



**POLITECNICO
DI TORINO**

Progetto LUXOR Valle dei Re

Proposto da

Prof. Franco Porcelli e Prof. Luigi Sambuelli, Politecnico di Torino

in collaborazione con

Prof. Giuseppina Capriotti, Centro Archeologico Italiano al Cairo,
Istituto Italiano di Cultura, Ambasciata d'Italia in Egitto

e con

Dr. Gianluca Catanzariti e collaboratori, Geostudi Astier s.r.l., Livorno



Torino, 1 Gennaio 2017

Descrizione sintetica del progetto e squadra scientifica.

Il progetto **Luxor Valle dei Re** consiste di due progetti strettamente correlati tra loro.

Il primo progetto ha per titolo *The Complete Geophysical Survey of the Valley of the Kings (La Mappatura Geofisica Completa della Valle dei Re)*. Il direttore scientifico di questo progetto è il Prof. Franco Porcelli, Professore Straordinario di Fisica della Materia presso il Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia del Politecnico di Torino (ex-Addetto Scientifico presso l'Ambasciata d'Italia in Egitto, anni 2007-2015). Il Vice-Direttore è la Prof.ssa Giuseppina Capriotti del CNR, attualmente in servizio presso l'Istituto Italiano di Cultura, Ambasciata d'Italia in Egitto nel ruolo di Addetta Archeologa e Direttore del Centro Archeologico Italiano in Egitto. Questo progetto è stato approvato dal Ministero delle Antichità egiziano nell'agosto del 2016. I permessi per operare in Egitto da parte della National Security egiziana sono stati rilasciati nel gennaio 2017. Le prime missioni della squadra scientifica a Luxor sono programmate per febbraio 2017. Nel seguito, ci riferiremo a questo progetto come **progetto #1**.

Il secondo progetto ha per titolo *The third KV62 radar scan: Advanced Technologies applied to the Search of Void Areas and Underground Structures adjacent to the Tutankhamun's Tomb (La terza scansione radar di KV62: Tecnologie Avanzate applicate alla ricerca di Aree Vuote e Strutture Sotterranee adiacenti alla Tomba di Tutankhamun; KV62 è il nome in codice di questa famosa tomba)*. Il Prof. Franco Porcelli è direttore scientifico anche di questo secondo progetto, Vice-Direttore il Prof. Luigi Sambuelli, Ordinario di Geofisica Applicata presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico di Torino. Questo secondo progetto è stato approvato dal Ministero delle Antichità egiziano nel dicembre del 2016. Siamo in attesa dei permessi da parte della National Security egiziana. Nel seguito, ci riferiremo a questo progetto come **progetto #2**.



Sollevatore telescopico sviluppato per le scansioni radar dall'interno delle tomba di Tutankhamun.

Oltre ai gruppi di ricerca del Politecnico di Torino che fanno riferimento ai Proff. Porcelli e Sambuelli, e la preziosa collaborazione del Centro Archeologico Italiano al Cairo, il progetto Luxor Valle dei Re si avvale anche della collaborazione del Prof. Cesare Comina del Dipartimento di

