



## Dentro il progetto ArchAIDE

### Obbiettivi

La classificazione ceramica è di fondamentale importanza per la comprensione e la datazione dei contesti archeologici, delle dinamiche di produzione, dei flussi commerciali e delle interazioni sociali nel mondo antico. Purtroppo questa attività richiede tempi molto lunghi e abilità specialistiche complesse, sia per i ricercatori, sia per i professionisti.

Attraverso gli strumenti che saranno sviluppati con il progetto ArchAIDE si andrà a ottimizzare proprio questa fase del lavoro archeologico, sviluppando un approccio innovativo e le infrastrutture necessarie a sostenere, in maniera automatica, il processo di interpretazione archeologica dei frammenti ceramici, sia in fase di scavo, sia durante l'analisi post-scavo.

Grazie a innovativi strumenti informatici, sarà possibile fornire all'utente la classificazione digitale semi automatica di ogni frammento e la sua corrispondenza con le informazioni oggi contenute all'interno dei cataloghi ceramici disponibili solo in formato cartaceo. Questo tipo di approccio potrà rivoluzionare la pratica archeologica, riducendone tempi e costi, favorendo l'accesso, la valorizzazione e l'utilizzo delle informazioni connesse con il patrimonio culturale archeologico, facilitando una più ampia comprensione dei contesti archeologici. Per fare ciò, il progetto prevede la progettazione, lo sviluppo e la validazione di una nuova piattaforma software che offre applicazioni, strumenti e servizi per l'archeologia digitale. Il sistema, pensato con interfacce user-friendly (ad esempio la tecnologia touch per tracciare il profilo del frammento direttamente su una fotografia realizzata con un tablet) sarà disponibile sia attraverso un'applicazione mobile, sia in una versione desktop. Una serie di algoritmi appositamente costruiti permetteranno di registrare le caratteristiche del frammento e ricercarne la corrispondenza geometrica all'interno di un complesso database realizzato ad hoc e implementato con i dati degli attuali repertori cartacei.

L'obiettivo del progetto è quello di andare incontro alle esigenze degli archeologi, rivoluzionandone e ottimizzandone la pratica, ma non stravolgendone i metodi di classificazione e riconoscimento comunemente utilizzati. Il progetto fornirà quindi strumenti informatici a supporto della creazione del profilo di ciascun frammento, per la sua acquisizione in formato 2D e 3D, per il riconoscimento automatico della forma all'interno delle classificazioni oggi conservate nei principali cataloghi ceramici che verranno a loro volta digitalizzati e sistematizzati al fine di poter accedere automaticamente a tutte le informazioni disponibili. L'utilizzo del sistema permetterà inoltre di produrre la documentazione archeologica che solitamente viene redatta per ogni frammento (compresa la sua localizzazione) e, auto-implementandosi, consentirà di accrescere e aggiornare in tempo reale il set di conoscenze utilizzabili.

Una serie di strumenti di data visualisation consentiranno inoltre di realizzare ricerche su ampia scala, come ad esempio l'analisi della distribuzione spaziale di una determinata classe ceramica, sviluppando nuove

prospettive di ricerca, consentendo nuove interpretazioni e agevolando la comprensione dei processi storici su scala europea.

Infine, grazie alla diffusione dei contenuti che saranno generati in modo aperto dagli stessi utenti integrata con le informazioni sul patrimonio culturale provenienti da fonti diverse, sarà inoltre possibile creare nuove modalità di narrazione archeologica e sviluppare una più ampia cultura di condivisione delle risorse culturali, di ricerca e di conoscenza.

Il progetto vedrà coinvolti archeologi, matematici, informatici e archeologi professionisti che insieme, costruiranno una piattaforma pensata per promuovere la collaborazione tra la comunità dei ricercatori e degli utilizzatori, stimolando la partecipazione di tutti gli operatori del mondo archeologico e del settore ICT (dai liberi professionisti alle ditte archeologiche, dai ricercatori ai curatori museali, ai funzionari pubblici, agli studenti, agli sviluppatori), in un'ottica di collaborazione multidisciplinare e internazionale con l'obiettivo di sviluppare una nuova cultura condivisa nel mondo dell'archeologia europea.

