



Informatica e Computer Science

Il progetto di ricerca ‘Analisi Computazionale per lo Sviluppo e le Traiettorie di Codici Grafici’ è parte del Progetto FIS2 **SAPIENCE Symbols, Preliteracy and Code Evolution**, <https://www.sapience-fis.com> che mira a ricostruire le origini dei codici grafici preistorici analizzando i secolari processi di produzione di simboli creati, selezionati, manipolati e trasmessi da comunità preistoriche sin dal Neolitico fino all’invenzione della scrittura e a livello globale. L’obiettivo è di analizzare i codici da una prospettiva cognitiva, archeologica, semiotica, antropologica e computazionale per ciascun contesto e in comparazione. Lo specifico focus di questo post-doc verte sull’applicazione di tecniche di *deep learning* e software di *object recognition* per analizzare le traiettorie di sviluppo dei codici grafici. Attraverso metodologie innovative come il riconoscimento automatico delle forme, la rilevazione dei bordi (*edge detection*), il confronto strutturale (*matching*) e l’identificazione delle configurazioni generali (*overall shape recognition*), si mira a svelare pattern sistematici e percorsi di evoluzione grafica.

Le traiettorie sono:

1. Riconoscimento automatico delle forme attraverso algoritmi avanzati di machine learning, identificando statisticamente le forme e i motivi ricorrenti nei codici grafici, indipendentemente dal contesto temporale o geografico;
2. Mappatura comparativa di distribuzione e convergenze tra le tradizioni di codici grafici;
3. Analisi computazionale dei processi di continuità e discontinuità che hanno portato alle prime attestazioni della scrittura.

- Descrizione del progetto di ricerca su cui il contrattista di ricerca verrà impegnato (*max 1.500 caratteri*) in inglese:

The research project ‘Computational Analysis for the Development and Trajectories of Graphic Codes’ is part of the FIS2 **SAPIENCE (Symbols, Preliteracy and Code Evolution)** project, <https://www.sapience-fis.com> which aims to reconstruct the origins of prehistoric graphic codes by analysing the centuries-old processes of symbol production created, selected, manipulated and transmitted by prehistoric communities from the Neolithic period to the invention of writing and globally. The goal is to examine codes from a cognitive, archaeological, semiotic, anthropological and computational perspective for each context and in comparison. The specific focus of this post-doc is on the application of deep learning techniques and object recognition software to analyse the development trajectories of graphic codes. Through innovative methodologies such as automatic shape recognition, edge detection, structural comparison (*matching*) and the identification of overall shape recognition, systematic patterns and paths of graphic evolution will be revealed.

The trajectories are:



- 1) Automatic shape recognition through advanced machine learning algorithms to statistically identify recurring shapes and patterns in graphic codes, independently of temporal or geographical context.
- 2) Comparative mapping of distributions and convergences between graphic code traditions.
- 3) Computational analysis of continuity and discontinuity processes that led to the earliest attestations of writing.

Analisi computazionale per le scritture originali e le forme grafiche

Inizio (mese): 1 **Durata (mesi):** 12 (renewable to 36)

Obiettivi: Analisi di patterns in tutti i case studies di invenzione originale

Descrizione del workflow:

Task 1: Digitalizzazione e standardizzazione di dataset di forme di segni provenienti da diversi casi di studio per l'analisi computazionale

Task 2: Riconoscimento di pattern, individuazione dei bordi e corrispondenza delle forme, per analizzare motivi ricorrenti e tendenze nelle forme da una prospettiva diacronica

Task 3: Analisi comparativa interculturale di pattern, concentrando su somiglianze e differenze tra processi di codifica indipendenti

Task 4: Analisi computazionale di continuità e discontinuità che portano alle prime attestazioni di scrittura

Staff coinvolto: PI, Post-doc (Computer science), tutti gli altri Post-doc

Deliverables:

D 1: Database digitale su tutti i precursori della scrittura

D 2: Dataset statistico e computazionale di pattern nella creazione di simboli

D 3: Articoli sugli approcci computazionali all'evoluzione di codici grafici

Milestone:

Ricostruzione computazionale dell'evoluzione dei codici in tutti i casi di studio

- Gli obiettivi di produttività scientifica da realizzare nell'arco della durata del contratto (*max 1000 caratteri*) in inglese:

Computational analysis for original scripts and their sign shapes

Start Date (month): 1 **Duration (months):** 12 (renewable to 36)



Objectives: Analysis of patterns in all case studies of potential script invention

Description of work:

Task 1: Digitalization and standardization of datasets sign shapes from multiple case studies for computational analysis

Task 2: Pattern recognition, edge detection, and shape matching, to analyse recurring motifs, and trends in shapes from a diachronic perspective

Task 3: Cross-cultural comparative analysis of patterns, focusing on similarities and differences between independent code-making processes

Task 4: Computational analysis of continuity and discontinuity leading up to earliest attestations of writing

Staff involved: PI, Post-doc (Computer science), whole team

Deliverables:

D 1: Digital database on all precursors to writing

D 2: Statistical and computational dataset of patterns in symbol-making

D 3: Articles on computational approaches to graphic code evolution

Milestone:

Computational reconstruction of code evolution in all case studies



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

UQFIS



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA