

Progetto SoLiTe (Soil Liquefaction Test)

Sviluppo di un rivoluzionario metodo d'indagine per la valutazione del rischio di liquefazione del suolo

Il laboratorio TTHF intraprende, in collaborazione con le società Lombardi Ingegneria SA e Smartec SA, un progetto finanziato dalla Commissione Tecnologie e Innovazione volto all'analisi del sottosuolo mediante un innovativo dispositivo a microonde

Il progetto

Nel corso degli ultimi anni il laboratorio TTHF si è specializzato in diversi campi fra cui anche quello relativo allo sviluppo di metodologie e sistemi di misura basati sulle microonde applicabili alla detezione di umidità in diverse tipologie di materiali.

Proprio grazie a questa approfondita competenza, la Fondazione Lombardi Ingegneria gli ha commissionato nel 2007 uno studio di fattibilità per verificare le potenzialità d'applicazione all'analisi del sottosuolo di terreni alluvionali.

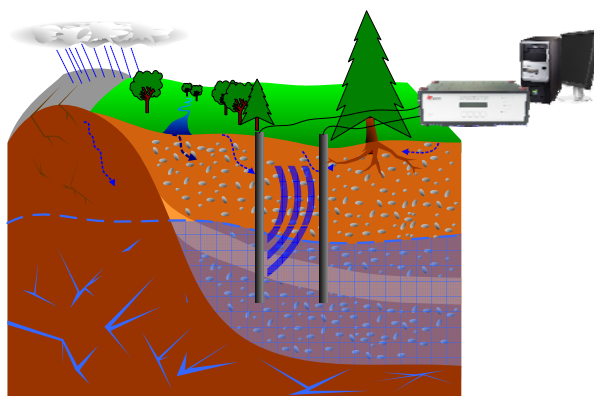
Questa prima importante analisi, realizzata in collaborazione con l'Istituto Scienze della Terra del DACD, ha avuto particolare successo e ha permesso di dimostrare che **l'innovativa metodologia di misura per il rilevamento di umidità negli inerti sviluppato al TTHF è applicabile anche al campo dell'analisi in profondità del terreno**. Il metodo di misura trasmissivo permette infatti di rilevare la costante dielettrica di tutta la porzione di terreno analizzata, da cui è possibile evincere in seguito il quantitativo integrale di acqua presente.

Gli obiettivi

Perché è importante conoscere il quantitativo d'acqua presente nel sottosuolo di terreni alluvionali? Per l'ingegneria civile è fondamentale poter **valutare il rischio di liquefazione di una determinata area al fine di meglio valutare la realizzazione o il risanamento di infrastrutture architettoniche, ad esempio in prossimità di un'area sismica**. L'analisi del terreno permetterebbe infatti di stabilire correttamente come edificare le fondamenta dell'opera. Siccome la liquefazione di terreni alluvionali dipende direttamente dalla presenza di acqua nel sottosuolo, poterne stabilire con certezza la quantità e la distribuzione

representerebbe un vantaggio enorme sia dal punto di vista delle scelte per l'edificazione, sia per quanto riguarda la protezione della popolazione civile.

Finora la stima del rischio di liquefazione è affidata a prelievi di singoli campioni di terreno a diverse profondità: si tratta però di analisi che risultano ancora troppo poco affidabili. Inoltre, non esistono attualmente sul mercato degli strumenti di misura da utilizzare sul campo che siano in grado di fornire risultati che garantiscano un buon livello di sicurezza. **Grazie all'introduzione di uno strumento di misura che determini in modo attendibile la composizione del terreno nelle sue varie stratificazioni fino a una profondità di alcune decine di metri e della relativa innovativa metodologia d'applicazione, l'ingegnere civile potrà invece confidare in dati plausibili e sicuri:** è proprio verso questo principale obiettivo che mira il progetto SoLiTe.



Al TTHFlab, diretto dal prof. Andrea Salvadè, verrà infatti affinato un rivoluzionario sistema di misura a microonde dotato dei rispettivi sensori ed elettronica, appositamente sviluppato per il rilevamento della presenza d'acqua nel sottosuolo per determinare il rischio di liquefazione del terreno.

