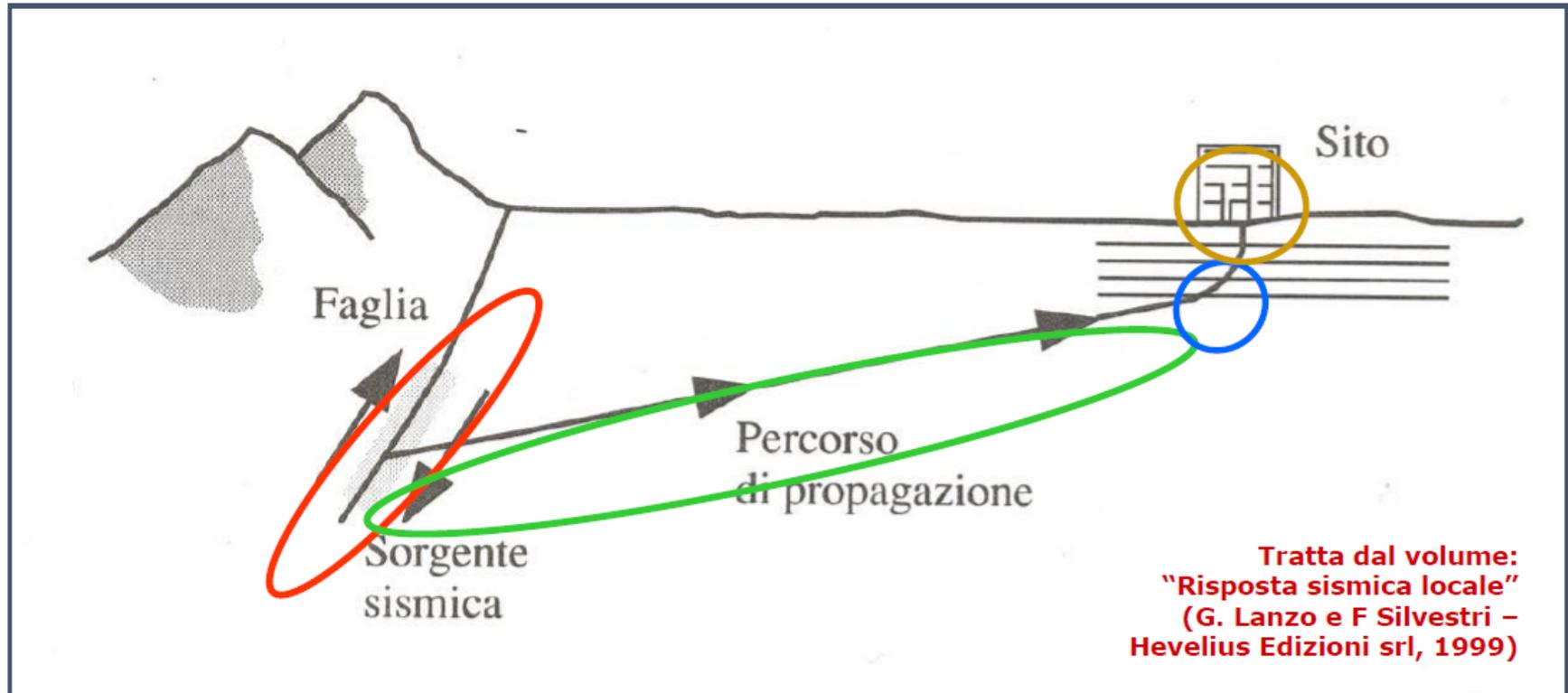


Le caratteristiche del moto del terreno registrato in superficie sono il risultato di un insieme di fenomeni (complessi) che possono essere raggruppati in quattro categorie:

