

## **LA TECNICA GEORADAR PER L'ESPLORAZIONE DEL SOTTOSUOLO: POSSIBILI APPLICAZIONI PER LA CARATTERIZZAZIONE DELL'APPARATO RADICALE DEGLI ALBERI**

Fabio Giannino  
IDS Georadar, IDS GeoRadar (Hexagon Group), Pisa

### **Abstract**

La tecnica **Georadar** o **GPR** (dagli acronimi Inglesi **Ground Penetrating Radar** o **Ground Probing Radar**) si basa sull'emissione di onde elettromagnetiche ad alta frequenza, comprese tra 25MHz e 3GHz. Un trasmettitore ed un ricevitore, opportunamente connessi all'interno di un contenitore (che costituisce ciò che viene definito "antenna") di dimensioni variabili ma comunque tali da consentirne la movimentazione da parte di un singolo operatore o da veicoli a motore, sono parte di una struttura portatile la cui componente elettronica, e di visualizzazione, ne consente l'interazione con lo stesso operatore, durante l'uso.

Il segnale elettromagnetico emesso dal trasmettitore attraversa il sottosuolo e viene riflesso, rifratto e trasmesso secondo le leggi di ottica geometrica descritti dai principi di Fisica Generale. La componente del segnale che viene riflessa, raggiunge il ricevitore e tramite opportuna componentistica elettronica, ne viene digitalizzata la forma d'onda, e contemporaneamente mostrata su uno schermo integrato nel sistema di acquisizione dati. Tutti i segnali, acquisiti in continuo durante la movimentazione del sistema Georadar, sono visibili in tempo reale, e sovrapposti ad un riferimento locale relativo all'area dove le acquisizioni vengono condotte. Dal punto di vista *Hardware*, i sistemi possono essere costituiti da una antenna singola, o da più antenne, consentendo una rappresentazione bi-dimensionale o tridimensionale del sottosuolo e delle sue strutture.

Tale metodologia consente, in definitiva, di effettuare mappature del sottosuolo 2D e 3D fino a profondità che vanno dai pochi centimetri fino ad alcune decine di metri a seconda delle frequenze impiegate, definendo i dettagli geometrici di oggetti (strati, cavità, tubazioni, condotte, radici) che rappresentino una soluzione di continuità rispetto agli elementi circostanti. In fine, opportuni software di analisi dei dati, consentono di elaborare i dati grezzi acquisiti e di interpretarne i risultati ed esportarli nei più comuni formati commerciali (inclusi, .dwg, .dxf, .kml).

**IDS GeoRadar srl** è una società italiana attiva dai primi anni '90, ed è attualmente uno dei *leader* mondiali nella Produzione e Commercializzazione di Georadar così come di radar interferometrici per impieghi minerari ed ingegneristici.

Le applicazioni sono molteplici ed includono mappatura di sottoservizi, archeologia, valutazione di strutture civili ed industriali, applicazioni geologiche e geotecniche, applicazioni forensi.

In contesto agronomico esistono svariate applicazioni, ed una di queste è rappresentata dalla caratterizzazione dell'apparato radicale degli alberi e della sua estensione nel sottosuolo. Acquisendo i dati GPR con opportune geometrie definite, è possibile verificare le caratteristiche del sistema di radici, identificarne la distribuzione ed estensione tridimensionale nello spazio attorno al tronco, e di valutarlo con esperti del settore agronomico che ne possano elaborare i risultati in maniera mirata.

Un esempio di un caso di studio specifico è rappresentato dalla attività svolta da IDS Georadar, a Pordenone: nel contesto di una acquisizione dati effettuata a titolo dimostrativo per la mappatura di sottoservizi con sistema **GPR STREAM EM** a 38 Canali di **IDS GeoRadar**, in una strada all'interno di una zona industriale, sono stati individuati chiaramente i segnali dovuti agli apparati radicali del sistema di alberi adiacenti ad entrambi i lati della strada suddetta. I segnali relativi, opportunamente interpretati, sono stati esportati sia in formato *.dwg* che *.kml* e visualizzati in *AutoCAD* e *Google Earth*, rispettivamente.