

ENTI E UNIVERSITÀ CHE UTILIZZANO I NOSTRI SOFTWARE

- INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
- C.N.R. - Istituto di Ricerca per la protezione idrogeologica - Bari
- ISPRA - Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale
- Dipartimento Difesa suolo - Settore Geologia Applicata
- Regione Lazio Settore Decentrato di Roma
- Regione Toscana - Giunta Regionale
- Provincia Autonoma di Trento - Dip. Protezione Civile
- Fondazione Parsec - Parco delle Scienze e della Cultura- Prato
- Politecnico di Torino
- Politecnico di Milano
- Università di Bologna - Dipartimento di Fisica e Astronomia
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
- Università di Napoli Parthenope
- Università "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara
- Università degli Studi di Palermo
- Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
- Università "Mediterranea" Reggio Calabria
- Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze Fisiche, Terra e Ambiente
- Università di Padova - Dipartimento di Geoscienze
- Università degli Studi di Perugia
- University of Malta - Department of Geosciences



STACEC Sri

S.S. 106, 51/A - Km 87,00
89034 BOVALINO (RC)
Tel. (+39) 0964.67211 - (+39) 0964.311526
(+39) 392.9624505
www.stacec.com - stacec@stacec.com
PEC: stacecsrl@ticertifica.it



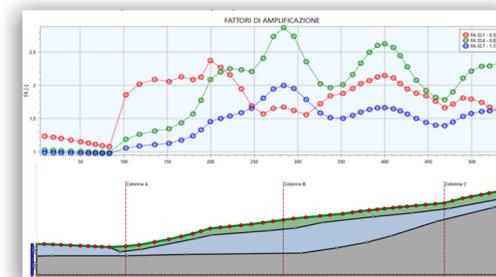
LSR 2D



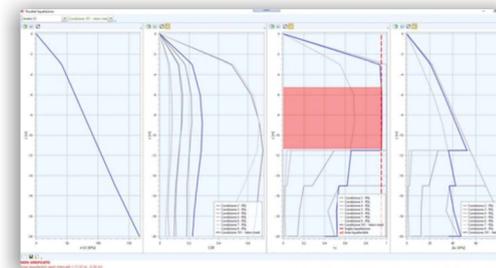
LIQUEFAZIONE



SOFTWARE PER L'ANALISI DELLA
RISPOSTA SISMICA
LOCALE 2D



SOFTWARE PER LA VERIFICA ALLA
LIQUEFAZIONE
MEDIANTE IL CALCOLO
DELLE SOVRAPPRESSIONI
INTERSTIZIALI



 **STACEC** software e soluzioni
per l'ingegneria civile

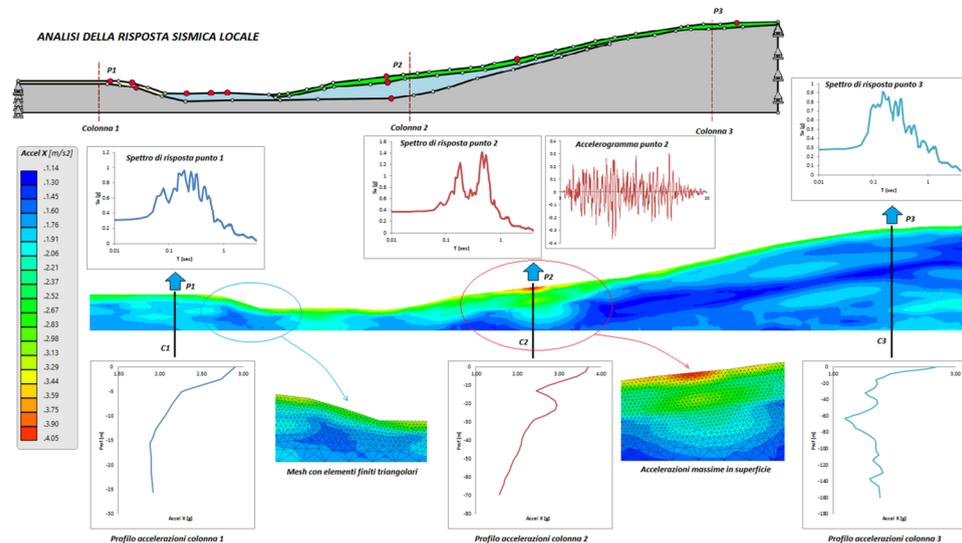
LSR 2D - RISPOSTA SISMICA LOCALE

Il software **LSR 2D** (Local Seismic Response 2D) consente di effettuare una modellazione bidimensionale di tale problematica mediante un approccio agli elementi finiti, nel dominio del tempo, in tensioni totali, utilizzando un modello di sottosuolo alla Kelvin-Voigt.