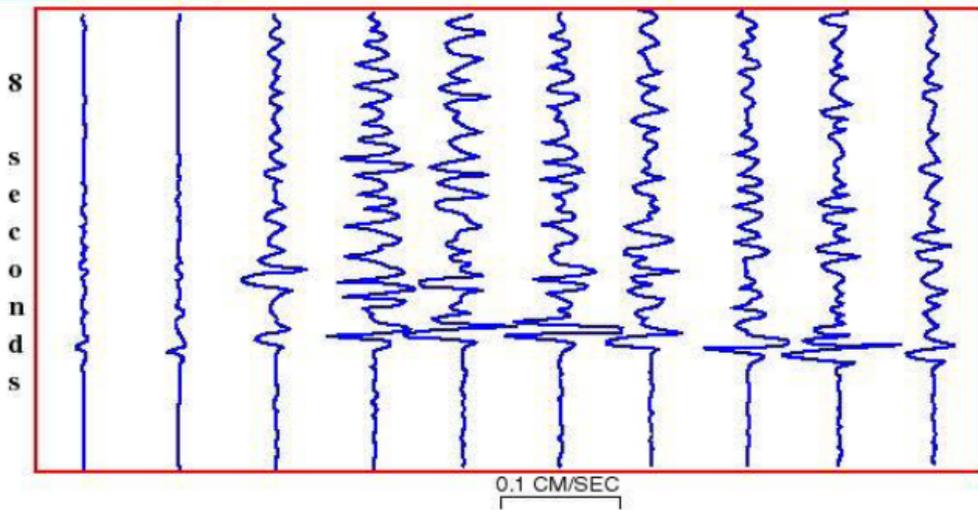
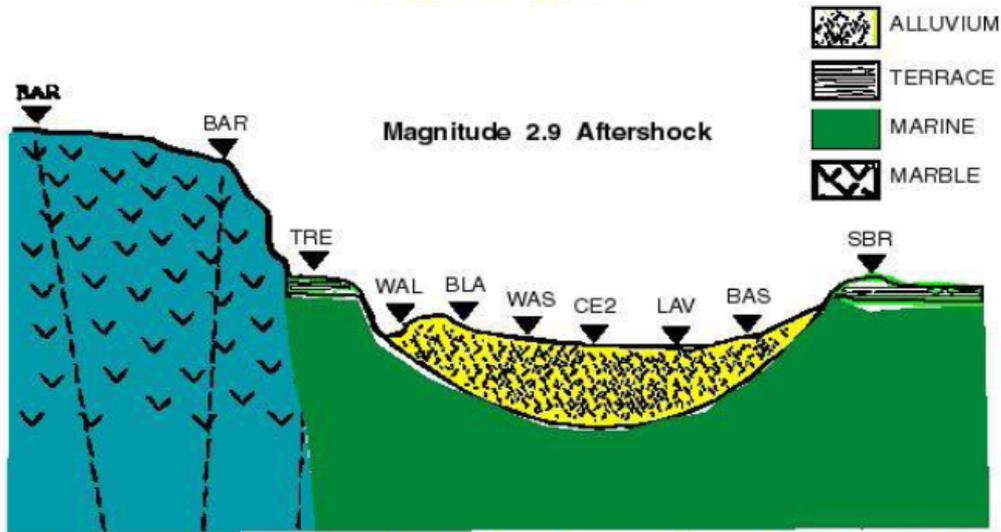


