

## “ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI”: DIECI ANNI DI CONTRIBUTI ALL’INFORMATICA ARCHEOLOGICA

### 1. LA BIBLIOGRAFIA DI INFORMATICA ARCHEOLOGICA

In occasione della pubblicazione del decimo numero della rivista «Archeologia e Calcolatori» mi è parso opportuno offrire un primo saggio del lavoro che si sta svolgendo per la classificazione delle informazioni di carattere bibliografico raccolte nel corso di questi anni. Alla fine di ciascun numero della rivista, infatti, è stata da me regolarmente curata e pubblicata una “Bibliografia” relativa alle opere monografiche e agli articoli concernenti le applicazioni dei metodi informatici in archeologia.

Nel corso di questo lavoro di spoglio bibliografico, le informazioni raccolte sono state inserite all’interno di una banca-dati, utilizzando il software Access. I campi previsti comprendono il nome dell’Autore o degli Autori e la relativa nazionalità, il titolo, il luogo e la data di pubblicazione, la tipologia della pubblicazione (opera monografica, articolo di rivista, atti di convegni, ecc...) e l’argomento trattato. Quest’ultimo è stato suddiviso in due sezioni distinte: la prima concerne le “classi della tipologia informatica”, che tengono conto delle diverse metodologie di trattamento informatico dei dati, mentre la seconda le “classi tematico-disciplinari”, che comprendono in particolare i diversi settori della ricerca archeologica e costituiscono quindi una novità rispetto ad altre indagini di carattere bibliografico sulle applicazioni informatiche in archeologia. Nell’ambito di tali indagini, infatti, il riferimento ad aree di interesse corrispondenti alle diverse attività dell’archeologo manca del tutto o è in parte utilizzato insieme agli aspetti più propriamente applicativi (cfr. da ultimo SCOLLAR 1999).

In un settore così specifico come l’informatica archeologica, questa scelta duplice è apparsa di notevole utilità, in quanto essa permette da un lato di verificare quali sono i settori della ricerca più direttamente coinvolti nell’uso degli strumenti informatici e dall’altro di evidenziare quali sono le applicazioni più diffuse, delinearne lo sviluppo nel corso del tempo e verificarne la diffusione nei singoli settori della ricerca stessa. D’altronde la scelta rispecchia anche i criteri sempre seguiti nella nostra impostazione metodologica: ogni valutazione delle innovazioni apportate dall’utilizzazione dei calcolatori deve necessariamente essere realizzata prendendo le mosse dalle principali tematiche archeologiche. Ciò implica che il momento della riflessione teorica da un lato e della sperimentazione dall’altro siano ambedue fondamentali e che l’analisi degli esiti raggiunti sia il frutto di una valutazione critica della validità del modello di rappresentazione dei dati prescelto e

dell'approccio metodologico utilizzato. Solo in questo modo, infatti, è possibile sgombrare il campo da applicazioni che offrono esiti "spettacolari" ma privi di reale valore scientifico.

Per la definizione delle principali classi tematico-disciplinari ci si è in massima parte attenuti ai criteri adottati nella suddivisione in sezioni del III Convegno Internazionale di Archeologia e Informatica, svoltosi a Roma nel 1995 (MOSCATI 1996a); tali criteri rispecchiavano già allora la necessità di evidenziare, oltre agli aspetti più propriamente applicativi, le diverse problematiche archeologiche al cui studio e approfondimento ha contribuito l'uso del computer. La suddivisione adottata comprende dunque le seguenti classi, elencate in ordine alfabetico:

- 1) Archaeometry
- 2) Classification of archaeological finds
- 3) Cultural Resource Management
- 4) Data diffusion and education
- 5) Documentation, conservation and restauration
- 6) Epigraphy and numismatics
- 7) Excavations, topography and urban planning
- 8) Geoarchaeology
- 9) Methodological problems

Nell'elenco suddetto, benché necessariamente succinto, si è cercato di inserire le diverse fasi della ricerca archeologica: dalle indagini condotte sul territorio (quali le prospezioni, le ricognizioni e gli scavi), alle ricerche di laboratorio, all'analisi documentale delle fonti e dei monumenti, alla catalogazione e alla salvaguardia del patrimonio storico-artistico nazionale, alla diffusione delle informazioni. Riassumendo, sono rappresentate tre principali classi tematiche: la ricerca sul campo; l'interpretazione del "record" archeologico; la gestione e la tutela del patrimonio archeologico.

