

LE INDAGINI GEOFISICHE (a cura di Federica Boschi)

Nell'ambito del progetto è stata condotta un'indagine geofisica non distruttiva con metodo Ground Penetrating Radar (GPR) che ha riguardato la parte centrale di Piazza San Giovanni in Monte e un settore dell'ala ovest della biblioteca di Archeologia del Dipartimento di Storia Culture Civiltà.



Figura 1. Alcune fasi delle indagini georadar condotte in Piazza San Giovanni in Monte e nella biblioteca di Archeologia del DiSCi, ala ovest, intorno al “rudere”.

METODO, ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Il sistema di prospezione georadar è particolarmente diffuso nella diagnostica archeologica per la sua versatilità all'esplorazione territoriale sia di tipo intensivo sia estensivo. Si tratta di uno strumento che attraverso l'emissione di onde elettromagnetiche esplora il terreno con estremo dettaglio, consentendo di ottenere in tempo reale la “radarstratigrafia” del sottosuolo.

Per svolgere la ricerca è stata impiegata la strumentazione georadar in dotazione del *Laboratorio di Geofisica e Remote Sensing* del DiSCi, un Georadar IDS RIS Hi-Mod 1, equipaggiato con un'antenna a doppia frequenza 600-200 MHz.

In entrambe le aree, l'organizzazione dei rilievi ha comportato l'impostazione di griglie regolari come base per l'acquisizione delle misure, che sono state poi rilevate topograficamente tramite stazione totale. In termini pratici, ogni area oggetto d'indagine è stata percorsa dall'operatore compiendo profili paralleli nelle due direzioni degli assi principali (X,Y) a copertura di tutta la superficie, eseguendo una maglia di indagine con passo di ripetizione pari a 0.50 cm.

Per ogni profilo è stata ottenuta una sezione georadar nella quale sono riportati i valori delle ampiezze dell'onda in funzione del fondo scala dei tempi prescelto. Lungo ogni profilo è inoltre presente un marker di riferimento ogni m 1, per la disposizione geometrica di superficie del profilo e delle anomalie a esso relative. I profili radar permettono di “visualizzare” in sezione il sottosuolo, in corrispondenza degli allineamenti lungo i quali sono state acquisite le misure.

In una seconda fase, i dati acquisiti sono stati elaborati con appositi software di processing che, su base algoritmica, permettono di interpolare le misure e di ottenere restituzioni bidimensionali e tridimensionali della realtà sepolta. Tramite la tecnica nota come *time slice*, il trattamento dei dati ha dunque permesso di ottenere mappe bidimensionali relative a varie profondità del volume di sottosuolo investigato. Per le mappe, osservabili nelle immagini di seguito descritte, è stata adottata una scala cromatica che rappresenta in giallo le sorgenti di anomalia caratterizzate da una maggiore amplificazione del segnale radar, dunque, in linea di massima, potenzialmente più interessanti.

RISULTATI

Le indagini sono state realizzate nel mese di marzo (2014), caratterizzato e preceduto da periodi di abbondanti precipitazioni, dunque in presenza di condizioni non propriamente ideali per l'applicazione del metodo georadar. Infatti, l'umidità al suolo comporta un generale assorbimento degli impulsi elettromagnetici, contrastandone la penetrazione in profondità. Nel caso specifico si è riscontrata una forte attenuazione del segnale radar a partire da m 2,00 circa di profondità, dunque dopo tale quota il dato non può più considerarsi attendibile. Nonostante questo però, i risultati ottenuti per i livelli sub-superficiali del sottosuolo sono in generale interessanti.

Nel settore centrale di Piazza San Giovanni in Monte è stata indagata una superficie complessiva di circa 250 mq. Nei primi 2 metri di profondità rispetto al piano attuale di calpestio le principali sorgenti di riflessione del segnale radar rilevate sono riferibili a una condotta moderna che attraversa piazza nel senso della larghezza e ad alcuni residui strutturali che si concentrano all'estremità occidentale della griglia (di colore giallo sulla mappa, Figura 2).



Figura 2. Risultati dell'indagine georadar in Piazza San Giovanni in Monte. La mappa è relativa a una profondità stimata dal p.c. di m 0.50-0.70 ca. In giallo sono le sorgenti di riflessione del segnale radar caratterizzate da una più alta amplificazione.

Le stesse sorgenti di anomalia sono ben riconoscibili sui profili radar acquisiti.

Il profilo radar mostrato in Figura 3 permette di distinguere la condotta nella parte centrale (in corrispondenza della progressiva metrica 12.00) e le riflessioni riconducibili a elementi strutturali o infrastrutturali nella parte finale (in corrispondenza delle progressive metriche 21.00-22.00 e 23.50-25.00). Queste si attestano a partire da una profondità di m 0.60-0.70 circa.