• Sorgente

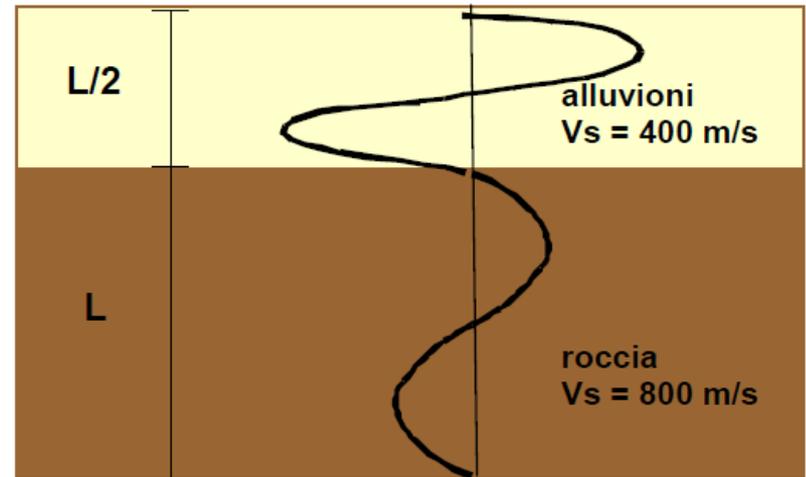
• Effetti Locali

• Propagazione

• Risposta strumentale



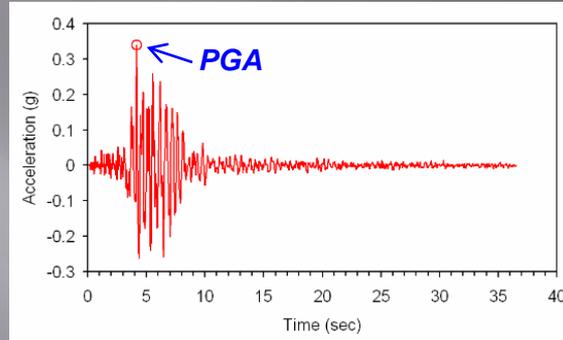
North/South Velocity Component S-wave: 4 Hz Low-pass Filtered



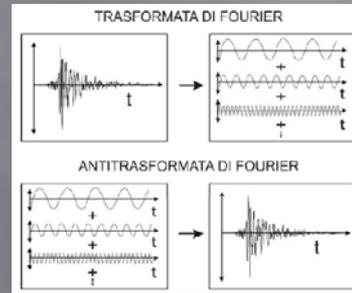
Ripepe, 2008

# STRUMENTI DI RAPPRESENTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

## Accelerogrammi

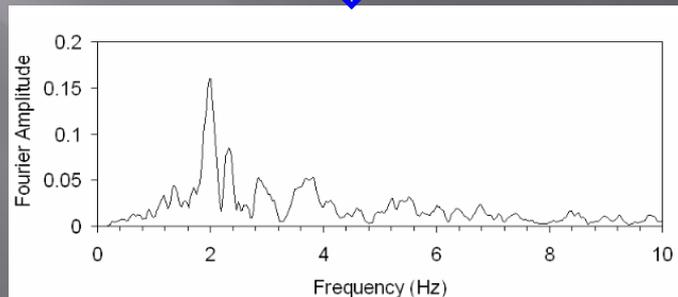


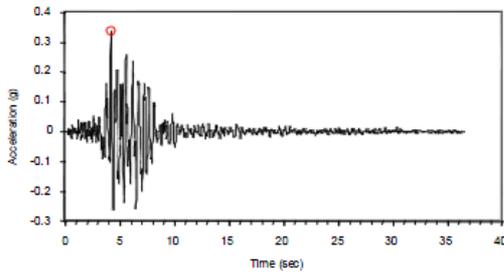
Rappresentazione dello scuotimento sismico nel dominio del tempo; l'accelerazione può essere espressa in  $m/sec^2$  ma è preferibile normalizzarla rispetto all'accelerazione di gravità "g" ( $1 g = 9,81 m/sec^2$ )



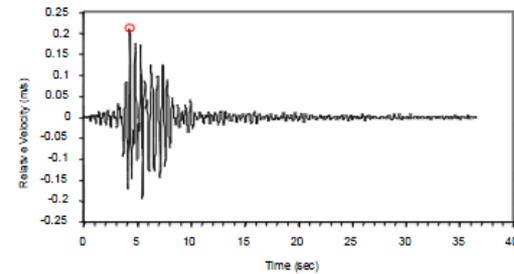
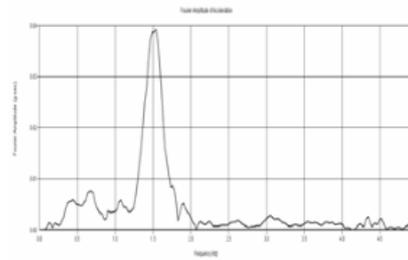
Ogni funzione periodica può essere espressa, utilizzando l'analisi seriale di Fourier, come sommatoria di una serie di armoniche semplici, a differente frequenza di fase. Il risultato finale è definito Spettro di ampiezza, che mostra in ordinata l'ampiezza ed in ascissa la frequenza (o il periodo) corrispondente a ciascuna senoide.

