

Diagnostica e
monitoraggio
per i beni culturali

RISCHIO ARCHEOLOGICO
Indagini geofisiche
preventive in continuo



ATS
archaeolandscapes
tech & survey

SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

geocarta

TECNOLOGIA, ESPERIENZA E CULTURA.

Le più avanzate competenze per un completo sistema diagnostico del patrimonio archeologico.

Le esclusive tecnologie Arp e Amp messe a disposizione da Geocarta, l'esperienza e la specializzazione di Soing nella geofisica applicata e le competenze archeologiche di ATS, offrono per la prima volta un servizio a 360° in grado di individuare un sito archeologico, analizzarne le strutture, interpretarne i dati fino alle realizzazioni virtuali di modelli 3D. Un sistema assolutamente non invasivo che gestisce, incrocia ed elabora un enorme flusso di dati in tempi rapidi.

Esempi di applicazione della Tecnica ARP per l'archeologia

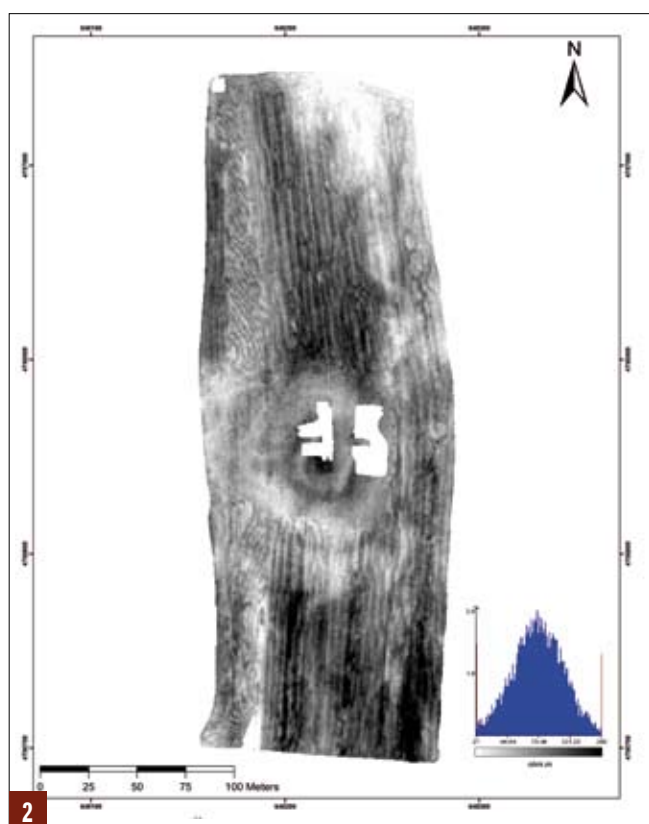
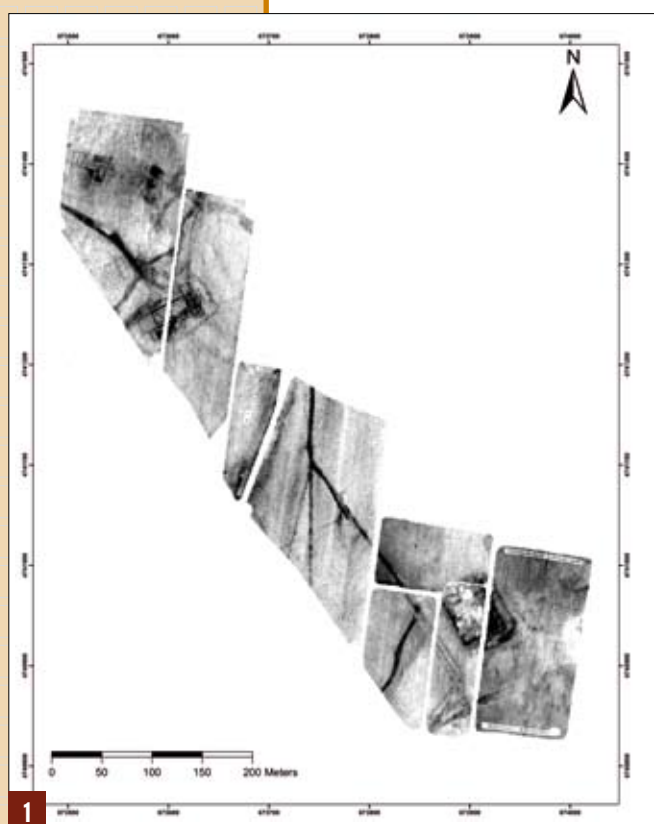