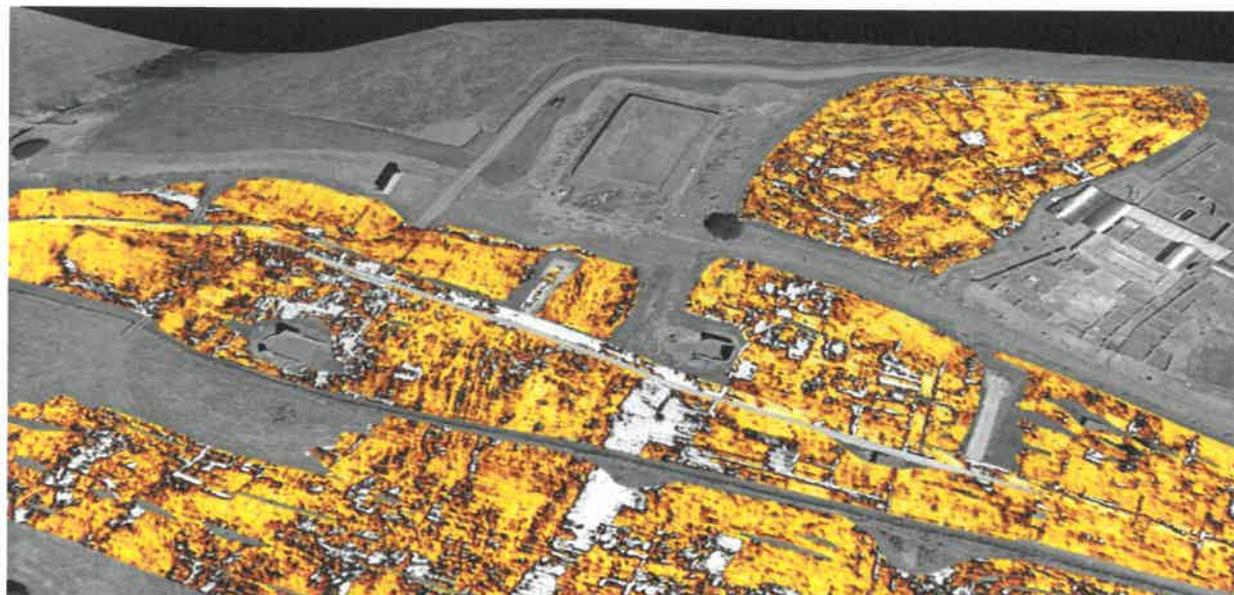
Scienze della Terra dell'Università di Torino, dell'azienda Geostudi Astier s.r.l., specializzata in geofisica applicata alla geologia, all'ingegneria e all'ambiente, e, limitatamente al progetto #2, dell'azienda britannica Terravision Radar, anch'essa specializzata in prospezioni geofisiche.

Mappatura geofisica completa della Valle dei Re; alla ricerca della Tomba di Nefertiti

Il progetto Luxor Valle dei Re riguarda l'applicazione di moderne tecnologie geofisiche *stato dell'arte* al fine di sondare e produrre una mappatura geofisica completa del territorio della Valle dei Re a Luxor, nota necropoli faraonica dell'Antico Egitto. Infatti, con l'avvento di nuove tecnologie, la ricerca archeologica si sta oggi trasformando: diventa possibile utilizzare nuove e affidabili tecnologie basate su strumentazioni elettriche ed elettromagnetiche, per analisi non-distruttive e non-invasive del territorio, alla ricerca di strutture d'interesse archeologico presenti nel sottosuolo come guida per, e pre-condizione a, eventuali scavi archeologici.



Prospezioni geofisiche condotte con geo-radar (GPR) in diverse situazioni con apparecchiatura GPR 3 - Stream-X sviluppata e prodotta dall'azienda italiana Ingegneria dei Sistemi di Pisa.

