

F. DJINDJIAN, H. DUCASSE (edd.), *Data Processing and Mathematics Applied to Archaeology — Mathématiques et Informatique appliquées à l'archéologie*, « PACT », 16, 1987, 472 pp.

Il sedicesimo volume della rivista « PACT » ospita i contributi presentati dai singoli docenti nell'ambito del corso « Mathématiques et Informatique appliquées à l'archéologie » organizzato nel 1983 dal Consiglio d'Europa in collaborazione con il Centre de Recherches Archéologiques del CNRS di Valbonne. Gli artefici del corso, oggi anche curatori del presente volume, sono François Djindjian e Henry Ducasse, a cui va il merito, oltretutto dell'organizzazione dell'atelier, di aver perseguito con tenacia l'intento di portare alla stampa il contenuto dei contributi presentati dieci anni orsono.

Chi scrive ha ancora vivo il ricordo di quando, subito dopo la laurea, partecipò al corso insieme ad altri trenta borsisti. Due settimane d'intenso lavoro, una svoltasi a Valbonne e l'altra a Montpellier, offrirono la possibilità, con il ricco contenuto didattico che le contraddistinse, di gettare una solida piattaforma metodologica per gli studi a venire, nonché di raccogliere un vasto bagaglio conoscitivo sulle esperienze già realizzate nel settore dell'informatica archeologica.

Proprio la perizia organizzativa di cui F. Djindjian è maestro indiscusso, la densità dei contenuti e la rappresentatività dei docenti fanno sì che ancora oggi, a dieci anni di distanza e nonostante l'incessante evoluzione degli strumenti informatici, questa pubblicazione costituisca un punto di riferimento essenziale per chi opera nel nostro settore di studi.

Il volume, come del resto anche il corso, è stato suddiviso in due sezioni: « Data processing applied to archaeology » e « Mathematics applied to archaeology ». Esse rispecchiano l'ormai consolidata distinzione fra il settore relativo all'applicazione delle tecniche e degli strumenti informatici e quello dell'"archeologia quantitativa", inteso all'utilizzazione dei metodi matematici e statistici.

L'introduzione generale di F. Djindjian (pp. 11-26) rispecchia questa dicotomia e permette, per ambedue i settori, di ricostruire le principali fasi cronologiche dell'applicazione dei calcolatori in archeologia, a partire dagli anni Sessanta. Per il settore informatico, lo studioso pone in luce in particolare le problematiche metodologiche e tecniche connesse con l'uso dei calcolatori, come ad esempio la valutazione degli aspetti della ricerca archeologica effettivamente e proficuamente automatizzabili, ovvero la scelta del sistema informativo e degli strumenti più idonei alla gestione e al trattamento dei dati. Per quanto concerne l'archeologia quantitativa, F. Djindjian evidenzia le diverse problematiche archeologiche al cui approfondimento ha contribuito l'uso delle tecniche matematiche e statistiche: la tipometria, la seriazione, il campionamento, l'analisi spaziale, la modellizzazione dei sistemi culturali.

La prima parte del volume, dedicata come si è detto alla gestione informatizzata dei dati archeologici, si apre con due contributi (E. Barisano, E. Bartholomé, pp. 27-35; G. Chouquer, A. Marion, pp. 37-73) dedicati al trattamento delle immagini: un tema che ha subito nel corso dell'ultimo decennio uno sviluppo notevole e che costituisce oggi un settore applicativo di vasta utilizzazione. Il primo contributo approfondisce il problema del trattamento e della valorizzazione delle immagini fotografiche, in particolare di quelle satellitari; il secondo offre un'esauritiva rassegna delle diverse tecniche di trattamento dell'immagine, con particolare riferimento a due metodologie diverse: il trattamento analogico e quello digitale.