Figure 1-2-3

Esempi di risultati delle indagini ARP applicate all'archeologia preventiva: mappe georeferenziate di resistività a 100 cm di profondità di tre diversi siti oggetto di indagine.



RISCHIO ARCHEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI GRANDI OPERE

Eccellenza e innovazione

Tecnologia ARP: misurazione della resistività elettrica in continuo e multi-profondità

La tecnologia ARP permette di effettuare indagini preventive non invasive di vaste superfici per localizzare e definire l'eventuale presenza, forma e dimensione, di strutture archeologiche sepolte. La profondità di indagine è compresa tra 0.0 e -2,0 m dal piano campagna.

Il contrasto di resistività esistente tra il terreno e le strutture archeologiche sepolte, viene evidenziato mediante mappe planari di resistività.

Le misure vengono eseguite in continuo e georeferenziate con l'ausilio di un sofisticato sistema di posizionamento DGPS.

Vantaggi della applicazione ARP in ambito archeologico:

- Misura della resistività apparente del sottosuolo, che permette di valutare il contrasto di resistività tra "contenuto" (struttura sepolta) e "contenitore" (la litologia ed il campo),
- Superficie coperta ad alta definizione (passo 1m tra ogni passaggio) con produzione giornaliera compresa tra 1 e 7 ha /giorno secondo le condizioni del campo,
- Risultato in 3 mappe, a 3 livelli di indagine diversa, 0 -0.5m, 0 -1m e 0 -1.7m,
- Georeferenziazione in tempo reale di ogni dato acquisito ogni 20cm di distanza percorsa e creazione di un Modello Numerico del Terreno.
- I dati ottenuti sono integrabili in ogni tipo di sistema GIS

Le misure devono essere fatte in condizioni di suolo relativamente umido per aumentare il contrasto tra le strutture archeologiche e il suolo.

L'operatore in campo, grazie a un Software di gestione dei dati, controlla in tempo reale la sua traiettoria e la qualità delle misure ai tre livelli di profondità di indagine.

Figura 4

Fase di acquisizione dati con tecnica ARP.

