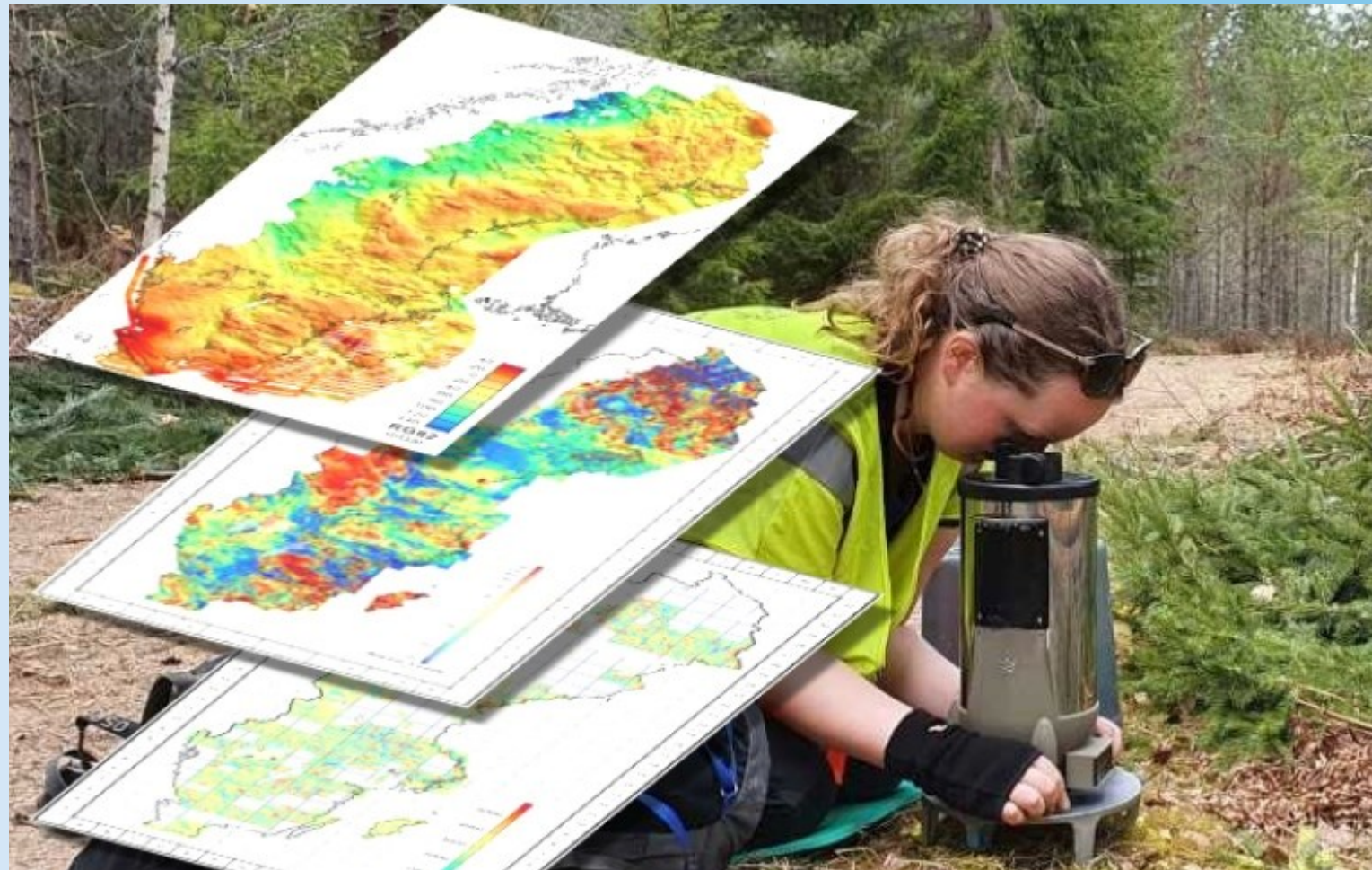




Curriculum **GEOFISICA**: Didattica e Ricerca



Il curriculum Geofisica ha come obiettivi formativi:

- una solida preparazione culturale nella geofisica teorica ed applicata e una approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni e tecniche di acquisizione, elaborazione e interpretazione di dati geofisici;
- una completa padronanza dei metodi di monitoraggio, classificazione e modellizzazione di fenomeni dinamici complessi, a scala planetaria, continentale, regionale e locale;
- una elevata preparazione scientifica ed operativa per il miglioramento e lo sviluppo di metodi d'esplorazione geofisica del sottosuolo e di studio dei parametri fisici delle rocce.



La geofisica è l'applicazione delle leggi e metodologie fisiche allo studio dell'interno della Terra (fisica della Terra solida) a diverse scale (da locale a planetaria) o dell'interazione tra oceani ed atmosfera (fisica della Terra fluida).

Tra i vari scopi di questa branca c'è quello di studiare e mitigare i rischi naturali. L'impatto sociale di questo studio è quindi evidente.

Nella fisica della Terra solida, la pratica standard di una indagine geofisica è quella di misurare osservabili fisici e, attraverso lo sviluppo e l'implementazione di tecniche analitiche e numeriche, ricavare informazioni sugli aspetti salienti delle caratteristiche del sottosuolo.

Il curriculum è quindi costruito su una base di corsi fondamentali in cui gli aspetti teorici e sperimentali si bilanciano il più possibile. In tutti i corsi è mantenuta alta l'attenzione sull'implementazione numerica della teoria.

	I ANNO	II ANNO
I SEMESTRE	Laboratorio di fisica (9)	Sismologia (9)
	Elettrodinamica classica (9)	Esame a affine (6)
	Meccanica del continuo (6)	Esami a scelta (12)
	Metodi inversi (6)	Tesi (39)
II SEMESTRE	Fisica quantistica (6)	
	Fisica della Terra e dell'atmosfera (6)	
	Analisi ed elaborazione dei segnali (6)	

Sono presenti anche 4 CFU di ulteriori abilità linguistiche e 2 CFU di altre attività

Persone del gruppo di Geofisica del Dipartimento

- **prof. Aldo Zollo**
- prof. Gaetano Festa
- prof. Antonio Emolo
- prof. Matteo Picozzi (in congedo)
- prof. Mauro Palo
- prof. ssa Simona Colombelli
- dott. ssa Grazia De Landro
- dott. Guido Russo (referente didattico, guido.russo2@unina.it)
- dott. Antonio Scala



Il laboratorio di sismologia (RISSCLab) si trova
al piano terra del DiSTAR, lisca 1

Principali attività del gruppo

Irpinia Seismic Network (ISNet) e Irpinia Near Fault Observatory (INFO)



ISNet è l'infrastruttura dell'osservatorio INFO ed è una rete densa di 31 acquisitori sismici a sei componenti che è stata dislocata nell'Appennino del Sud in corrispondenza della faglia dell'Irpinia responsabile del terremoto di magnitudo 6.9 del 23/11/1980. La rete trasmette in tempo reale le registrazioni acquisite ad un Centro di Controllo collocato nel RISSCLab. Essa viene costantemente mantenuta e sviluppata, per esempio, con l'aggiunta di array temporanei di stazioni che ne potenziano la capacità di localizzazione degli eventi.

Oltre ai sensori sismici INFO integra una ampia rete di sensori geodetici geochimici e sistemi DAS (Distributed Acoustic Sensing) su fibra ottica che forniscono un quadro dettagliato, multiparametrico ed in tempo reale del funzionamento della faglia irpina.

Il bollettino degli eventi registrati è liberamente consultabile al link <http://isnet-bulletin.fisica.unina.it/cgi-bin/isnet-events/isnet.cgi>.

