

Eliosoft & SmartSolo



Immagina di poter andare in campagna solo con uno zainetto e, con procedure estremamente semplici, raccogliere tutti i dati necessari per definire il profilo Vs senza alcuna ambiguità, potendo al contempo eseguire molte altre analisi (vibrazionali, SSR e *molto* altro ancora)

Tutto questo è HoliSurface®, un modo per fare *meglio* ciò che, con tecniche di acquisizione più complicate (MASW, ESAC, SPAC, ReMi), faresti con risultati molto meno accurati, se non addirittura errati

Guarda i video esplicativi di teoria e pratica sul nostro canale **YOUTUBE**:



<https://www.youtube.com/winMASW/>



**Lavorare senza cavi con dati multi-componente:
il sistema di *acquisizione* e *analisi* più avanzato ed eclettico**

Cos'è un nodo IGU-BD3C-5 LC?



E' un geofono triassiale senza cavo, dotato di memoria interna e batteria a lunga durata.

Consigliamo questo modello poichè grazie all'ottima equalizzazione, è in grado di "vedere" sino a meno di 0.1 Hz mantenendo le ampiezze reali (vedi, ad esempio, i dati sismologici a pagina 3 e la curva HVSR a pagina 6), risultando dunque ideale per una vastissima gamma di applicazioni che vanno dall'analisi delle onde di superficie e di volume, al monitoraggio strutturale sino ad applicazioni di carattere sismologico.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE:

- **alta sensibilità** anche alle basse frequenze (curva di risposta piatta sino a meno di 0.1 Hz)
- **batteria integrata** con autonomia di registrazione di 15 o 30 gg continuativi*
- **batteria esterna opzionale** per monitoraggi di lungo termine (60 gg da aggiungere ai 15 della batteria interna)
- **GPS e bluetooth**
- piedini regolabili e spike per infissione nel terreno
- download dei dati e ricarica della batteria con piccolo accessorio
- **HoliSurface® e winMASW® Academy:** i nostri software sono appositamente progettati per gestire con la massima efficacia i dati continui registrati con nodi sismici**



* consigliamo il modello con batteria da 15 giorni, più economico e facilmente trasportabile in aereo in quanto, a differenza di quello da 30 giorni, non è soggetto a restrizioni. E' anche possibile collegare una batteria esterna (opzionale) della durata di *circa* 60 giorni, ottenendo quindi una durata complessiva di registrazione pari a 75 giorni (ed è, persino, anche possibile collegare due batterie in serie ottenendo un durata complessiva di *circa* 135 giorni)

** gestire dati *ibridi* (attivi + passivi) multi-componente da nodi sismici può essere complesso: il nostro lavoro è stato l'ottimizzazione del *workflow* in modo da semplificare il lavoro dell'utente finale