Per quanto, invece, attiene all'aspetto più propriamente informatico, sono state selezionate le seguenti classi:

- 1) History of applications and research projects
- 2) Data encoding
- 3) Database
- 4) GIS and cartography
- 5) Graphics, Image Processing, CAD, Virtual Reality
- 6) Multimedia and Web tools
- 7) Remote Sensing
- 8) Simulation and Artificial Intelligence
- 9) Statistics

Le classi “History of applications and research projects” e “Data encoding” comprendono i contributi dedicati alla ricostruzione delle diverse fasi che hanno caratterizzato l’evoluzione dell’informatica archeologica, alla presentazione dell’attività di ricerca svolta da specifiche istituzioni ovvero all’approfondimento di problematiche metodologiche, connesse in particolare con le problematiche di codifica e normalizzazione delle informazioni. Per quanto concerne le altre classi, l’attenzione si è rivolta verso le diverse metodologie d’indagine affinate in ambito archeologico attraverso l’applicazione delle tecniche informatiche.

## 2. IL CASO DI “ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI”

Uno degli scopi principali nella realizzazione della banca-dati della bibliografia di informatica archeologica relativa al decennio 1989-1999 è quello di renderla a breve scadenza consultabile on-line, nell’ambito del sito Internet dedicato alla rivista stessa (<http://cisadu2.let.uniroma1.it/iaei>). Un esempio delle modalità di interrogazione è già oggi disponibile selezionando il link “Bibliography” presente nella home page. Allo stato attuale sono consultabili on-line i titoli degli articoli apparsi sui numeri finora editi di «Archeologia e Calcolatori», compreso il presente volume. Le ricerche possono essere effettuate per autore, per classificazione e per anno.

A dimostrazione dell’utilità che potrà avere la consultazione dell’intera banca-dati e a riprova della funzionalità del nostro modello di descrizione bibliografica e delle chiavi selezionate, offriamo qui di seguito alcuni risultati provenienti dall’analisi statistica dei dati relativi ai contributi pubblicati nel corso dell’ultimo decennio proprio all’interno della nostra rivista. Attraverso l’esame di tali contributi è possibile infatti delineare, come in uno spaccato di una situazione più generale, alcune tendenze evolutive che hanno concorso alla determinazione di nuovi percorsi nell’utilizzazione dell’informatica in archeologia. D’altronde questo decennio è stato segnato da un consistente sviluppo delle esperienze di informatizzazione dei dati, sotto un’ottica sia quantitativa sia qualitativa: sviluppo forse prevedibile dal punto di vista tecnico, ma non altrettanto prevedibile dal punto di vista più strettamente “archeologico”.

### 2.1 *La distribuzione numerica dei contributi*

Gli articoli pubblicati in «Archeologia e Calcolatori» sono complessivamente 266 (Fig. 1). La maggiore concentrazione si è ovviamente registrata nei numeri in cui sono stati pubblicati gli Atti di Convegni. Si tratta più precisamente del numero 4 (1993), che ha ospitato la pubblicazione degli Atti del Convegno Internazionale “Data and Image Processing in Classical Archaeology”, svoltosi a Ravello nel 1992 e organizzato dall’European