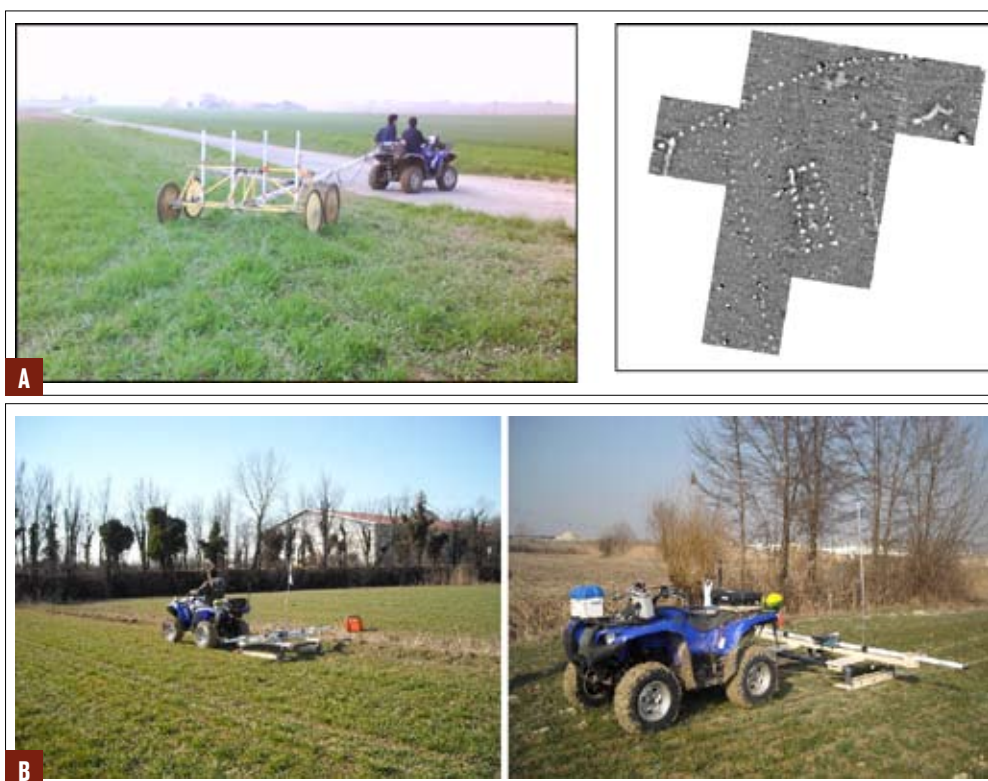


Sovrapposizione e interpretazione dei dati

Sovrapposizione dei risultati di tipo geofisico

La tecnica ARP da utilizzare su grandi superfici è usualmente affiancata da altre tecniche di indagine, sempre applicate con particolari accorgimenti per poter sempre essere impiegate in continuo:

- A. Tecnica magnetometrica (AMP)
- B. Tecnica elettromagnetica (EMP)
- C. Tecnica radar (GPR)

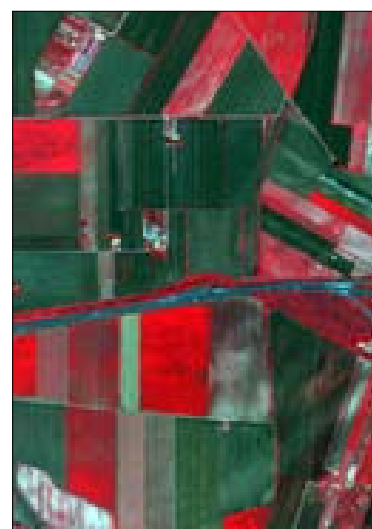


Sovrapposizione dei risultati geofisici con indagini di telerilevamento (remote sensing)

Attraverso l'analisi e l'integrazione di immagini satellitari, fotografie aeree verticali ed oblique, scanner avio trasportati lidar e iperspettrali è possibile individuare e monitorare il patrimonio archeologico e il contesto paesaggistico.

Interpretazione integrata dei risultati

Dalla elaborazione dei dati geofisici (ARP, AMP, EMP, GPR) e dei dati di telerilevamento si realizza una interpretazione integrata innovativa, organizzata e presentata su sistemi GIS, al fine di fornire ampi aspetti di gestione, analisi critica e monitoraggio dei contesti oggetto di ricerca e tutela.