I due articoli che seguono (I. Graham, pp. 75-83; O. Buschenschutz, pp. 85-101) concernono la gestione automatizzata degli scavi archeologici: un settore anche questo che ha subito un'ampia e continua evoluzione nel corso degli anni Ottanta, in relazione soprattutto all'uso sempre più generalizzato dei Personal Computers. I. Graham suddivide il proprio contributo in tre sezioni, ognuna delle quali è corredata da notazioni tecniche: l'inserimento dei dati, la ricerca e il recupero delle informazioni in funzione della loro analisi, la pubblicazione e l'archiviazione definitiva dei dati di scavo. O. Buschenschutz presenta il sistema Centrar, così come esso è stato concepito per l'applicazione nel caso del giacimento di Levroux e pone in luce gli obiettivi perseguiti, sulla base della definizione delle funzioni realmente automatizzabili nell'ambito di uno scavo.

B. Toulhier (pp. 103-111) e A.-M. Guimier-Sorbets (pp. 113-133) introducono rispettivamente due tematiche connesse con l'utilizzazione delle banche-dati a carattere documentario: la gestione, con la conseguente tutela e valorizzazione, del patrimonio storico-archeologico nazionale e l'archiviazione informatizzata di classi di monumenti archeologici omogenei, come è il caso dei mosaici greci. Soprattutto nel secondo contributo è possibile riscontrare, nelle motivazioni che hanno portato alla scelta del sistema SIGMI, un'approfondita valutazione delle problematiche metodologiche connesse con la selezione, la rappresentazione e la strutturazione delle informazioni in vista della creazione di un sistema di gestione automatizzata dei dati.

Segue una serie di contributi, tematicamente isolati, che offrono un quadro generale dell'ampio spettro di applicazioni informatiche in archeologia. G. Lambert (pp. 135-141) introduce nel mondo delle telecomunicazioni, attraverso la descrizione del *vidéotex* e del programma VIDOC, che permette di creare e utilizzare un "servizio", cioè una banca-dati interrogabile secondo la prassi del *vidéotex*. S.A. Cerri (pp. 143-154) presenta il progetto di un sistema informativo "intelligente", basato su un sistema esperto il cui scopo finale è di rispondere in modo soddisfacente, sulla base di una serie di regole inferenziali, a domande relative alle conoscenze archeologiche su Roma poste da utenti casuali, e quindi formulate in linguaggio naturale.

Ch. Lahanier e J.-M. Malfroy (pp. 155-176) presentano le attività svolte presso il Laboratoire de Recherche des Musées de France, in cui l'informatica è stata introdotta per la gestione dei dati museografici, archeologici e tecnici e per l'acquisizione e il trattamento, soprattutto attraverso l'uso di tecniche statistiche, dei dati provenienti da diversi tipi di analisi archeometriche, in particolare chimiche, realizzate su campioni di materiali. E. Barisano e B. Helly (pp. 177-193) affrontano una tematica connessa con gli studi epigrafici: la digitalizzazione e il successivo trattamento informatizzato delle foto relative ad iscrizioni attestata su monumenti lapidei, con un esempio specifico concernente l'esame del cosiddetto cippo dei Tirreni, ritrovato nel santuario di Apollo a Delfi.

Gli ultimi due contributi della prima parte del volume (J.-Cl. Gardin, pp. 195-212; M.-S. Lagrange, M. Renaud, pp. 213-228) tornano sul tema dell'utilizzazione dell'Intelligenza Artificiale, questa volta però come ausilio alla formulazione dei ragionamenti in archeologia. Il primo contributo affronta la questione da un punto di vista teorico, attraverso la ricostruzione dell'architettura di un discorso archeologico, con le sue proposizioni iniziali (= fatti), intermedie e finali (= conclusioni), e la descrizione di un approccio interpretativo basato sull'*analyse logiciste*. Il secondo contributo ha carattere prettamente didattico e ha lo scopo di introdurre all'uso del sistema esperto SNARK, partendo dall'interpretazione "tradizionale" di scene tratte dal mondo mitologico greco, per giungere alla verifica, attraverso un processo di simulazione computerizzata, del-

l'esattezza e della logica interna di tale interpretazione.