I dati di INFO vengono resi disponibili alla comunità scientifica attraverso l'archivio EIDA dell'INGV e il portale europeo EPOS (European Plate Observing System).



Rappresentazione schematica di ISNET



NFO europei di EPOS

ISNET costituisce anche il test bed su cui vengono testati i sistemi di early warning sismico sviluppati dal gruppo.

L'early warning si basa su algoritmi che analizzano i segnali provenienti da una rete sismica in tempo reale, individuano l'accadimento di un terremoto dall'arrivo delle onde P e ne determinano la magnitudo. In relazione a questa, il sistema rilascia un segnale di allarme prima dell'arrivo delle onde S, che sono le onde che hanno effettivamente il maggior impatto sugli edifici.

Questo segnale può essere usato per compiere operazioni automatiche di messa in sicurezza di infrastrutture critiche (per esempio depositi di gas metano o di materiali chimici pericolosi) e per avvisare le persone dell'imminente pericolo.

I sistemi di early warning sismico consentono effettivamente di mitigare il rischio sismico. Una collaborazione tra RISSCLab e Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha portato all'implementazione di un tale sistema sulla linea ad alta velocità Napoli-Roma.

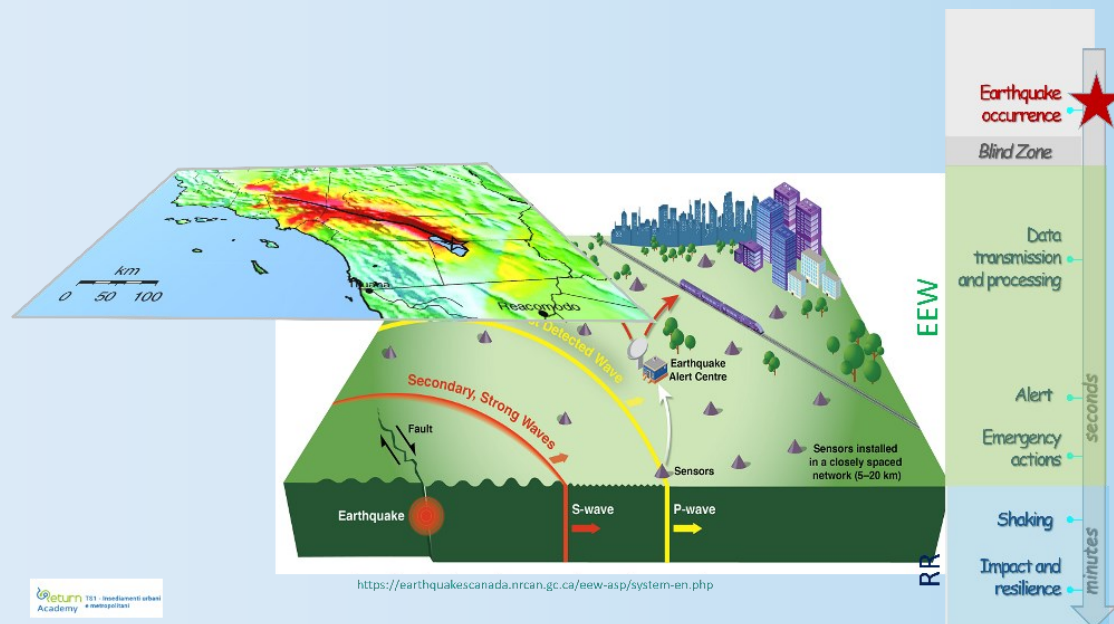
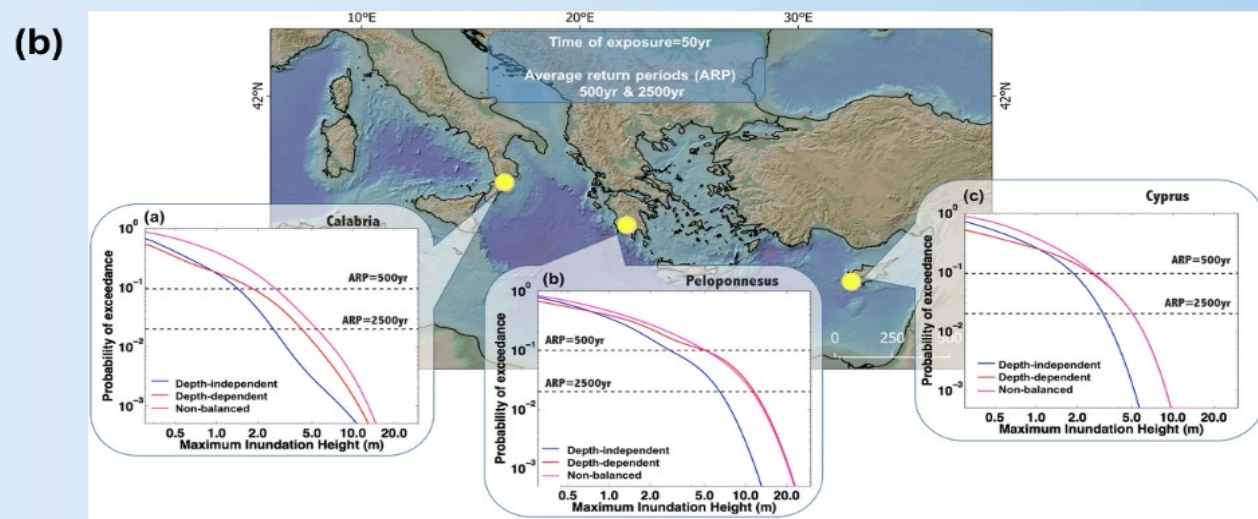