## Spettro di ampiezza

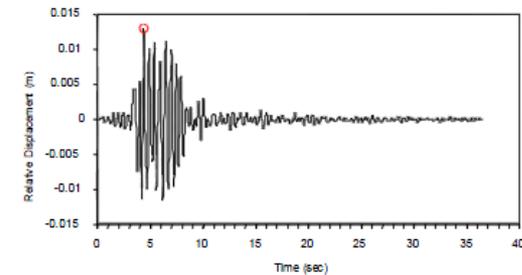
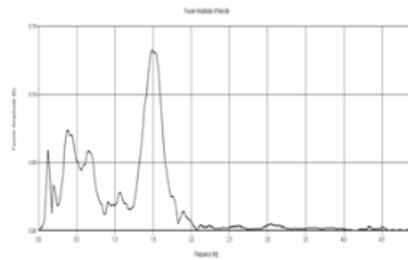




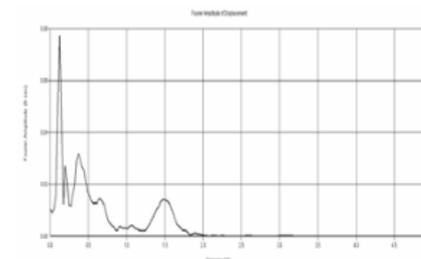
accelerazione



velocità



spostamento



integrazione

derivazione

Ogni struttura soggetta a moto sismico **è fortemente influenzata dal suo contenuto in frequenza**, cioè dalla distribuzione delle ampiezze in termini di frequenza, pertanto l'informazione derivante dalla rappresentazione in termini di spettro di una sollecitazione sismica è molto importante.

Inoltre, utilizzando la rappresentazione in termini di serie di Fourier è possibile trasformare agilmente uno spettro di accelerazione in spettro in velocità e successivamente in spettro di spostamento, mediante processi di integrazione.

**Normativa Nazionale (2008):  
Gruppo di lavoro "Indirizzi e criteri generali per  
la microzonazione sismica"**

**Presidenza del Consiglio dei Ministri  
(Dipartimento Protezione Civile)  
Conferenza delle Regioni e delle Province  
autonome**



# MICROZONAZIONE SISMICA

Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica

*Indirizzi e criteri – Linee guida*

*Appendice*

*Glossario*

*Esempi di cartografie*

Bojano

Cassano Magnago

Monte San Giovanni Campano

Senigallia

Susa

Note sui contenuti del Dvd

Sistema informativo geografico

*Dati comunali*

*Installazione ArcReader*

*Tutorial ArcReader*

Banca dati

*Accelerogrammi*

*Curve di decadimento*

*Pericolosità*

*Vulnerabilità/Esposizione*

Tabelle di sintesi

Dati comunali

*Rischio*

A cura di F. Bramerini, G. Di Pasquale, G. Naso



Indirizzi e criteri per la

# MICROZONAZIONE SISMICA

DVD



*Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile*

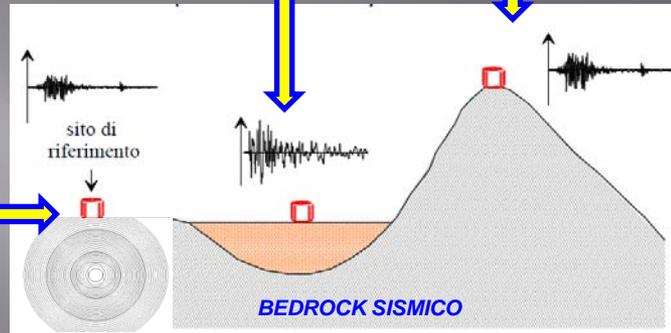
**PER MICROZONAZIONE SISMICA  
(MS) SI INTENDE LA  
VALUTAZIONE DELLA  
PERICOLOSITA' SISMICA DI ZONE  
DEL TERRITORIO  
CARATTERIZZATE DA  
COMPORTAMENTO SISMICO  
OMOGENEO**

**IN SOSTANZA LA MS INDIVIDUA E CARATTERIZZA LE ZONE STABILI,  
LE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE LOCALE DEL MOTO  
SISMICO E LE ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'**



# ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE

## ZONE STABILI



## ZONE INSTABILI



# NELLA NOSTRA REGIONE SONO PREVISTI 3 LIVELLI DI MS

## LA NORMATIVA REGIONALE

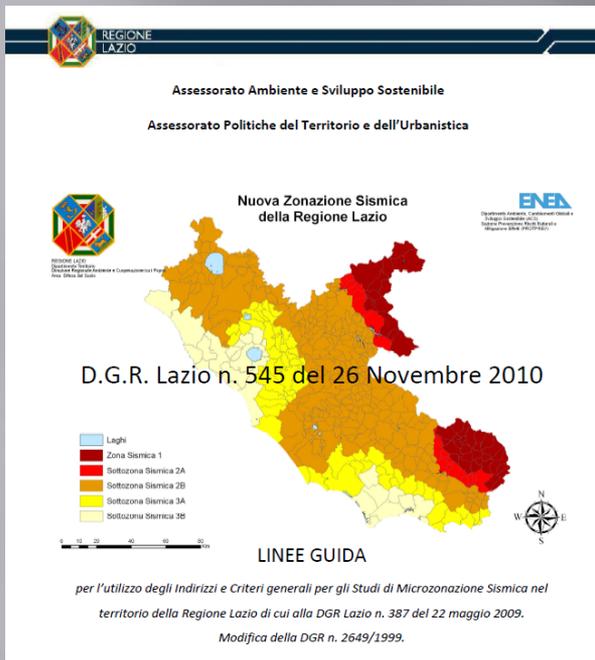
D.G.R. Lazio 545/2010 (Microzonazione sismica di Livello 1)

~~D.G.R. Lazio 490/2011 (Microzonazione sismica di Livello 2)~~

D.G.R. Lazio 155/2020 (Microzonazione sismica di Livello 2)

D.G.R. Lazio 535/2012 (aggiorna, modifica ed integra la 545)

*(Con le relative linee guida e vademecum applicativi)*



il **Livello 1** è un livello di base che consiste nella rilettura e successiva rielaborazione dei dati geologici, geofisici e geotecnici preesistenti e/o eseguiti appositamente, al fine di suddividere qualitativamente il territorio in **Microzone omogenee in prospettiva sismica** (di seguito **Carta MOPS**) rispetto alle tre zone indicate in precedenza;

il **Livello 2** introduce, rispetto al Livello 1, un elemento quantitativo numerico, attraverso l'utilizzo di metodi semplificati di analisi numerica, per le ZAS e ZI definite dal precedente Livello 1 di MS o direttamente attraverso studi di MS in assenza del precedente Livello 1. Il Livello 2 di MS con Abachi ICMS dovrà indicare graduatorie di idoneità territoriali ai soli fini pianificatori. Una volta entrati in vigore gli Abachi regionalizzati, il Livello 2 di MS servirà, oltre alle graduatorie di idoneità, ad offrire indicazioni se è necessario effettuare studi di Livello 3.

il **Livello 3** introduce ulteriori dettagli quantitativi sulle aree ad amplificazione sismica o instabili, su aree particolari o per tematiche precise, basandosi su analisi numeriche ottenute da dati di indagini geologico-tecniche e geofisiche eseguite in situ e di prove di laboratorio, e deve differenziare il dettaglio da utilizzare in fase progettuale, nel senso che permette di poter definire ed indicare sulla base di confronti sugli Spettri, in quali aree dovrà essere utilizzata la procedura semplificata NTC08<sup>7</sup> e in quali aree, invece, è indispensabile effettuare studi di RSL.

Lo studio di MS dovrà definire le seguenti zone omogenee:

1. **Zone Stabili** (di seguito **ZS**), nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura ed in cui il moto sismico non è modificato rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida e pianeggiante<sup>4</sup>;
2. **Zone Stabili suscettibili di amplificazione sismica** (di seguito **ZAS**), in cui il moto sismico è modificato rispetto a quello atteso in condizioni ideali di suolo, a causa delle caratteristiche litostratigrafiche del terreno e/o geomorfologiche del territorio;
3. **Zone suscettibili di Instabilità** (di seguito **ZI**), in cui i terreni sono suscettibili di attivazione di fenomeni di deformazione permanente del territorio a seguito di un evento sismico (*instabilità di versante, cedimenti, liquefazioni, faglie attive e/o capaci*).