La seconda parte del volume è dedicata all'utilizzazione in archeologia delle tecniche matematico-statistiche. Questa sezione ha una coerenza interna precisa, in quanto nella prima parte segue una logica dettata dal tipo di analisi utilizzato, a partire dalle tecniche elementari per passare a quelle multivariate, mentre nella seconda si sofferma sull'applicazione dei diversi metodi alle problematiche archeologiche: l'analisi tipometrica e morfometrica, l'analisi spaziale, la ricostruzione dei sistemi culturali del passato.

Nei primi due articoli J. Lesage (pp. 231-269) offre una chiara ed esauriente introduzione alle nozioni di base della statistica e una descrizione delle principali tecniche grafiche (istogrammi, *scatter diagrams*, ecc.) e descrittive (analisi della varianza, correlazione, regressione). Nel contributo che segue, P. Ihm (pp. 271-280) descrive, soffermandosi sulla teoria generale che ne è alla base, i diversi *tests* statistici parametrici e non parametrici (ad esempio il *t-test* e il  $\chi^2$ -*test*).

Per quanto attiene alle tecniche multivariate, il volume registra esclusivamente il contributo di M. Roux (pp. 281-295) sull'Analisi Fattoriale, ed in particolare sui due metodi più comunemente utilizzati in ambito archeologico: l'Analisi dei Componenti Principali e l'Analisi delle Corrispondenze. Manca, invece, la *Cluster Analysis*, un'altra tecnica ampiamente utilizzata in archeologia, che troviamo però spesso citata nelle pagine successive, in particolare come esemplificazione di specifiche applicazioni. Nel contributo successivo S. Shennan (pp. 297-308) affronta una problematica che ha dato adito, fin dai tempi della nascita della "New Archaeology", ad un'ampia discussione: l'uso di tecniche di campionamento in archeologia. La trattazione viene effettuata attraverso l'analisi delle diverse possibilità di utilizzazione di tali tecniche e dei diversi scopi perseguiti, tra cui la stima degli elementi caratteristici di una popolazione, ovvero la ricerca di *patterns* spaziali.

Seguono, quindi, tre contributi dedicati alla classificazione tipologica degli oggetti archeologici: si tratta di una tematica di particolare rilevanza sia nell'ambito degli studi "tradizionali", per l'importanza attribuita nella letteratura archeologica alla nozione di tipo come elemento determinante per la ricostruzione delle culture materiali dell'antichità, sia nelle ricerche quantitative, in quanto per anni l'analisi tipometrica ha occupato la maggior parte delle applicazioni matematico-statistiche, soprattutto per quanto concerne gli studi preistorici. A F. Djindjian (pp. 309-330) spetta il compito di introdurre questo argomento, ed egli sceglie di suddividerlo in due parti: nella prima sono analizzate, secondo una sequenza cronologica, le diverse tecniche utilizzate per la realizzazione di una classificazione automatica; nella seconda vengono descritte più dettagliatamente le diverse fasi che caratterizzano questo approccio metodologico: la definizione del collettivo statistico, o *corpus* dei dati, la scelta delle variabili atte a caratterizzarlo, il trattamento quantitativo. Seguono, infine, alcuni esempi pratici che completano la trattazione.

A. Bietti (pp. 331-351) dà quindi un esempio di analisi tipometrica "interattiva", realizzata su campioni di materiali litici del Paleolitico superiore finale italiano. Il termine "interattivo" viene utilizzato per indicare la possibilità offerta dal sistema utilizzato di un intervento costante da parte dell'utente, che può quindi essere partecipe attivamente in tutte le tappe della procedura, come ad esempio nella fase di selezione e descrizione delle variabili, o nei diversi tentativi di definizione di strutture arboreescenti.