Dotato di un'interfaccia utente particolarmente intuitiva, il programma consente:

- l'inserimento di accelerogrammi spettro-compatibili ottenuti dai database dell'INGV da utilizzare come segnale di input al bedrock;
- la definizione di opportune analisi per la valutazione della risposta sismica orizzontale e/o verticale per i vari stati limite sismici considerati;
- la definizione della geometria monodimensionale o bidimensionale degli strati di terreno mediante un'interfaccia CAD e/o importazione da DXF;
- la generazione in automatico della mesh per la discretizzazione del modello geotecnico con elementi triangolari o quadrangolari con possibilità di infittimento della stessa nelle zone critiche;
- la determinazione della risposta sismica in termini di accelerogrammi e/o spettri di risposta in accelerazione in corrispondenza di un numero illimitato di punti di controllo sul modello;
- il monitoraggio dell'andamento delle caratteristiche del moto, dello stato tensionale e deformativo, nonché delle caratteristiche dei materiali lungo un numero illimitato di sezioni (colonne di controllo);
- la visualizzazione tramite un ambiente grafico dei valori massimi e minimi delle caratteristiche del moto, dello stato tensionale e deformativo, nonché delle caratteristiche dei materiali per ogni elemento finito della mesh;
- la valutazione di spettri medi con possibilità di esportazione in formato .txt degli stessi da utilizzare per la progettazione sismica con il software per il calcolo strutturale *FaTA-E*;
- la valutazione di spettri parametrizzati secondo NTC2008 ed EUROCODICE8 mediante processo di curve-fitting ai minimi quadrati sulla base degli spettri medi ottenuti;
- la determinazione di parametri indicativi della di risposta sismica locale del sito (PGA, PGV, fattori di Housner).

L'affidabilità dei risultati del software **LSR 2D** è stata accertata mediante diversi confronti parametrici con codici di calcolo ben noti alla comunità scientifica (QUAD4M, SHAKE 91)



LIQUEFAZIONE ©

Il software **LIQUEFAZIONE** © è lo strumento avanzato per affrontare mediante analisi numeriche di risposta sismica locale la verifica nei confronti della liquefazione dei terreni sotto falda.

Esso nasce da un progetto di ricerca sviluppato da STACEC ed il Dipartimento di Ingegneria e Geologia dell'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti-Pescara.

Si tratta di un codice di calcolo in grado di valutare l'incremento delle sovrappressioni interstiziali indotto dal sisma mediante analisi numeriche di risposta sismica locale; il suo maggiore utilizzo riguarda gli studi di liquefazione di livello 3, secondo gli Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS 2008 e ss.mm.ii.) a valle delle analisi condotte nelle aree urbane che il livello 1 di Microzonazione Sismica ha perimetrato come Zone di Attenzione per instabilità da liquefazione.

L'algoritmo di calcolo è basato sull'uso di curve di letteratura che identificano il numero di cicli di carico per il raggiungimento della liquefazione dei depositi terrigeni, da sabbiosi a limosi. Tali curve, fondamentali per l'uso dell'applicativo, sono generalmente misurate in laboratorio mediante prove di taglio ciclico su campioni indisturbati.

Quindi, il codice è stato pensato per essere utilizzato da professionisti (geologi ed ingegneri) che facciano uso sia delle curve di letteratura più adatte alle condizioni dei terreni ricadenti nel sito in studio, sia (situazione caldamente supportata dagli estensori di questo progetto di ricerca) di curve misurate ad hoc sui campioni prelevati nei siti oggetto di simulazione numerica in chiave di liquefazione mediante il software Liquefazione.

All'interno dell'applicativo è presente un database di sistema contenente centinaia di curve di letteratura selezionate e testate all'interno di questo progetto di ricerca e quindi adattabili in applicazioni pratiche.

L'interoperabilità con LSR (Risposta Sismica Locale)

Qualora si fosse in possesso del software LSR2D, vi è la possibilità di esportare i dati di input verso il software LIQUEFAZIONE attraverso gli oggetti detti "colonna di controllo" definiti all'interno dello stesso applicativo; in particolare, per ogni colonna di controllo, attraverso la funzione di esportazione dedicata, l'applicativo determina, sulla base della geometria bidimensionale comprendente anche la posizione della falda, dei modelli monodimensionali processabili attraverso il software LIQUEFAZIONE. Le definizioni di tutti gli accelerogrammi e delle analisi associate di risposta sismica locale vengono mantenute nella generazione dei files.