## Concetti generali

La logica del progetto si basa sull'idea che gli strumenti digitali dovrebbero aumentare la nostra capacità di intuizione, consentendo agli archeologi di avere a disposizione in modo strutturato e semi automatico, direttamente sullo scavo, l'enorme corpus di conoscenze conservato all'interno della letteratura archeologica.

Il metodo attuale per descrivere i frammenti ceramici è di per sé un modello scientificamente valido, ma risente in termini di efficacia di mancanza di sostenibilità, poiché fortemente dipendente dal bagaglio di conoscenze e dall'interpretazione data dall'archeologo, con un alto dispendio di tempo e di costi. Conseguentemente questo tipo di operazioni, che richiedono un consistente finanziamento, pubblico o privato, spesso non disponibile, finiscono per non essere portate a termine, condannando all'oblio pezzi importanti del nostro patrimonio culturale e della nostra storia. La nostra proposta quindi, non è cambiare l'attuale processo metodologico in uso nella comunità archeologica, ma sostenere la pratica corrente in modo radicalmente innovativo grazie a un insieme integrato di tecnologie ICT che consentono di accelerare il processo di analisi e documentazione direttamente sul campo. L'ottimizzazione di tali tecnologie e la loro applicazione in archeologia, consentirà di consolidare e rafforzare la leadership scientifica e tecnologica dell'Europa in un mercato che potrebbe mostrare una crescita forte e stabile proprio sulle applicazioni professionali.

## Il catalogo digitale della ceramica: dalla carta alla rappresentazione digitale

Gli attuali cataloghi descrivono un gran numero di classi ceramiche utilizzando un formato abbastanza standardizzato e consolidato, che include il disegno dei profili interni ed esterni del frammento e/o della forma, associato a una descrizione morfologica, tipologica, e (se presente) delle caratteristiche della decorazione. Fra le prime attività del progetto è prevista la creazione di una procedura, il più possibile automatica, per digitalizzare tutte queste informazioni e trasformarle in un set di dati utilizzabili per il processo di riconoscimento. Tale attività comporterà: la scansione dei cataloghi cartacei (digitalizzazione 2D); la segmentazione e vettorializzazione dei disegni presenti nei cataloghi; il collegamento tra la rappresentazione grafica e i metadati; la comprensione del significato della rappresentazione grafica e la sua conversione in un formato che comprenda forma (in formato vettoriale e non raster) e semantica. Al

momento del suo completamento, il catalogo digitale sarà un prodotto in sé del progetto e sarà pubblicato sul web con accesso gratuito.

## Uno strumento per la documentazione dei frammenti ceramici sullo scavo

Una seconda risorsa fondamentale del progetto è il sistema che consentirà la documentazione digitale dei frammenti direttamente sullo scavo. Lo strumento, progettato principalmente per i tablets, avrà una modalità di utilizzo estremamente semplice: l'utente realizzerà una foto del frammento ceramico; attraverso una semplice interfaccia di disegno, avrà la possibilità di tracciarne il profilo interno e/o esterno, consentendo così al sistema di categorizzare e memorizzare i dati vettoriali e utilizzarli nella successiva fase di classificazione. Il sistema creerà un record registrando l'immagine, la sua rappresentazione vettoriale ed eventuali altri tag di informazioni specifiche inseriti dall'utente. Il record verrà trasferito in un server remoto ed inserito nel database semantico per procedere al riconoscimento e alla classificazione.

## Classificazione semi-automatica dei frammenti ceramici

Le informazioni inserite nel record realizzato sul campo, saranno analizzate dal sistema e comparate con le informazioni del catalogo digitale, cercando le corrispondenze e giungendo a offrire la classificazione del frammento. I risultati della ricerca potranno essere affinati grazie all'aggiunta di una serie di tag offerti fra le risorse del sistema (come ontologie e dizionari). Il risultato di ogni singola azione di classificazione verrà aggiunto al record del frammento, insieme agli eventuali tag utilizzati, così da implementare le informazioni per le successive attività di classificazione.