L'intervento di H. Leredde (pp. 353-361), dedicato alla classificazione tipologica e cronologica di circa 60 fibbie metalliche di epoca merovingia decorate provenienti dalla Francia nord orientale, chiude la sezione dedicata alla tipometria e apre quella dedicata alle

tecniche di seriazione. Queste sono descritte e approfondite nell'articolo successivo da P. Ihm (pp. 363-377), che si sofferma in particolare sull'utilizzazione dell'Analisi delle Corrispondenze come ausilio nell'ordinamento di tabelle basate sulla frequenza tipologica.

Se si esclude il successivo intervento di A. Voorrips (pp. 424-445), in cui con chiarezza esemplare vengono introdotte e dettagliatamente esemplificate le diverse tecniche di Analisi Spaziale dei dati, gli articoli che chiudono il volume sono dedicati all'identificazione e caratterizzazione delle culture materiali e alla ricostruzione dei sistemi culturali dell'antichità. P.M. Dolukhanov (pp. 379-392) si sofferma sul termine "cultura" e sulla sua accezione dal punto di vista archeologico, in cui appare strettamente connessa con le testimonianze materiali. Del medesimo parere è F. Djindjian (pp.393-421) che, nell'ottica dello studioso di preistoria, ritiene le vestigia materiali, o almeno alcune classi di esse più significative, i fossili direttori dell'analisi della distribuzione e dell'evoluzione delle culture antiche. Se si sceglie l'approccio quantitativo per giungere alla meta finale dell'identificazione e caratterizzazione di una cultura materiale, si aprono due diverse possibili vie di intervento: lo *structuration method* e l'*attribution method*, basati rispettivamente sul processo di strutturazione dei resti materiali provenienti da diversi insiemi chiusi ovvero sul processo di attribuzione di ulteriori insiemi ad una cultura già caratterizzata o, se ciò si verifica impossibile, alla identificazione di una nuova. J. Doran (pp. 447-455) chiude questa sezione, con la prospettiva della ricostruzione, attraverso procedure di modellizzazione e simulazione, dei sistemi culturali dell'antichità.

Le conclusioni del volume spettano ad A. Gallay (pp. 457-472). Sulla base dell'esperienza decennale condotta nella necropoli preistorica del Petit-Chasseur a Sion (Svizzera), egli offre una valutazione dei meriti e dei limiti dell'approccio informatizzato e fa un bilancio delle possibilità offerte dai calcolatori sia per il trattamento delle informazioni sia, attraverso la loro strutturazione, per l'automazione delle procedure che caratterizzano il ragionamento archeologico stesso. L'ausilio dell'informatica, secondo lo studioso, è evidente soprattutto nella compilazione e nell'ordinamento dei dati, così come nel loro controllo e nella loro formalizzazione; l'interpretazione, invece, resta dominio dell'archeologo, nonostante che le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale si collochino in questa prospettiva.

PAOLA MOSCATI

V. GAFFNEY, Z. STANČIČ, *GIS Approaches to a Regional Analysis: A Case Study of the Island of Hvar*, Research Institute of the Faculty of Arts and Science University of Ljubljana, Ljubljana 1991, 100 pp.

È appena il caso di sciogliere la sigla con cui inizia il titolo di questa agile e breve monografia: GIS sta per Geographic Information System, una tecnologia di relativamente nuova introduzione in ambito europeo, ma sulla quale si è subito appuntato l'interesse degli archeologi. Il motivo risiede fondamentalmente nella possibilità di affrontare con questa tecnica i problemi di gestione di informazioni con un contenuto eminentemente spaziale: in questo senso le applicazioni in campo archeologico possono essere infinite, tante quante sono le possibilità di ricorso ad una cartina o ad una mappa di distribuzione per illustrare un fenomeno o per sintetizzare i risultati di una ricerca, o come punto di partenza per sviluppare un'indagine.

Come sottolinea K. Kvamme nella prefazione, questo volume presenta una delle