OPZIONE #1

HoliSurface® con 2 o 4 nodi

TECNICHE E APPLICAZIONI

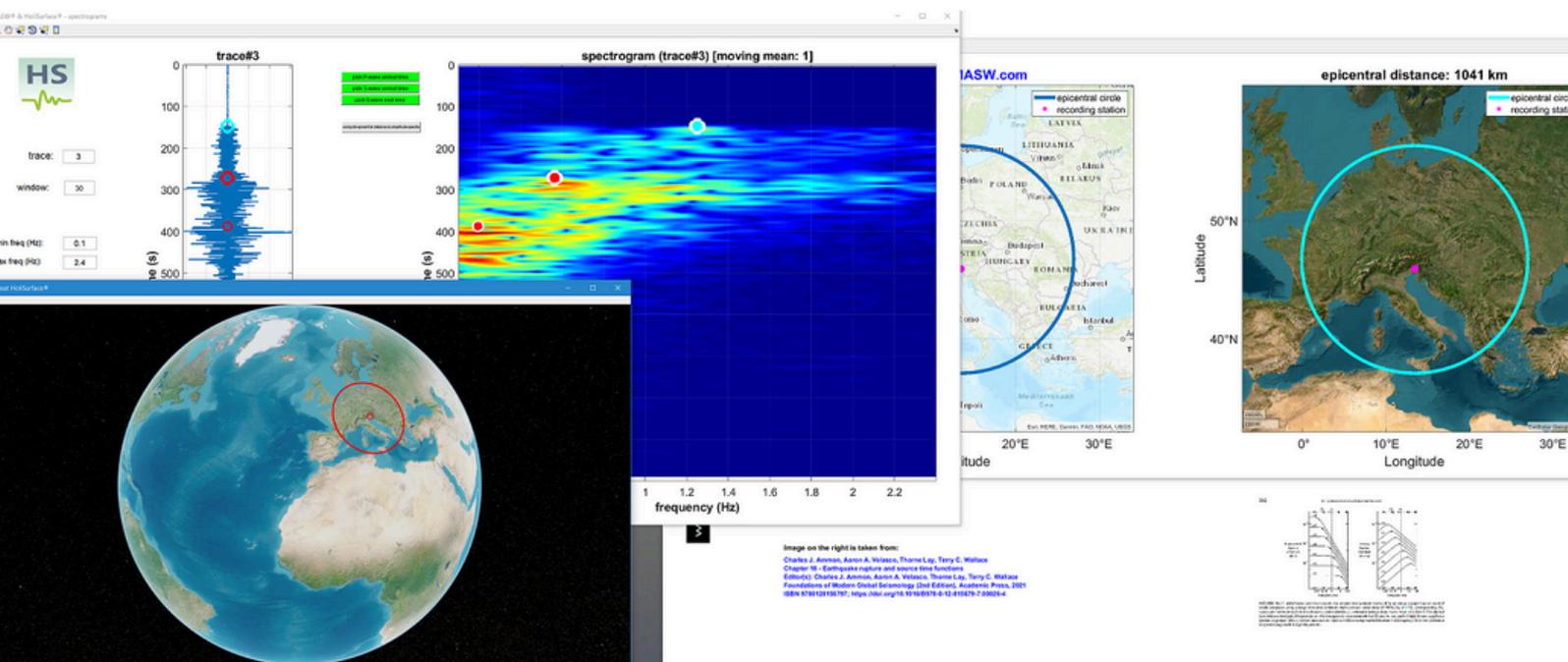
2 nodi
(dotazione minima)

- HoliSurface®: dati attivi registrati da un unico geofono triassiale (nel caso di un sistema tradizionale a cavo) oppure due nodi sismici 3C
- HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*)
- Vs30 e Vs equivalente (NTC 2018)
- vibrazioni su strutture: definizione e caratterizzazione *eigenmodes* (modi flessionali e torsionali), *damping*, ecc.
- analisi vibrazioni di cantiere (norme UNI/DIN)
- stima amplificazioni di sito tecniche SSR/SSRn
- gestione di dati sismologici

4 nodi

In aggiunta alle applicazioni della configurazione a 2 nodi:

- MAAM / SPAC / ESAC da array triangolari
- acquisizioni e analisi vibrazionali con 4 punti di registrazione in sincrono (per situazioni più articolate rispetto quelle per le quali 2 nodi possono invece risultare sufficienti)



Terremoto greco registrato in Friuli con nodo SmartSolo e analizzato con software HoliSurface®
Perfetta sinergia tra i nodi sismici e i nostri software anche in ambito sismologico

OPZIONE #2

winMASW® Academy con almeno 4 nodi

TECNICHE E APPLICAZIONI

- analisi MASW, ReMi ed ESAC multi-componente Rayleigh + Love
- 2D-SuPPSALA lite (sezioni 2D delle Vs con acquisizioni in successione)
- analisi FVS (Full Velocity Spectrum)
- Vs30 e Vs equivalente (NTC 2018)
- HVSr (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) su tutti i punti
- analisi RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) congiuntamente ai dati di dispersione e ai rapporti spettrali
- rifrazione 1D in onde P ed S
- ...e molto altro (visita il nostro sito e scarica i manuali dei nostri software)