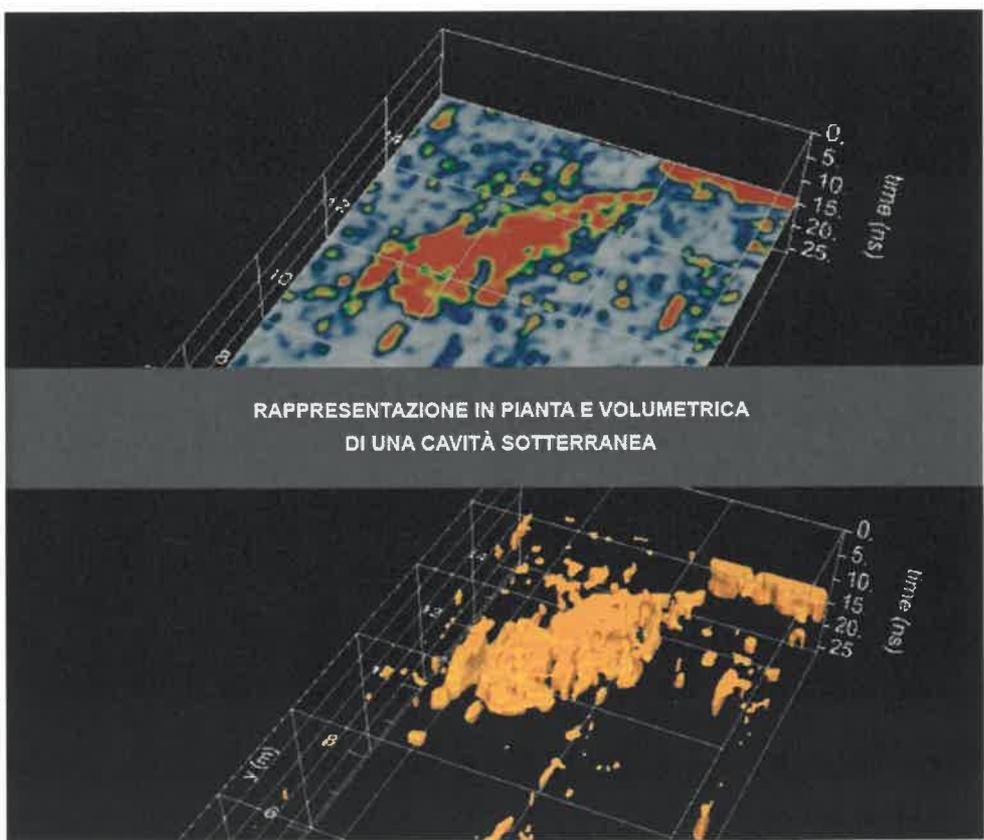


Mappatura radar ad alta definizione di un settore del Parco Archeologico di Vulci.

La mappatura attualmente disponibile della Valle dei Re, a cura del *Theban Mapping Project* (<http://www.thebanmappingproject.com>), risale agli anni '80 e risente delle limitazioni e inaccurately della tecnologia di quel periodo. Con le strumentazioni disponibili oggi, non soltanto possiamo correggere e aggiornare le informazioni raccolte dal *Theban Mapping Project*, ad

esempio, integrandole con dati geo-referenziati e ricostruzioni tri-dimensionali: oggi siamo in grado di “vedere” e mappare strutture presenti nel sottosuolo, fino a una decina di metri sotto terra, utilizzando strumentazioni GPR (*Ground Penetrating Radar*, ovvero, geo-radar in grado scandagliare il sottosuolo mediante onde elettromagnetiche), geo-resistivimetri per ricostruzioni tomografiche basate su misure di resistenza elettrica del sottosuolo, magnetometri ed elettromagnetometri per il rilievo della struttura e della composizioni geologica del sottosuolo e dell’eventuale presenza di strutture antropiche e di materiali ferrosi. Per una descrizione più dettagliata di queste tecnologie, si rimanda alla descrizione completa del progetto #1 (in lingua inglese) approvata dal Ministero delle Antichità egiziano. In una seconda fase del progetto, i dati raccolti potrebbero essere integrati da dati satellitari prodotti dalla costellazione di satelliti Cosmo SkyMed gestita dall’Agenzia Spaziale Italiana, ASI (vedi, ad esempio, il sito ufficiale dell’ASI ed in particolare la pagina web <http://www.asi.it/it/eventi/fiere-mostre-e-partecipazioni/cosmo-skymed-e-le-tecnologie-radar-satellitari-al-servizio>). A questo fine, sono in corso contatti preliminari tra il Politecnico di Torino e l’ASI.