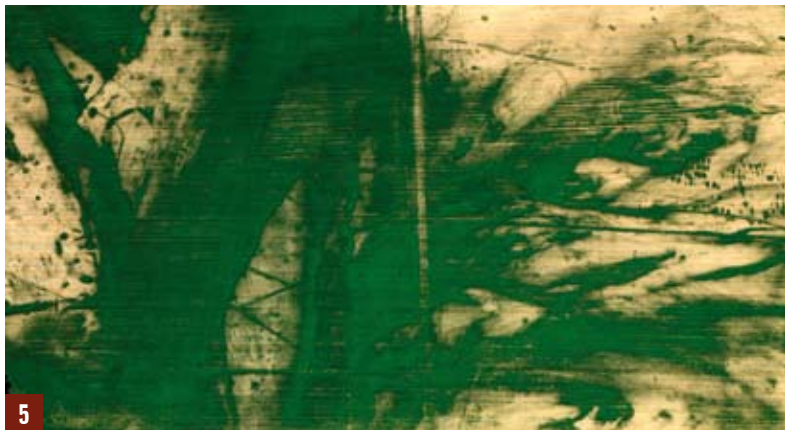


Remote sensing

Le tecniche di remote sensing permettono di analizzare determinati aspetti del territorio senza entrare direttamente in contatto con esso. Integrando le tecniche tradizionali d'indagine archeologica, quali lo studio delle fonti, la ricognizione di superficie e test di scavo, con l'analisi di immagini satellitari, fotografie aeree verticali ed oblique, scanner avio trasportati Lidar e iperspettrali è possibile individuare e monitorare il patrimonio archeologico raggiungendo elevatissimi livelli di dettaglio, nonché la più alta affidabilità nei risultati.

Vantaggi dell'applicazione delle tecniche di remote sensing all'archeologia

- Individuazione di strutture archeologiche sepolte
- Realizzazione di cartografia archeologica
- Realizzazione di cartografia del rischio archeologico
- Valutazioni di impatto archeologico
- Diagnostica e monitoraggio della risorsa archeologica



Tecnologia LIDAR

Il sistema LIDAR consiste in uno scanner laser aviotrasportato in grado di rilevare con estrema precisione la morfologia del terreno. In seguito all'elaborazione informatica del dato è possibile rimuovere la vegetazione boschiva e restituire con estremo grado di dettaglio il rilievo della superficie e quindi anche l'eventuale presenza di archeologia. Le potenzialità di questo strumento risultano assolutamente rivoluzionarie nel processo di cartografia archeologica permettendo di censire prima di qualunque azione invasiva, la risorsa archeologica presente nelle aree boschive e nella migliore delle ipotesi di rivelare veri e propri paesaggi fossili.

Vantaggi dell'applicazione della tecnologia LIDAR all'archeologia

- Generazione di modelli digitali della superficie (DSM) e del terreno (DTM)
- Individuazione di tracce archeologiche e aree alluvionabili
- Visualizzazione dati in sistemi di simulazione 3D
- Elaborazione cartografia tecnica e tematica

Figura 5

La fotografia aerea mostra numerose tracce riconducibili ad un insediamento cinto da un doppio fossato all'interno del quale sono ben visibili allineamenti di buche di palo e fondi di capanna. Strutture analoghe sono altresì ben osservabili in corrispondenza dei fossati e tra i fossati dove emergono anche elementi riferibili a sepolture denunciando probabilmente una pluristratificazione culturale dell'area. Al centro in basso ulteriori tracce di frequentazione antropica sono ben leggibili mentre il centro della fotografia è caratterizzato da un lungo allineamento riferibile a viabilità. A destra sono perfettamente visibili un centinaio di tracce pertinenti ad una necropoli ad inumazione.

