

## ALBERI MONUMENTALI – INNOVAZIONI SULLA DIAGNOSTICA E CONSERVAZIONE: *CASUS STUDI*

My Plant & Garden, Milano – 21/02/2018

### VALUTAZIONE DETERMINISTICA DELLA STABILITA'

a cura di Arosio D.(1), Munda S.(2), Zanzi L.(2)

(2) Università di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche,  
diego.ariosio@unimore.it

(1) Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, stefano.munda@polimi.it;  
luigi.zanzi@polimi.it

### ABSTRACT

#### **Indagini GPR per la valutazione dell'apparato radicale degli alberi**

Il Ground Penetrating Radar (GPR) è uno strumento elettromagnetico ad alta frequenza che sfrutta le riflessioni/diffrazioni del segnale irradiato per indagare in maniera non invasiva mezzi con caratteristiche differenti. Poiché i segnali riflessi sono generati ogni qualvolta si incontrano variazioni di parametri elettromagnetici, il GPR ha le potenzialità per indagare l'apparato radicale degli alberi nel sottosuolo. Le prestazioni variano molto in base alla frequenza nominale dell'antenna radar, che è possibile scegliere opportunamente, e alle caratteristiche del terreno investigato, sulle quali ovviamente non si può intervenire (se non in minima parte). La capacità di rilevare la presenza di radici e la profondità di penetrazione ottimali si ottengono a basse frequenze e in terreni secchi con matrice sabbiosa, mentre prestazioni scadenti si hanno tipicamente ad alte frequenze e in terreni saturi e ricchi in contenuto di argilla. Va però precisato che alte frequenze garantiscono una miglior risoluzione dei target nell'immagine radar. Un altro fattore che incide sulle performance del GPR è la superficie di acquisizione irregolare.

In questo lavoro presentiamo i risultati di acquisizioni GPR effettuate in due casi studio, con l'obiettivo di caratterizzare l'apparato radicale di tre alberi secolari (platano e liquidambar). Le indagini sono state progettate per ottenere un'immagine tridimensionale del sottosuolo e sono state effettuate con antenne a diversa frequenza nominale, compresa in un intervallo tra 500MHz e 1GHz. In un caso è stato utilizzato anche un array di 32 antenne con frequenza nominale di 600MHz ed elementi a polarizzazione ortogonale, che quindi consente di rilevare target con andamento perpendicolare tra di loro eseguendo un unico profilo radar, ottenendo notevoli vantaggi in termini di tempi di acquisizione e garantendo l'ortogonalità tra profili perpendicolari. Le antenne a più alta frequenza (1GHz) sono state utilizzate per investigare aree limitate dei casi studio. Dall'interpretazione dei dati elaborati emerge che la metodologia ha buone capacità di individuare gli apparati radicali fino ad una profondità massima di circa 1.5m. Ovviamente le indagini ad alta frequenza garantiscono una miglior risoluzione e permettono di seguire con maggior dettaglio l'andamento delle radici più importanti, mentre le antenne a frequenza intermedia permettono di individuare l'estensione areale dell'apparato radicale nel suo complesso con affidabilità.