Il progetto #2, riguarda, in particolare, la verifica di un’ipotesi avanzata dall’archeologo inglese **Nicholas Reeves secondo cui la tomba della Regina Nefertiti, Grande Sposa Reale del Faraone Akhenaton, potrebbe trovarsi accanto a quella di Tutankhamun, figlio di Akhenaton**. Due scansioni radar sono già state effettuate per verificare questa ipotesi – la prima nel 2015, a cura dello specialista di radar Hirokatsu Watanabe (vedi, ad esempio, articolo apparso sul New York Times del 29/11/2015, https://www.nytimes.com/2015/11/30/world/middleeast/hope-for-nefertitis-tomb-and-egypts-economy.html?_r=0); la seconda nel 2016, condotta da esperti del National Geographic (vedi, ad esempio, l’articolo apparso su National Geographic Italia del 10 maggio 2016 http://www.nationalgeographic.it/mondo-antico/2016/05/10/news/tutankhamon_nebbia_fitta_sulla_tomba_segreta-3084424/).



Rilievo ad alta definizione di una cavità sotterranea con GPR 3D.

Queste due precedenti indagini hanno prodotto risultati incompleti e contraddittori, il che ha indotto l'attuale Ministro delle Antichità, Prof. Khaked El-Anany, a richiedere che la terza indagine produca risultati conclusivi e sia pertanto affidata a una squadra di esperti qualificati e appartenenti ad un'istituzione di prestigio e con notorietà internazionale nel settore delle tecnologie applicate ai beni culturali. E' dunque un onore che la scelta di questo importante progetto sia caduta sulla squadra di esperti coordinata dal Politecnico di Torino.

In conclusione, i due obiettivi principali del progetto Luxor Valle dei Re sono:

- Produrre una mappatura completa della nota necropoli faraonica della Valle dei Re a Luxor, attraverso l'utilizzo di strumentazioni geofisiche in grado di fornire informazioni su strutture presenti nel sottosuolo fino a profondità tipicamente dell'ordine di qualche decina di metri, integrate con rilievi topografici tri-dimensionali geo-referenziati ed eventualmente, in una seconda fase del progetto, con dati satellitari dalla costellazione di satelliti Cosmo SkyMed dell'ASI. Questo progetto #1 ha la potenzialità di portare alla luce nuove tombe a ritrovamenti d'interesse archeologico.
- Verificare l'ipotesi dell'archeologo Nicholas Reeves riguardo alla possibile presenza di una camera e di un corridoio adiacenti alla Tomba di Tutankhamun (KV62), non ancora portati alla luce e possibilmente appartenenti alla tomba non ancora identificata di Nefertiti. Se quest'audace ipotesi fosse confermata, saremmo di fronte ad una scoperta archeologica di enorme importanza, paragonabile alla scoperta della stessa Tomba di Tutankhamun da parte dell'archeologo Howard Carter nel novembre 1922.

Visibilità del progetto e tempistiche

E' facile immaginare che entrambi questi progetti saranno sottoposti a una **notevole attenzione da parte dei media nazionali e internazionali**. Ad esempio, **National Geographic** ha già presentato richiesta al Ministero delle Antichità egiziano di documentare la terza scansione radar della Tomba di Tutankhamun (progetto #2) ai fini di produrre un documentario scientifico; e la nota emittente televisiva statunitense **CNN** ha già manifestato l'intenzione di preparare un reportage sul progetto Luxor Valle dei Re.

Il progetto #1 prevede, per il primo anno della sua attuazione, una prima missione a Luxor di due settimane nel mese di febbraio 2017, cui farà seguito una seconda missione di un mese circa entro l'estate 2017. I dati raccolti saranno analizzati a Torino e a Livorno (dove si trova la sede di Geostudi Astier srl). La fase di analisi dati potrebbe durare da quattro ad otto settimane.

La prosecuzione del progetto #1 è ancora in parte da definire, ma è prevedibile che i dati raccolti potranno essere organizzati in un prodotto multi-mediale a beneficio di musei (primo fra questi il Museo Egizio di Torino) e istituzioni culturali. Così come i risultati del *Theban Mapping Project*, potremmo immaginare di creare, con i risultati della ricerca, un dedicato sito web a disposizione di tutti gli studiosi e interessati. In una fase successiva, dall'autunno 2017, i dati raccolti potranno essere integrati da dati satellitari. Nel caso in cui la prima fase del progetto dia origine a indicazioni sull'esistenza di eventuali strutture d'interesse archeologico al momento non ancora identificate, è chiaro che questo orienterà in maniera importante le modalità di prosecuzione del progetto.