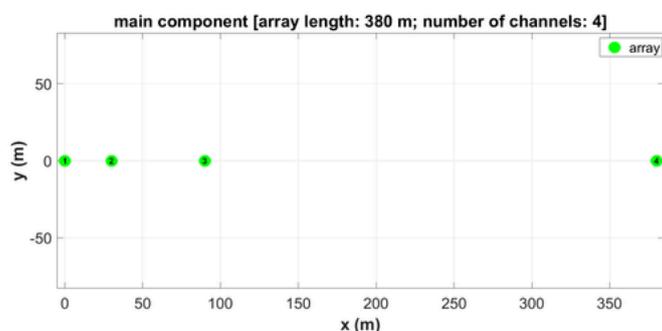
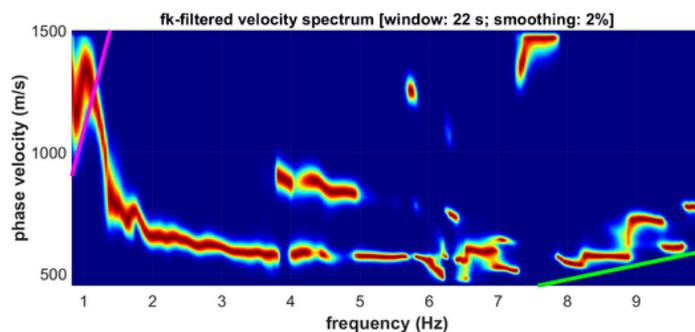
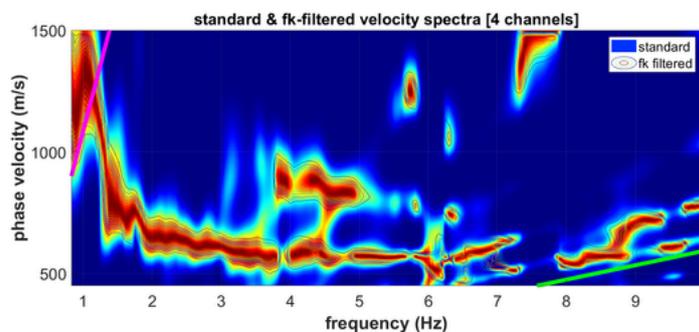
4 o 6 nodi

La **tecnica 2D-SuPPSALA** (per il 2D delle Vs) può essere svolta utilizzando **sistemi a cavo** (con geofoni orizzontali e verticali con stessa curva di risposta) oppure **nodi sismici 3C**. Indipendentemente dal fatto che si utilizzi un sistema a cavo o a nodi, per effettuare il 2D in modo serio ed efficace è necessario disporre di *almeno* 12-16 punti di acquisizione sincroni.

In effetti, con i **nodi sismici** sono possibili **due tecniche di acquisizione**:

1) con *almeno* **12-16 nodi** è possibile effettuare il **2D-SuPPSALA** lavorando con un stendimento unico, soluzione evidentemente preferibile

2) versione lite con 4-6 nodi: se si dispone di un numero limitato di nodi, è possibile applicare una versione semplificata della tecnica SuPPSALA che richiede almeno 3-4 acquisizioni in successione e comporta quindi un notevole impegno in campagna. Questa soluzione ha senso quando non si possiede un sistema di acquisizione a cavo, non si ha a disposizione un adeguato numero di nodi e si effettuano sezioni 2D in modo saltuario.



www.winmasw.com

ESAC multi-componente in winMASW® Academy
con soli 4 nodi – lunghezza array 380 metri

LEZIONI DI SISMICA

Onde di volume, di superficie, sezioni 2D e amplificazioni

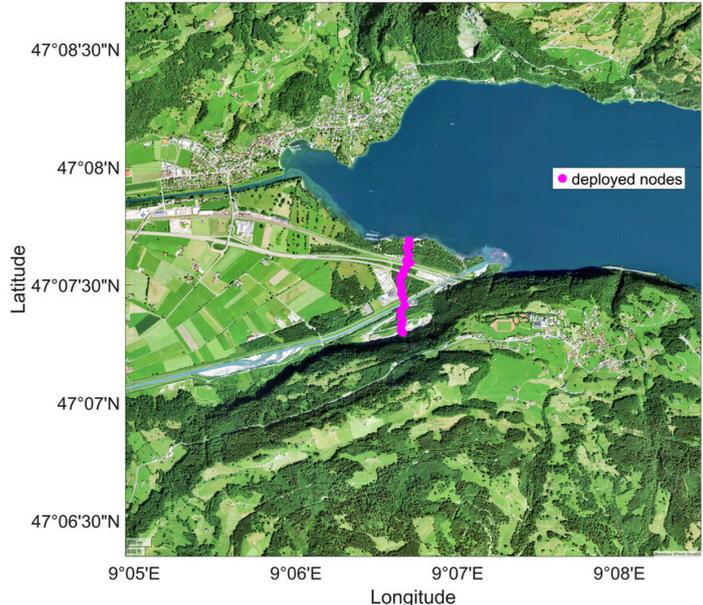
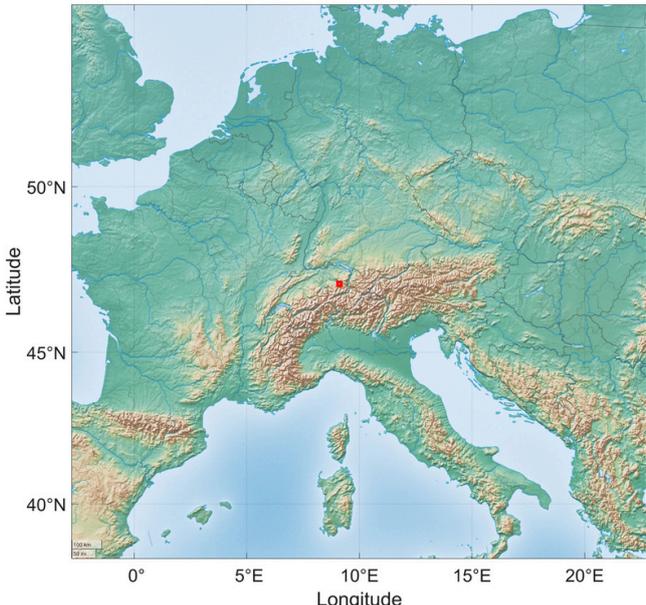