## Produzione automatica della schedatura dei frammenti

Oltre alla classificazione, un'altra operazione che richiede un alto dispendio di tempo da parte degli archeologi è la produzione della documentazione inerente i frammenti ceramici. Per venire incontro a questa esigenza, prevediamo di ottenere una schedatura del frammento, una sorta di "carta d'identità", trasformando i dati memorizzati nel record in un documento digitale, visualizzabile e stampabile, completo di tutti gli elementi inseriti ed elaborati dal sistema (immagine, disegno dei profili, tags, localizzazione del ritrovamento).

## Data visualisation

Tutte le informazioni codificate nel record del frammento verranno integrate con le informazioni culturali disponibili da diverse fonti on-line, così da fornire un quadro di insieme molto più ampio che possa aiutare l'archeologo ad evidenziare e analizzare tutti quegli aspetti di fondamentale importanza per la comprensione del contesto storico. Uno strumento di visualizzazione web consentirà inoltre di migliorare l'accessibilità al patrimonio archeologico e generare una nuova comprensione delle dinamiche di produzione ceramica, dei flussi commerciali e delle interazioni sociali. Infine, grazie alla geolocalizzazione dei dati inseriti, il sistema fornirà uno strumento di mappatura per visualizzare la diffusione geografica delle classi ceramiche.

## Open data

Per consentire la sostenibilità a lungo termine del progetto ArchAIDE è necessario garantire la conservazione e il riutilizzo dei dati raccolti. I dati creati attraverso il progetto saranno rilasciati come open data, conservati e diffusi secondo gli standard internazionali di archiviazione dell'Archival Information System Open ( OAIS ) e resi liberamente disponibili per l'uso e il riutilizzo .

## Impatto previsto

Ci aspettiamo un impatto sul mercato del lavoro archeologico professionale, della ricerca e della formazione archeologica.

Per quanto riguarda il mercato del lavoro professionale, si stima che ad oggi siano circa 33.000 gli archeologi impiegati in tutta Europa, principalmente nel Regno Unito, in Germania, in Francia e in Italia, con più di 4.000 archeologi che lavorano in ciascuno di questi paesi. Nel complesso, questo gruppo di professionisti rappresenta il 0,006% della forza lavoro europea. Si calcola inoltre che oltre 1 miliardo di euro venga speso ogni anno per l'archeologia professionale, principalmente a sostegno dei costi salariai che rappresentano il 60% dei costi di gestione di una ditta archeologica. Al di fuori dell'Europa, si stima la presenza di 11.350 archeologi professionisti negli Stati Uniti (fonte 2010), 6.255 in Giappone (fonte 2008) e un numero compreso tra 500 e 600 in Australia. Questa informazione sottolinea il potenziale mercato mondiale di ArchAIDE e degli strumenti ICT mirati a supporto del lavoro archeologico.

Prevediamo inoltre che la possibilità di ridurre i tempi e i costi offerta dal sistema, potrebbe portare un effetto positivo su tutto il settore: gli archeologi potrebbero essere pagati per produrre nuove conoscenze e le società archeologiche potrebbero investire in ricerca e sviluppo.

Un altro punto da sottolineare è non solo la dimensione potenziale, ma anche l'attuale mancanza di concorrenti sul dominio specifico del sistema ArchAIDE: nessun strumento commerciale esistente implementa le funzioni previste in ArchAIDE.

Per quanto riguarda la ricerca archeologica, ArchAIDE sarà un sistema utilizzato per velocizzare tutta la fase di schedatura dei frammenti ceramici permettendo così ai ricercatori di dedicare maggior tempo per lo sviluppo delle proprie discipline e fornendo loro tutta una serie di nuovi elementi di riflessione e di studio grazie all'utilizzo dei diversi strumenti di data visualization e all'interconnessione delle informazioni con le fonti disponibili su web.

Infine per ciò che concerne gli aspetti legati all'istruzione e alla formazione, sappiamo che gli studenti in archeologia completano la loro formazione con attività sul campo, in laboratori dedicati allo studio dei reperti ceramici o in stage presso società archeologiche. In questo contesto, ArchAIDE diventerà uno strumento di formazione in più con due vantaggi principali: un aumento significativo di downloading della App; un consolidamento nell'utilizzo dello strumento, dal momento che gli studenti di oggi potranno diventare gli archeologi di domani e applicare queste conoscenze, competenze e strumenti di lavoro nella loro vita professionale.