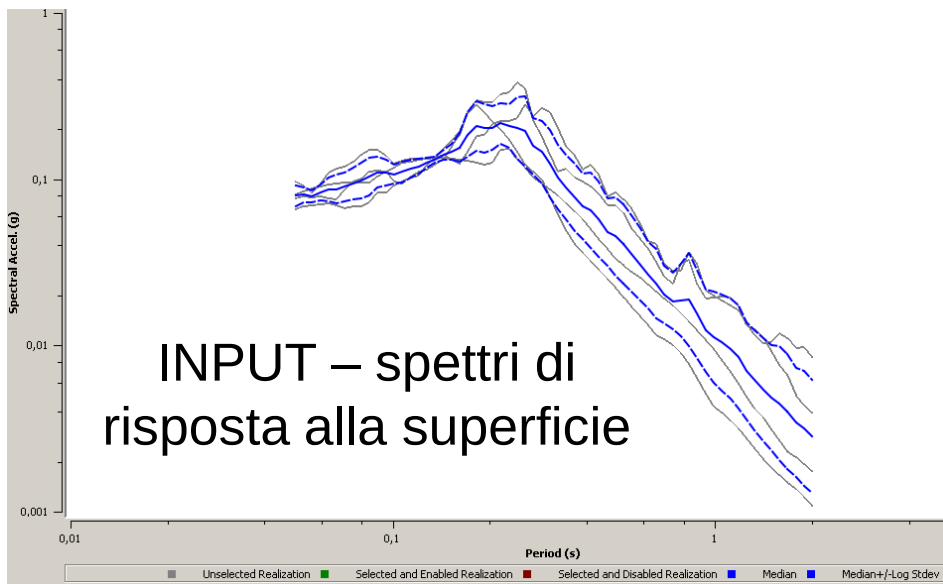


- valori di densità
- smorzamento e curve di riduzione del modulo di taglio



da studi di Microzonazione Sismica , per profondità > 40 m curve EPRI (1993)

Le registrazioni accelerometriche di input per ogni stazione corrispondono agli eventi sismici caratterizzati dai valori massimi mai osservati alle stazioni considerate in termini di PGA (Peak Ground Acceleration) e SA (Accelerazione Spettrale) a 0.15 s, 1 s, e 2 s.



Per ogni componente orizzontale degli accelerogrammi è stato realizzato un insieme di 100 cicli di deconvoluzione in modo da tenere in considerazione l'incertezza associata alla stratigrafia sismica locale.

Infine, per ogni sito, è stata fornita una statistica riguardante i valori di PGA e SA a 0.15, 1 e 2 s, prendendo in considerazione i valori massimi e la media geometrica delle componenti orizzontali.

CONCLUSIONI

Station code	Municipality	$V_{s,30}$ (m/s)	New Soil Class	Old Soil Class	Seismic bedrock depth (min – max) (m)	Average V_s to seismic bedrock (m/s)	f_0 (Hz)
CGL	Cagli (PU)	> 800	A ←	B	0	-	20.2
CSC	Cascia (PG)	698	B	B	8 - 13	530	3.7
CSD	Castel Viscardo (TR)	484	B	B	22 - 189	454	3.9
GLD	Gildone (CB)	470	B	B	18 - 74	423	2.8
MTL	Matelica (MC)	579	B	C	33 - 82	578	2.0
PGL	Peglio (PU)	358	C ←	B	23 - 68	365	2.9
RNC	Rincine (FI)	871	A ←	B	9 - 12	570	no
SNG	Senigallia (AN)	258	C ←	B	65 - 159	420	1.4
SRL	Sirolo (AN)	270	C ←	B	54 - 296	515	5.8

- 2 siti sono stati riclassificati di categoria A (Cagli e Rincine)
- 3 siti sono stati riclassificati di categoria C (Peglio, Senigallia e Sirolo)
- il sito di Cascia presenta un valore di f_0 di 3.7 Hz nonostante il substrato sismico sia molto superficiale (8-13 m) → effetti di risonanza 2D ?

Station	Soil class (EC8)	bedrock depth (m)		surface/bedrock*			
		minumum	maximum	PGA	SA 0.15 s	SA 1 s	SA 2 s
CSD	B	22	189	1.64	1.74	1.41	1.78
GLD	B	18	74	1.61	1.85	1.07	1.08
MTL	B	33	82	1.39	1.28	1.13	1.01
PGL	C	23	68	2.03	2.16	1.20	1.06
SNG	C	65	159	2.27	2.29	1.73	1.31
SRL	C	54	296	1.92	2.16	1.54	1.51
CSC	B	8	13	1.12	1.10	1.01	0.97

*valori ottenuti usando l'approccio lineare equivalente e considerando la mediana della popolazione dei valori massimi tra le due componenti orizzontali dell'accelerogramma.

- nei siti di categoria C il rapporto superficie/substrato è maggiore, specialmente per i valori di PGA e SA a 0.15 s
- i siti di Castel Viscardo (CSD), Senigallia (SNG) e Sirolo (SRL) hanno il più alto rapporto superficie/substrato per la SA a più alti periodi e il substrato più profondo (più di 100 m)
- il sito di Cascia (CSC), caratterizzato da un substrato molto superficiale, presenta un rapporto superficie/substrato ≈ 1



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**