## QUANDO SI FA

## COSA PRODUCE

### LIVELLO 1

- ✓ Pianificazione territoriale di scala vasta (PRG,...)
- ✓ Programmazione dell'emergenza

- ✓ Orienta la scelta di nuove previsioni urbanistiche
- ✓ Interventi ammissibili in una certa area
- ✓ Indica livelli di approfondimento
- ✓ Prima localizzazione di infrastrutture primarie

### LIVELLO 2

- ✓ Pianificazione territoriale di dettaglio (PP, PDZ,...)
- ✓ Pianificazione dell'emergenza

- ✓ Indica prescrizioni per riduzione del rischio in ambito urbano
- ✓ Definisce le aree di nuova previsione
- ✓ Indica aree ad elevato rischio da approfondire
- ✓ Indica eventuali priorità di intervento su edifici strategici e rilevanti
- ✓ Descrive scenari di danno

### LIVELLO 3

- ✓ Pianificazione territoriale di dettaglio (PP, PDZ,...)
- ✓ Fase di emergenza o post-emergenziale
- ✓ Fase di stesura norme/indicazioni progettuali

- ✓ Individua aree ad alta esposizione e vulnerabilità sismica
- ✓ Stabilisce set di prescrizioni da adottare in fase progettuale
- ✓ Individua le modalità per la riduzione della vulnerabilità di specifici edifici e procedure per gli interventi stessi

# MS LIVELLO 1 → obbligatorio per tutte le UAS della Regione Lazio (DGR 545/2010)

Pianificazione territoriale di scala vasta

Condotta sull'intero territorio comunale (intera UAS)

Documento fondamentale della MS liv. 1: carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle MOPS)

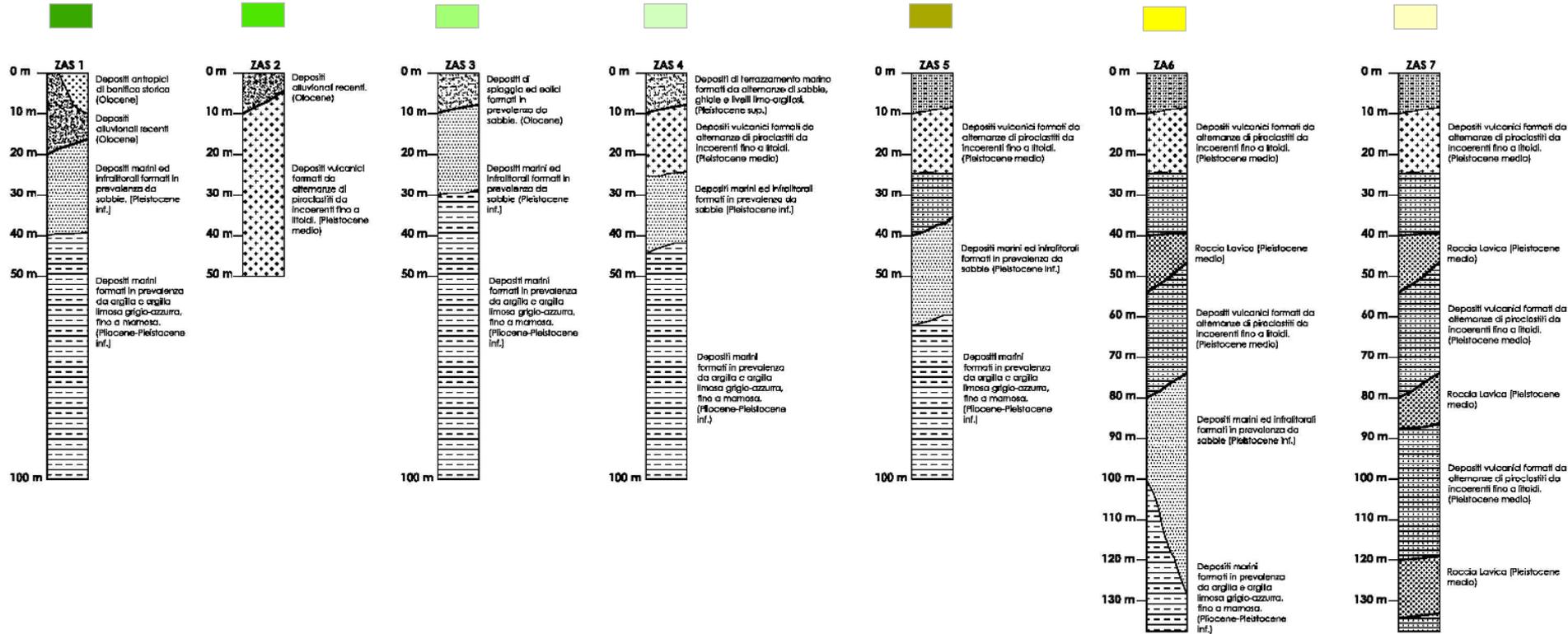
<https://geoportale.regione.lazio.it/cartografia/MicrozonazioneSismicaLivello1/studi-completi-decompressi/>

