



# SEISMIC DEFENDER®

CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO



Il moto sismico al suolo è influenzato dalle caratteristiche geologiche e topografiche del sito, ne consegue che terreni eterogenei e deformabili con differenti rigidzze possono amplificare il moto sismico. Oggi le soluzioni più frequenti sono quelle che considerano soltanto interventi diretti alle strutture, mentre ancora poco utilizzate sono quelle che contribuiscono al progetto del miglioramento sismico del fabbricato partendo dal consolidamento dei terreni a vantaggio delle successive opere strutturali.

**SEISMIC DEFENDER®** è il procedimento di consolidamento dei terreni di fondazione, mediante iniezioni di resine espandenti, che **consente il miglioramento sismico del terreno**. L'intervento migliora le prestazioni meccaniche dei terreni, così da attenuare gli effetti del sisma alle strutture edificate. Il metodo prevede l'esecuzione di iniezioni di resine espandenti sotto controllo strumentale geofisico 3D per la verifica del risultato.

# SEISMIC DEFENDER®

## OBIETTIVI



Il metodo considera il progetto di miglioramento sismico già a partire dal terreno di fondazione e trae la sua procedura operativa da alcune specifiche tecnologiche, provenienti dai brevetti Europei di proprietà GEOSEC® n. EP1956147, n. EP1914350, n. EP2543769.



# SEISMIC DEFENDER<sup>®</sup>

## FASI OPERATIVE

### A) Fasi d'intervento prima delle iniezioni di resina espandente:

● Dapprima si eseguirà un'indagine di **Tomografia Elettrica 3D** del terreno, posto intorno e sotto alla fondazione oggetto d'intervento, per rilevare la distribuzione 3D preliminare di (resistività elettrica) del mezzo e poter definire le condizioni del terreno pre-iniezioni con particolare riguardo alla presenza di vuoti e concentrazioni d'acqua significative.

● Seguirà un'indagine di **Tomografia Sismica 3D del terreno**, intorno e sotto alla fondazione oggetto d'intervento. L'indagine è stata concepita per una valutazione 3D speditiva delle onde Vs, soprattutto per profondità superficiali (3 - 15 metri) che sono di pertinenza delle aree edificate e/o edificabili, partendo da una generalizzazione della procedura SASW ed interpretando sismogrammi generati da un insieme di sorgenti arbitrariamente collocate e registrate da ricevitori posizionati sul sito.



L'applicazione è unica nel suo settore ed è stata sviluppata grazie alla sinergia con Geostudi Astier, Università di Ferrara e con il contributo del Ministero dello Sviluppo Economico e l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi. L'impianto diagnostico consentirà, inoltre, ulteriori considerazioni anche per Vp (Velocità onde primarie o di compressione), Densità del terreno con conseguentemente possibilità di ricavare moduli di taglio, Young e compressibilità.



- Sulla base dei risultati delle indagini di Tomografia si eseguiranno, al bisogno, Prove Penetrometriche per l'integrazione con il modello geofisico ottenuto.

- Infine, si realizzeranno una serie di piccoli fori, del diametro max di ca. 20-25 mm, per la successiva iniezione di resina espandente, al fine di consolidare il terreno alle profondità di progetto.

**B) Fasi d'intervento durante e dopo le iniezioni di resina espandente:**

L'impianto di monitoraggio diagnostico del consolidamento verrà mantenuto costantemente attivo durante tutto il trattamento. Set di iniezioni mirate di resina espandente della famiglia MAXIMA® verranno eseguite secondo quantitativi e geometrie che si definiranno in tempo reale in funzione degli effetti man mano osservati in corso d'opera nel terreno di fondazione, grazie al monitoraggio diagnostico attivo.



# SEISMIC DEFENDER®

## VANTAGGI TECNICI

Le iniezioni di resine espandenti consentono di apportare notevoli vantaggi allo stato dell'arte e partecipano significativamente al progetto di miglioramento sismico dell'edificio:

- Non è un jet grouting ad alta pressione, dunque risulta molto meno invasivo e mirato.
- Non appesantisce il terreno dopo il trattamento: il peso specifico della resina espandente è notoriamente molto inferiore alle miscele cementizie.
- Riduce notevolmente il rischio di dispersione del materiale iniettato dunque è molto più preciso, grazie alle basse pressioni di iniezione (circa 2 bar) e al tempo di reazione chimica molto veloce < 120 sec.
- I tempi di maturazione della resina espandente sono pressoché incomparabili rispetto alle tradizionali iniezioni di miscele cementizie e più precisamente in un rapporto minimo pari ad almeno 1/28 o superiore;
- Il trattamento agisce direttamente e immediatamente sul volume significativo che sostiene l'edificio.
- A differenza delle iniezioni di cemento consente un trattamento controllato in corso d'opera grazie a sistemi geofisici 3D di monitoraggio ERT, SASW e prove Geotecniche mirate, mentre le normali iniezioni di cementi dovrebbero nei migliori dei casi attendere la piena maturazione della miscela.
- Non inquina, un terreno dopo il trattamento rimane NON inquinato (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).



# SEISMIC DEFENDER®

## VANTAGGI FISCALI

- La legge di stabilità, più volte prorogata, consente sulla detrazione d'imposta fino al 65% del costo dell'intervento per quegli edifici destinati ad abitazione principale o attività produttive e che ricadono nelle zone sismiche 1 e 2 individuate dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003.
- Per tutte le costruzioni residenziali che non rientrano nelle zone 1 e 2 rimane confermata la possibilità di detrazione d'imposta IRPEF al 50% sul costo dell'intervento di miglioramento sismico secondo i limiti stabiliti dalla disciplina fiscale pubblicata in gazzetta ufficiale.





## VUOI SAPERNE DI PIÙ?

CONTATTACI LIBERAMENTE E SENZA IMPEGNO,  
UNA RETE DI TECNICI SPECIALIZZATI IN TUTTA ITALIA È A TUA DISPOSIZIONE.



CHIEDI UN **SOPRALLUOGO**  
TECNICO **GRATUITO**



GEOSSEC srl - Via Mercalli 2/a - Parma 43122 - Italy - [www.geosec.it](http://www.geosec.it)