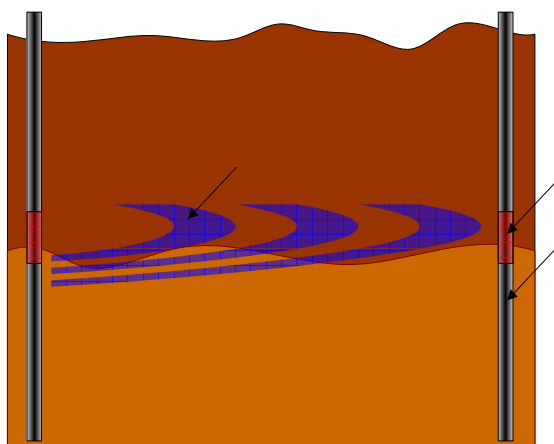
I partner di progetto

Al progetto, che sarà diretto dall'ing. Damiano Pellegrini e che grazie ai suoi scopi altamente innovativi ha ottenuto un importante finanziamento da parte della Commissione Tecnologia e Innovazione dell'Ufficio federale della formazione professionale, partecipano le aziende **Lombardi Ingegneria SA**, particolarmente interessata quale utilizzatrice finale del dispositivo sul campo e a cui verrà affidata nella fase conclusiva del progetto la verifica sperimentale della strumentazione in diversi casi reali d'applicazione, e **Smartec SA**, che sarà particolarmente

attiva nello sviluppo dell'intero prodotto con la SUPSI e nella sua commercializzazione sul mercato mondiale. Trattasi di due aziende leader dei propri settori e riconosciute internazionalmente: Smartec SA, facente parte del gruppo Roctest sarà rappresentata dal dir. Daniele Inaudi e dall'ing. Luca Manetti, mentre Lombardi Ingegneria SA, società faro dell'ingegneria condotta dall'ing. Giovanni Lombardi, recentemente insignito di uno Swiss Award 2009, sarà rappresentata dal dr. Roger Bremen e dalla dr. M. Katterbach.

Inoltre, il complesso carattere multidisciplinare del progetto si evidenzia anche dal prezioso coinvolgimento degli istituti IST (Scienze della Terra) e IMC (Materiali e Costruzioni) del dipartimento DACD della SUPSI.

Grazie al progetto SoLiTe, il team di collaboratori del laboratorio TTHF avrà la possibilità di approfondire diversi propri campi di competenza riguardanti lo sviluppo e l'integrazione di sensori a microonde, delle antenne e delle diverse componenti elettroniche e meccaniche ad essi associate.



Progetto finanziato da:

KTI / CTI

Studio di fattibilità "Conci"

La collaborazione tra la Fondazione Lombardi Ingegneria e il laboratorio TTHF si consolida nel 2010 grazie all'avvio di un nuovo ulteriore importante progetto concernente lo studio di **una metodologia wireless per il rilevamento delle tensioni meccaniche presenti nei conci prefabbricati.**

Il rivestimento delle gallerie viene realizzato mediante l'assemblaggio di conci prefabbricati in beton che nel corso degli anni si deteriorano a causa delle importanti pressioni e svariate sollecitazioni meccaniche alle quali sono sottoposti. Per poter meglio gestire e pianificare efficacemente eventuali lavori di intervento e manutenzione, la Fondazione Lombardi Ingegneria, parte integrante della società Lombardi Ingegneria, da anni leader mondiale nella progettazione di gallerie, avrebbe particolare interesse a conoscere e quantificare queste forze. L'obiettivo dello studio di fattibilità è quello di valutare il possibile futuro inserimento di sensori wireless all'interno del concio stesso durante la sua fabbricazione e verificare la possibilità di misurare le forze agenti sul concio in relazione alla struttura sovrastante (per esempio, la roccia della montagna). Ulteriore importante obiettivo del progetto è la verifica della possibilità di trasmissione in modalità wireless dei dati misurati, alimentando il sistema mediante la rigenerazione dell'energia da campi elettromagnetici. La tecnologia senza fili permetterebbe di monitorare l'andamento delle tensioni agenti sui conci senza andare a generare degli ostacoli all'interno delle gallerie.

Se lo studio di fattibilità darà i risultati positivi che ci si attende, si prevede una successiva importante fase di sviluppo dei sensori che coinvolgerà delle aziende specializzate nel settore.

Anche in occasione di questo studio di fattibilità, il laboratorio TTHF collaborerà con il dipartimento DACD e più precisamente con l'Istituto Materiali e Costruzioni.