- Generalità: onde di Rayleigh e Love, P e S, velocità di fase e gruppo
 - Sezioni 2D oltre la rifrazione: 2D-SuPPSALA (e non solo)
 - HVSR: identificazione e rimozione di segnali industriali
 - Amplificazioni: HVSR versus SSR e SSRn
- Esempi di analisi *HotSurface*®, ESAC multi-componente con array lineari, MAAM e Downhole

sezioni 2D: tecnica SuPPSALA

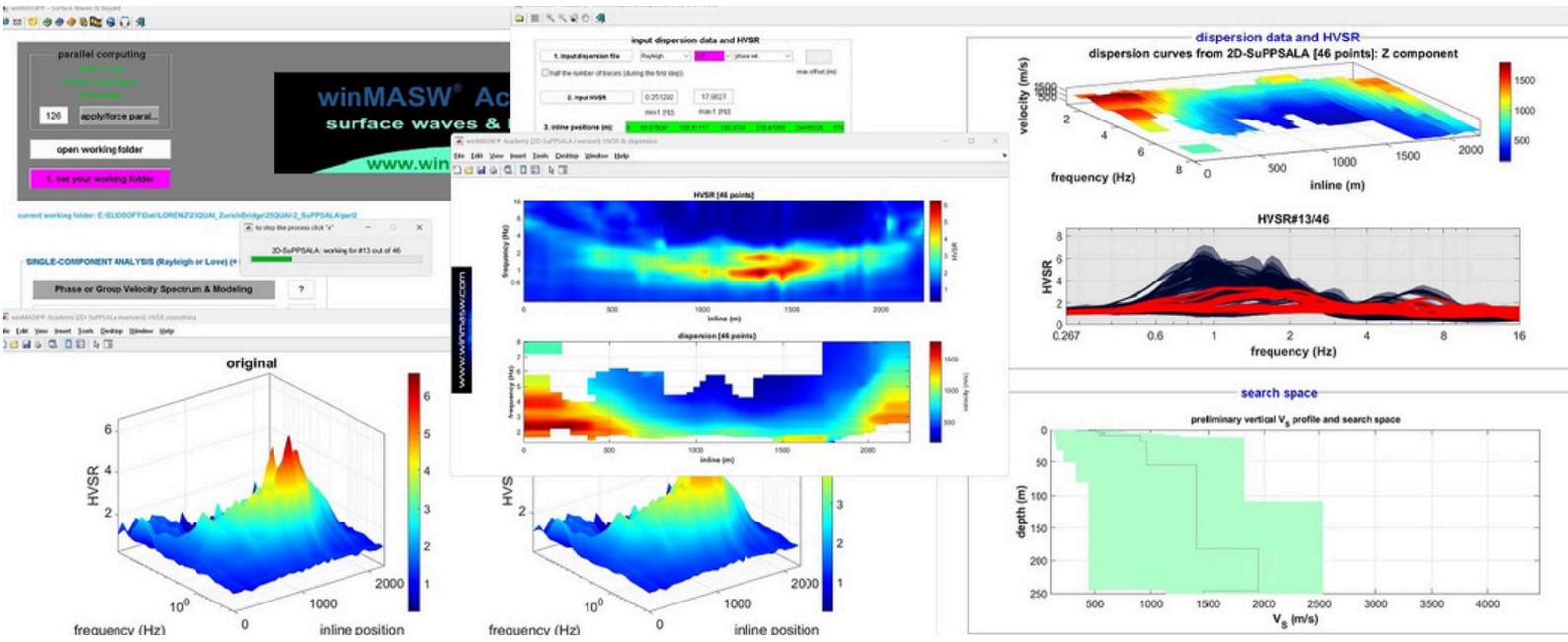
Per i più ambiziosi, che desiderano ottenere sezioni 2D delle Vs anche su profili molto estesi, la tecnica 2D-SuPPSALA (*2D Subsurface Profiling via Passive Surface wave data Analysis from Linear Array*), basata sull'analisi di dati passivi multi-componente acquisiti lungo un *array* lineare, rappresenta un'alternativa molto vantaggiosa rispetto alla rifrazione. Per farlo in modo particolarmente efficace si consigliano almeno 16 nodi