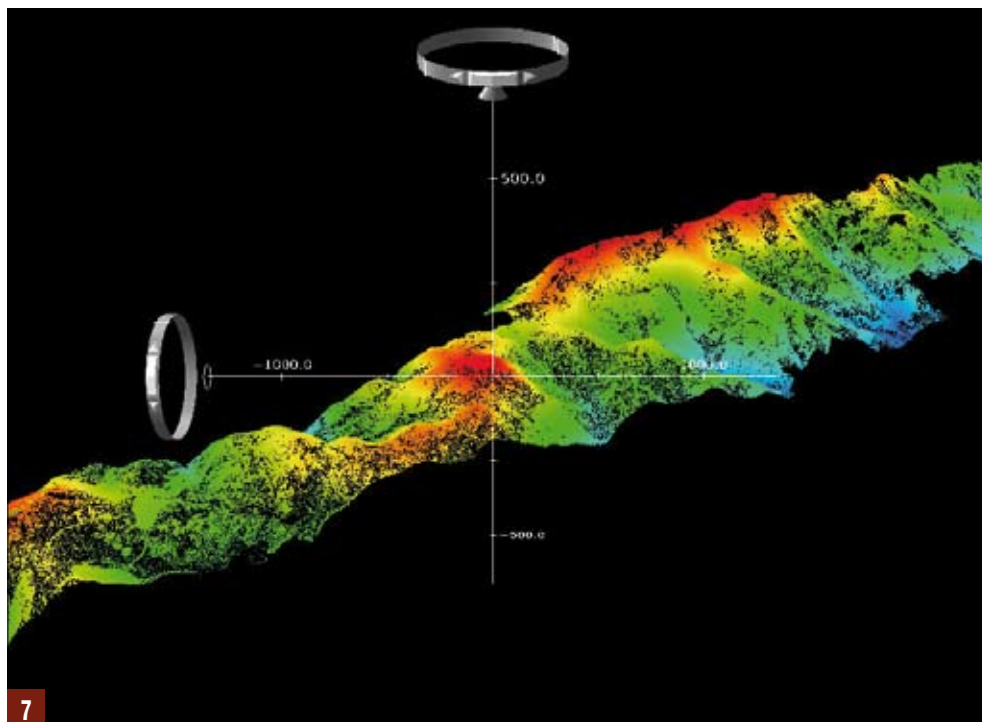
Figura 6

Tracce riferibili ad una villa romana di cui è perfettamente leggibile l'articolazione degli ambienti di servizio, dell'area residenziale e degli spazi di rappresentanza (desumibili oltre che dalla planimetria dal probabile riconoscimento dell'impluvium).

Il sistema LIDAR è in grado di rilevare con estrema precisione la morfologia del terreno e quindi l'eventuale presenza di archeologia.

Figura 7

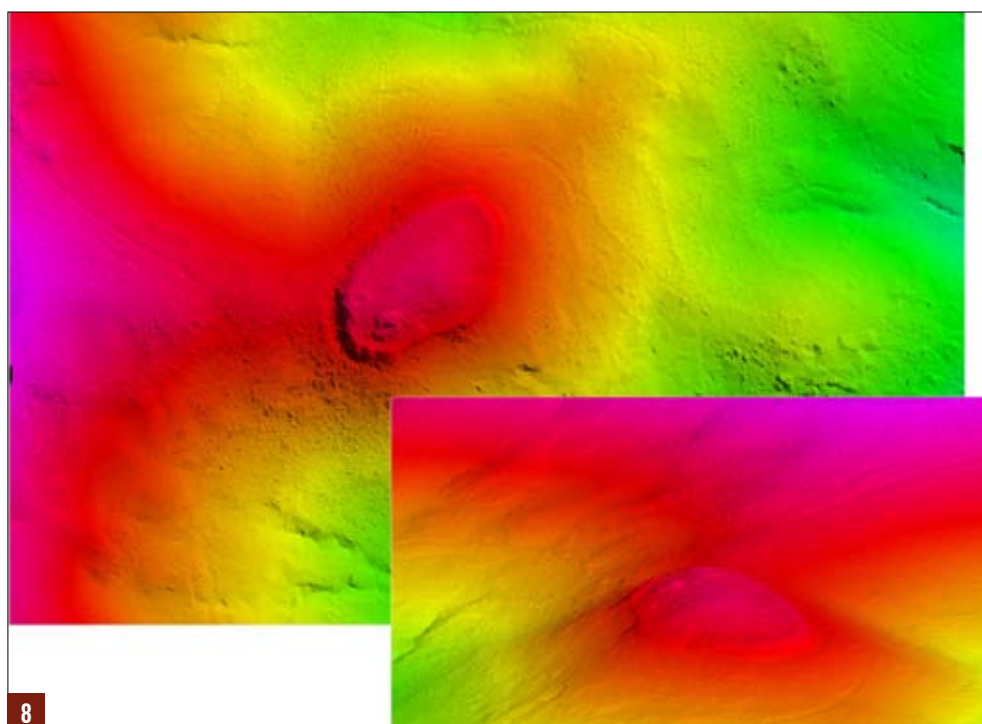
Visualizzazione della nuvola di punti della scansione LiDAR. Il DSM - modello digitale della superficie - è comprensivo della vegetazione e dell'edificato.