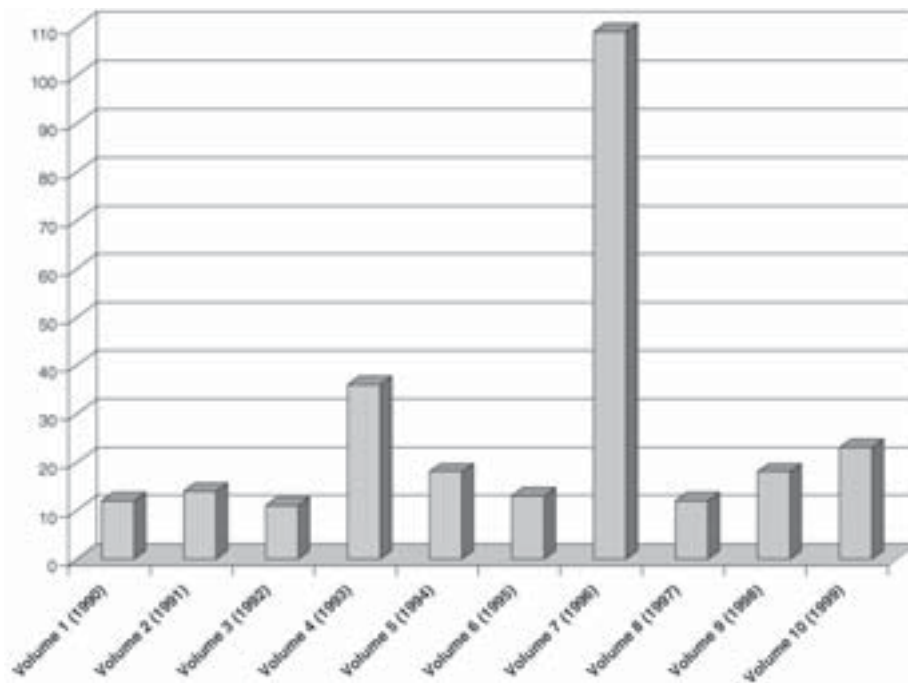


Fig. 1 – Distribuzione numerica dei contributi pubblicati in «Archeologia e Calcolatori».

University Centre for the Cultural Heritage; e del numero 7 (1996) dedicato agli Atti del III Convegno Internazionale di Archeologia e Informatica, tenutosi a Roma nel 1995 e organizzato dall'Istituto per l'Archeologia Etrusco-Italica del CNR, in collaborazione con l'Accademia Nazionale dei Lincei e con il CISADU dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Gli articoli hanno raggiunto in questo caso il numero di 109, pari al 40,98% dei contributi complessivamente editi nella rivista. Oltreché nel presente volume, dedicato al decennale della rivista, una concentrazione di articoli si è avuta anche nei numeri monografici 5 (1994) e 9 (1998), rispettivamente dedicati ai temi "Choice, Representation and Structuring of Archaeological Information: A Current Problem" e "Methodological Trends and Future Perspectives in the Application of GIS in Archaeology". L'intenzione, manifestata proprio nel 1992 nel corso del Convegno di Ravello, di accogliere nella rivista anche atti di convegni e numeri miscelanei di carattere monografico ha avuto dunque un esito positivo.

Per quanto attiene alla nazionalità degli Autori che hanno inviato contributi nel corso degli anni alla rivista, si nota innanzitutto una maggioranza di studiosi italiani: se ciò da un lato appare ovvio, dall'altro dimostra da