www.winmasw.com



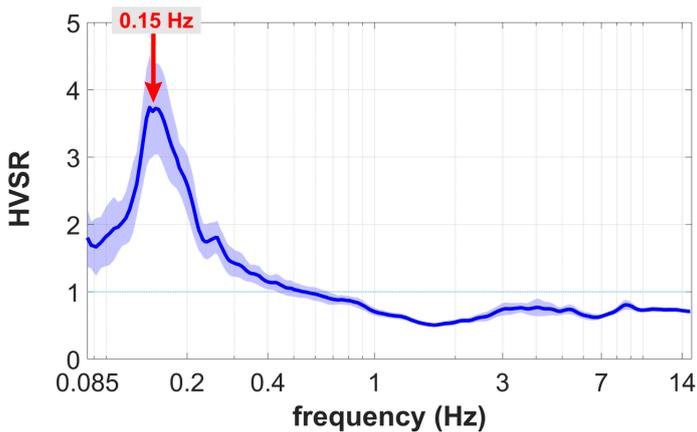
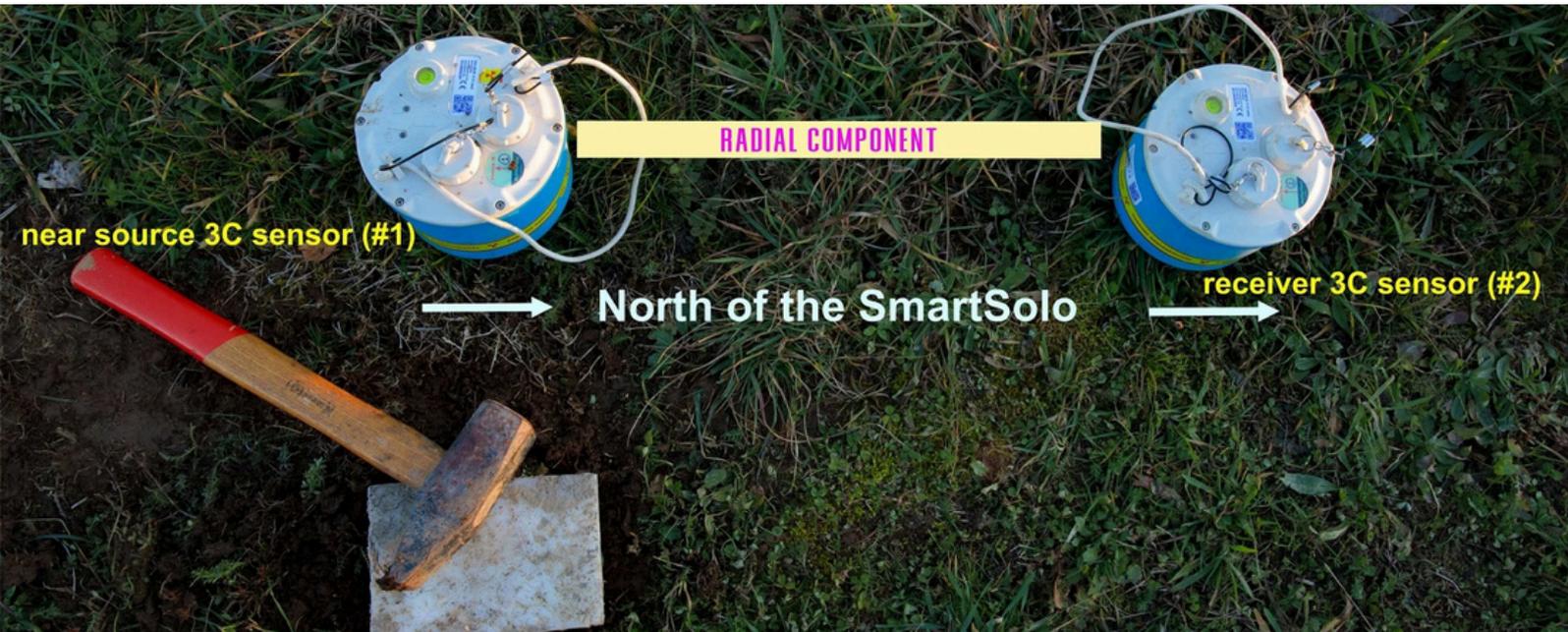
Sopra: **posizionamento automatico dei nodi durante un survey 2D-SuPPSALA**