Il progetto#2 prevede una settimana circa di lavoro presso la tomba di Tutankhamun per la raccolta di dati geofisici e da due a quattro settimane per l'analisi dei dati, che sarà coordinata dal

Politecnico di Torino e condotta presso le sedi dei tre gruppi partecipanti al progetto (PoliTo e Università di Torino, Geostudi Astier e Terravision Radar). Siamo in attesa dell'autorizzazione da parte della National Security egiziana per definire esattamente i tempi di esecuzione del progetto#2.

Risultati attesi e potenziali spin-off

I risultati attesi del progetto Luxor Valle dei Re sono già stati descritti qui sopra e possono così essere riassunti: (1) produzione di articoli scientifici e di materiale multi-mediale relativo alla documentazione geofisica completa della Valle dei Re, e (2) verifica dell'ipotesi intorno all'esistenza di camere non ancora scoperte e di altre strutture d'interesse archeologico non ancora rinvenute adiacenti alla Tomba di Tutankhamun.

Potenziali spin-off riguardano sostanzialmente possibili ricadute nel settore turistico e la diffusione di tecnologie geofisiche in svariati settori.

Per quanto riguarda il settore turistico, il Progetto Luxor Valle dei Re potrebbe indicare metodologie trasferibili per la creazione, ad esempio, di atlanti e di applicazioni informatiche d'interesse turistico. Ad esempio, è pensabile integrare, laddove appropriato, le esistenti guide turistiche di determinati territori (stiamo pensando anche qui, in Italia, non soltanto a Luxor), oggi sempre più informatizzate, con informazioni digitalizzate di tipo storico-culturale e geologico derivanti dall'utilizzo di dati raccolti da strumentazione geofisiche.

Inoltre, questo tipo di strumentazioni sono oggi sempre più utilizzate per applicazioni in svariati settori, che vanno dallo studio dell'ambiente e del territorio all'analisi di strutture per l'ingegneria e per la protezione civile, dai beni culturali alla geologia. Il progetto Luxor Valle dei Re potrebbe pertanto contribuire alla diffusione della cultura e delle tecnologie concernenti lo studio del sottosuolo. Di particolare, triste attualità è l'utilizzo del georadar per la ricerca efficiente ed efficace dei sopravvissuti sotto macerie, neve o materiale franato (vedi, ad esempio, la pagina web http://www.museocivico.rovereto.tn.it/UploadDocs/4683_Poster_Marelli_W2012.pdf a cura del Museo Civico di Rovereto).

Contatti e ulteriori informazioni

Per ulteriori informazioni riguardanti il progetto Luxor Valle dei Re, si prega di contattare:

Prof. Franco Porcelli, Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia, Politecnico di Torino

Email: francesco.porcelli@polito.it

Tel: +39 011 0907420 (ufficio); +39 333 8444346 (cellulare); franco.porcelli (Skype)

Sono inoltre disponibili per ulteriori informazioni:

Prof. Luigi Sambuelli, Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture, Politecnico di Torino; email: luigi.sambuelli@polito.it

Dr. Gianluca Catanzariti, Geostudi Astier s.r.l.; email: catanzariti@geostudiastier.com

Si ringrazia la **Fondazione Novara Sviluppo (FNS)** per il sostegno al progetto Luxor Valle dei Re. Il referente scientifico della FNS per questo progetto è l'Ing. **Valentina Azzali**,

PRESIDENZA@NOVARASVILUPPO.IT

Il progetto Luxor Valle dei Re è finanziato in parte dal Politecnico di Torino, da Geostudi Astier s.r.l., dalla Fondazione Novara Sviluppo e, limitatamente al progetto#2, da National Geographic Society.