<https://protezionecivile.regione.lazio.it/>

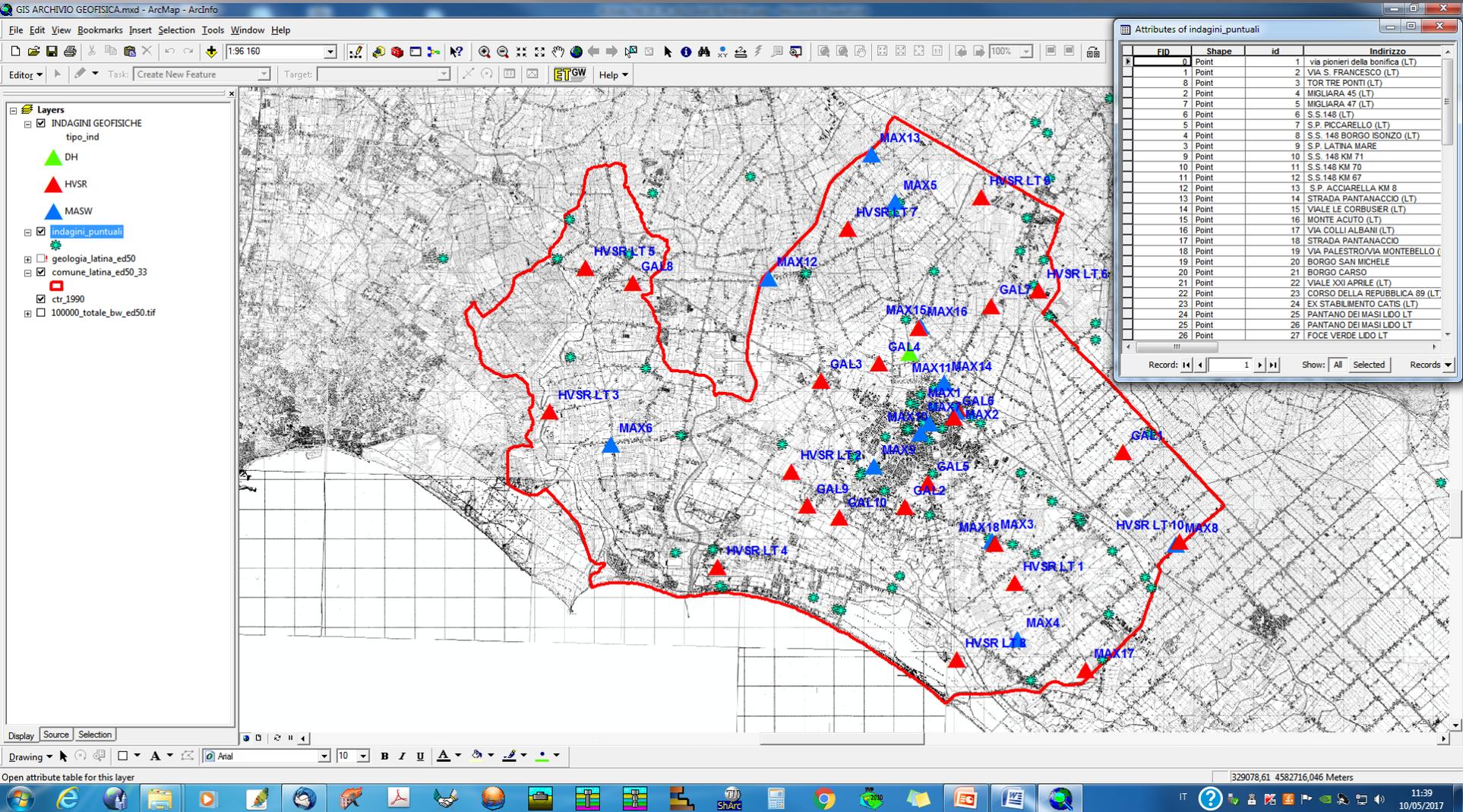




## Colonne stratigrafiche rappresentative



# STRUMENTI OPERATIVI: GIS



Standard cartografici  
Standard di rappresentazione