Sotto: **inversione di dati di dispersione e HVSR per la ricostruzione 2D delle Vs lungo una linea di circa 2250 m** effettuata tramite la tecnica 2D-SuPPSALA (winMASW® Academy), utilizzando dati passivi multi-componente acquisiti con nodi SmartSolo IGU-BD3C-5



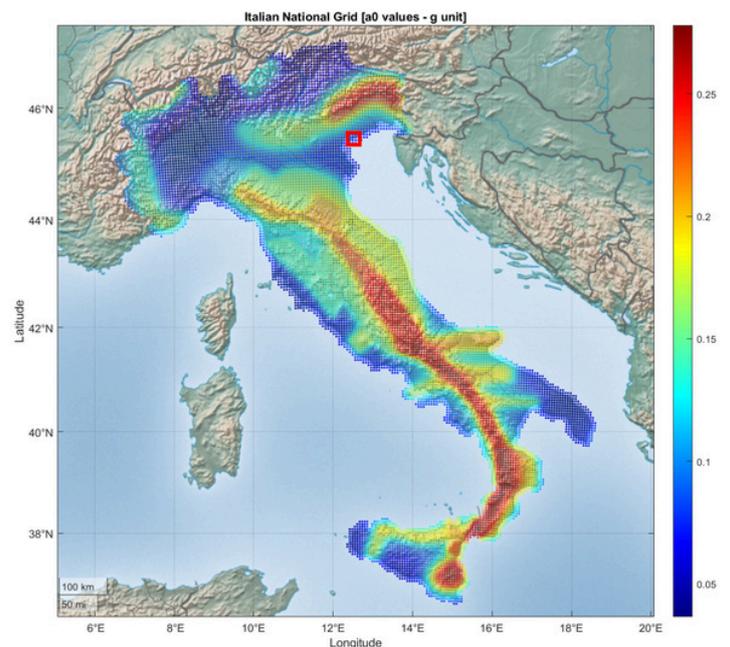
strumenti e software all'avanguardia

E' sorprendente come, anche utilizzando un martello di soli 2-3 kg, un ricevitore così ben equalizzato riesca a rilevare con estrema chiarezza la dispersione persino alle più basse frequenze



curva HVSR dalla pianura veneta

mappa delle accelerazioni al bedrock
(da normativa) fornita in automatico
quando si caricano dati SmartSolo
(intrinsecamente georeferenziati) nei
nostri software



Solo una perfetta integrazione tra hardware e software permette di sfruttare appieno il potenziale di entrambi

1

2

4

3

150 m

Acquisizione di dati vibrazionali su un ponte con 4 nodi SmartSolo: definizione di tutti i modi (*flessionali* e *torsionali*) e del *damping* di ognuno di essi grazie alle tecniche di analisi implementate in HoliSurface®

Scarica dal nostro sito (sezione *pubblicazioni*) la presentazione, completa di video animazioni, del lavoro *Eigenmode identification and characterization via GF3DPM analysis* (convegno EAGE 2024)

All you need is less

ELIOSOFT

distributore per l'Italia dei nodi SmartSolo