Illustrazione schematica del principio di funzionamento di un sistema di early warning sismico.

Questo metodo viene complementato dallo studio dei parametri di sorgente. Una faglia sismica è caratterizzata attraverso la sua collocazione spaziale ed il movimento che avviene lungo di essa. Ambedue queste caratteristiche hanno una grossa influenza sullo spostamento subito dal suolo in superficie.

Lo scopo di questi studi è quindi quello di prevedere, note che siano le registrazioni sismiche della rete, quali zone sono più soggette a danneggiamento. Anche questi studi servono a mitigare il rischio sismico.



La capacità di modellare le caratteristiche geometriche e cinematiche della sorgente sismica si traduce nella possibilità di poter calcolare lo spostamento del suolo in corrispondenza di terremoti medio-forti.

Questo è utile, per esempio, per la valutazione del rischio tsunami

La figura mostra due diverse distribuzioni di spostamento del fondo marino in corrispondenza di un terremoto di magnitudo 8.5 nell’arco calabro (a) e la probabilità di superamento di una data altezza di inondazione in un dato periodo di tempo (ARP) in diversi punti del Mediterraneo (b) risultante dall’effetto di diversi terremoti come quelli descritti in (a).

Un'ulteriore applicazione dei dati (tempi di arrivo delle onde sismiche, ma non solo) registrate dalle reti sismiche (ISNet o altre) è quella di ricostruire immagini della distribuzione delle velocità delle onde sismiche nel sottosuolo usando metodi inversi tomografici. Questa distribuzione dipende dalle caratteristiche elastiche (e anelastiche) delle rocce attraversate dalle onde. È quindi possibile risalire allo stato fisico in cui si trovano queste rocce.

Un esempio dell'applicazione di queste tecniche è mostrato nella figura a sinistra. La parte A mostra l'andamento della deformazione del suolo ai Campi Flegrei. La parte B mostra l'immagine del rapporto tra velocità delle onde p e S in profondità lungo la sezione AA' indicata in figura A. Si nota la presenza di un reservoir a circa 2 km di profondità interpretato come una zona di rocce porose sature in fluidi sovrastata da una zona di rocce fibrose che sigillano il reservoir ed impediscono il suo svuotamento.