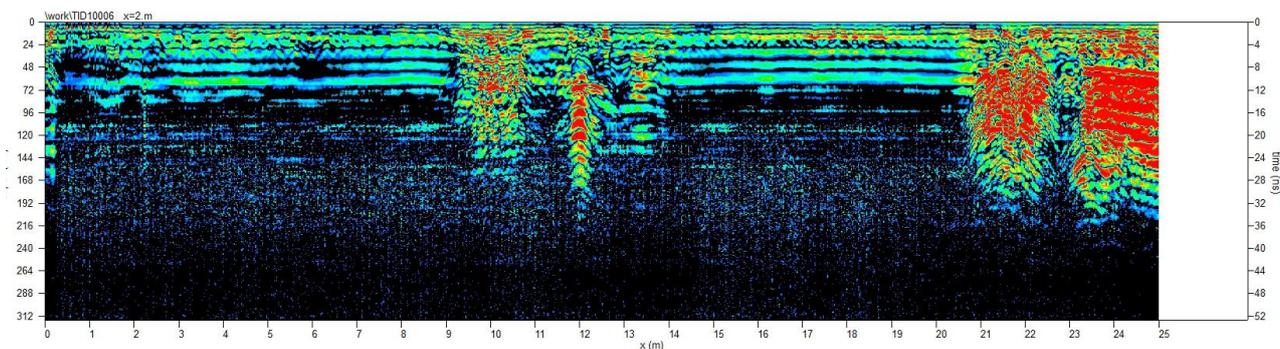


Figura 3. Uno dei profili radar acquisito in Piazza San Giovanni in Monte.

Nell'ala ovest della biblioteca di Archeologia, il survey georadar ha riguardato il settore più prossimo al rudere medievale musealizzato. L'indagine georadar è stata condotta con un'alta risoluzione di acquisizione delle misure su una superficie di circa 40 mq.

Anche in questo caso sulle mappe ottenute con la stessa tecnica di elaborazione dei dati si segnalano alcune sorgenti di riflessione del segnale radar (sempre rappresentate in giallo in mappa) ma di incerta interpretazione. È possibile che in qualche caso siano riferibili al sistema di illuminazione a terra che circonda il rudere, ma non si esclude che in qualche altro punto siano invece riferibili a elementi stratigrafici di vario genere (piani di frequentazione? residui di fondazione? passaggi litostratigrafici?), su cui non è però possibile avanzare ulteriori considerazioni.

Le figure 4 e 5 rappresentano il volume del sottosuolo investigato e una resa tridimensionale delle principali sorgenti di anomalia riscontrate.

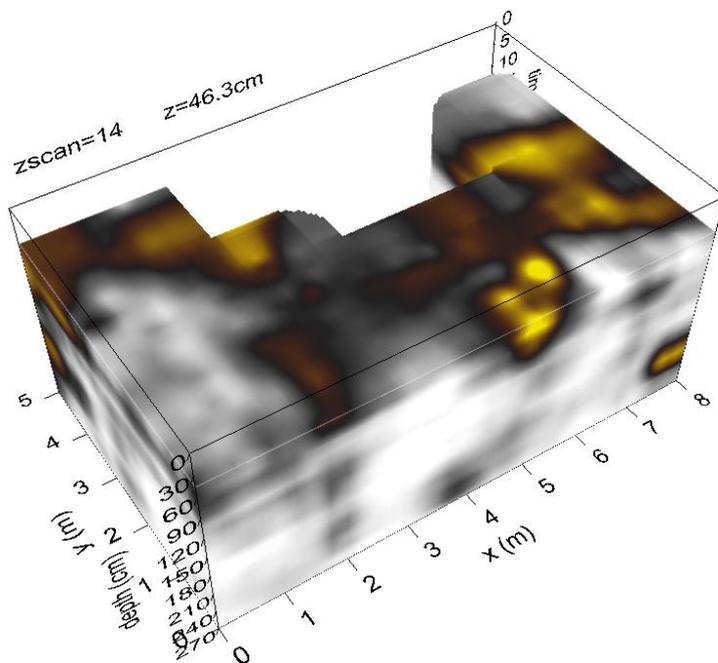


Figura 4. Volume del sottosuolo indagato attorno al rudere presso l'ala ovest della Biblioteca del DiSci.

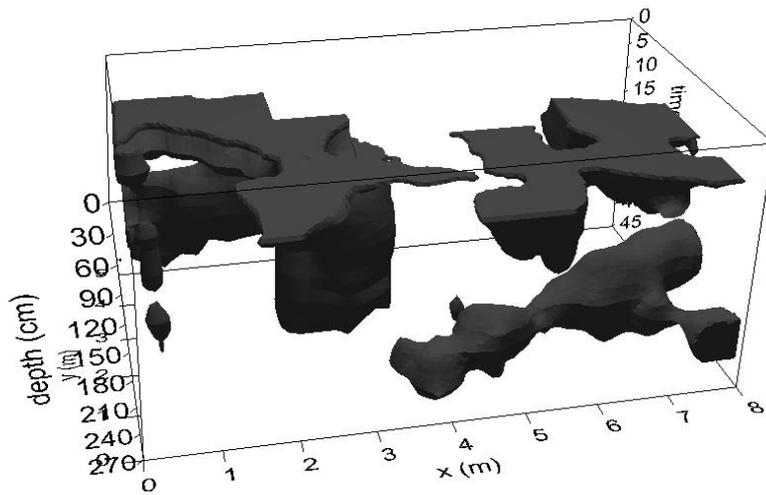


Figura 5. Resa volumetrica delle principali sorgenti di anomalia rilevate strumentalmente con l'indagine georadar nel settore inorno al rudere.