7

Figura 8

Visualizzazione di un particolare del DTM, ovvero del modello digitale del terreno privo di edificato e di vegetazione. L'eliminazione della copertura fogliare e il rilevamento della micro morfologia del terreno consente l'identificazione di evidenze archeologiche fossilizzate come si può osservare nella figura a fianco in cui emerge chiaramente un piccolo alto morfologico sul quale sorge un castello medievale nascosto dalla vegetazione.



8

Chi siamo

SO.IN.G. strutture e ambiente (SOING) nasce nel 2004 e svolge servizi specialistici per le attività di indagine non invasive di tipo geofisico in ambiti diversi: dalle grandi strutture ed infrastrutture, all'edilizia civile e pubblica, ai Beni Culturali archeologici e architettonici.

L'attività della Sezione BENI CULTURALI della Divisione geofisica applicata di SOING è specializzata sulla conoscenza e sulla valutazione dello stato di conservazione delle strutture oggetto di indagine, al fine di indirizzare gli interventi di consolidamento, restauro e ristrutturazione, sia di strutture architettoniche che archeologiche. In ambito di rischio archeologico ha maturato le sue esperienze principali su monumenti ed aree urbane di elevato dettaglio, alla piccola scala.

L'attenzione rivolta alla innovazione ed alla ricerca dell'eccellenza tecnologica e quindi di qualità dei servizi offerti, dal 2007 ha portato alla definizione di una solida partnership con Geocarta di Parigi, incentrata sull'applicazione della tecnica ARP, in esclusiva per l'Italia. Una nuova tecnologia per lo studio del suolo e del sottosuolo in continuo per aree molto vaste, sia per l'archeologia che per l'agricoltura e l'ambiente.

SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

GEOCARTA nasce nel 2001 per rispondere a tutti i problemi di indagine della sub-superficie (da 0 a 2 metri) in vari settori di applicazioni (agricoltura/viticultura, archeologia, geotecnica, ambiente). GEOCARTA è anche ideatore di una gamma di strumenti specifici (ARP©, AMP, EMP) così come operatore in campo: dall'elettronica dei dispositivi di misure fino al post-processing.

I servizi proposti da GEOCARTA permettono agli archeologi di effettuare indagini non invasive su vaste superfici in continuo per individuare eventuali strutture sepolte.

geocarta

ATS (Archaeolandscapes Tech&Survey) nasce come spin-off dell'Università di Siena ed in particolare dalle esperienze di ricerca sviluppate dal Laboratorio di Archeologia dei Paesaggi e Telerilevamento-LA P&T- del Dipartimento. La qualità dei servizi, le competenze mirate e altamente professionali, gli strumenti all'avanguardia, costituiscono il patrimonio che ATS offre a: amministrazioni locali, enti pubblici, società private, fondazioni e associazioni. Il settore in cui si inserisce la società riguarda i Beni culturali e paesistici, con particolare riferimento a studio del territorio, servizi di diagnostica archeologica (remote sensing, geofisica applicata), rilievo topografico, rilievo e ricostruzione 3D (territorio, monumenti, oggetti), cartografia archeologica e storica (GIS), analisi paesistica, analisi spaziale.

ATS
archaeolandscapes
tech & survey

ATS

archaeolandscapes
tech & survey

www.atsenterprise.com

SOING
STRUTTURE & AMBIENTE

www.soing.eu

geocarta


www.geocarta.net