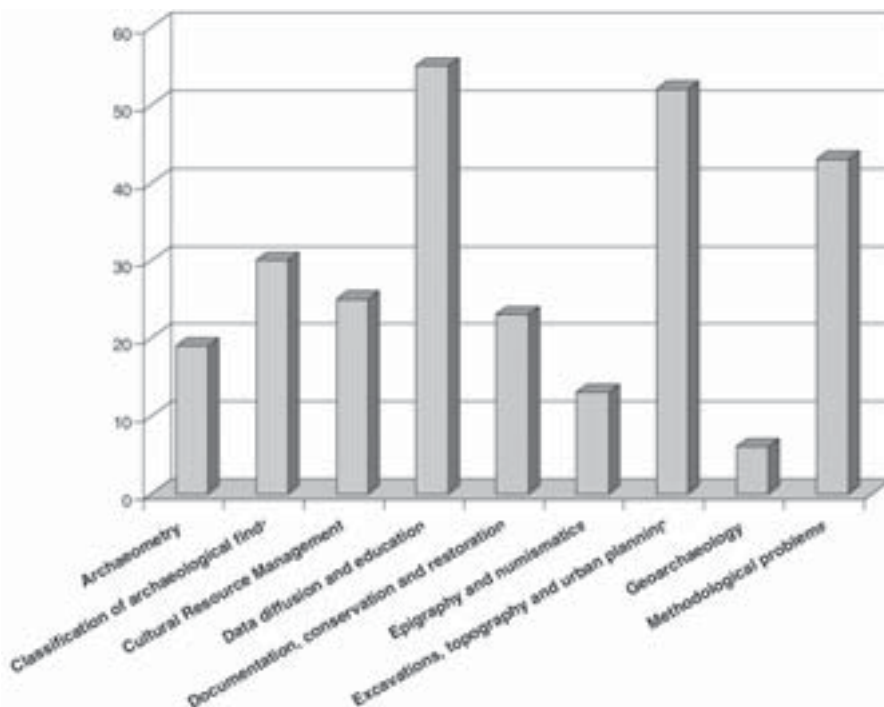


Fig. 2 – Ordinamento nelle classi tematico-disciplinari.

parte di questi Autori l’esigenza, sentita soprattutto agli inizi degli anni Novanta, di trovare un polo di riferimento per diffondere i risultati dell’attività italiana in questo settore della ricerca. Si segnala, inoltre – in ordine di priorità numerica – l’intervento costante e significativo di Autori di origine francese, inglese, spagnola, greca, tedesca, americana e polacca. Le nazioni rappresentate sono comunque complessivamente più di 20. Tale successo è a mio avviso legato, oltre alla pressoché totale assenza nel panorama internazionale di un periodico di riferimento stabile dedicato in modo specifico all’informatica archeologica, alla possibilità offerta di pubblicare in lingue diverse (francese, inglese, italiano, spagnolo e tedesco), con un particolare favore verso il multilinguismo.

## 2.2 L’ordinamento nelle classi tematico-disciplinari

Da un punto di vista quantitativo, i settori della ricerca archeologica più direttamente interessati dall’uso degli strumenti informatici (Fig. 2) sono risultati quello della diffusione dei dati e della didattica e, subito in successione, quello dedicato alla ricerca sul campo, cioè agli scavi e alle indagini

topografiche e urbanistiche. Ciò rispecchia una situazione più generale che ha visto il prevalere nel corso soprattutto degli ultimi anni da un lato degli strumenti multimediali e dall'altro dei Sistemi Informativi Geografici.

Particolarmente interessante è anche l'alto numero di contributi – in genere opera degli studiosi che hanno svolto un ruolo determinante nella storia e nell'evoluzione dell'informatica archeologica e che fanno anche parte integrante del Comitato Scientifico della rivista – relativi alla sezione dedicata ai problemi di carattere metodologico. Ciò evidentemente dà ragione alla scelta effettuata fin dal primo numero di dare spazio «alle esigenze di elaborazione teorica» quale necessario complemento alla presentazione delle esperienze in corso (CRISTOFANI, FRANCOVICH 1990), al fine di dimostrare che l'informatica archeologica si è andata configurando negli anni come una disciplina con un proprio status e con una propria base metodologica che, al di là dei singoli settori d'indagine, offre lo spunto per un coerente e omogeneo sviluppo (MOSCATI 1994).

Seguono infine, con una percentuale di attestazione pressoché simile, tutti gli altri settori: dalla classificazione dei materiali, alle ricerche di carattere archeometrico, alla gestione, catalogazione, conservazione e tutela del patrimonio archeologico. Numericamente più ridotti sono invece i contributi relativi alle classi “geoarcheologia” ed “epigrafia e numismatica”. La presenza di quest'ultima, comunque, costituisce già di per sé un'innovazione in quanto tale settore risulta poco, se non affatto, rappresentato nelle pubblicazioni di carattere generale dedicate all'informatica archeologica. L'inserimento dei progetti dedicati all'analisi documentale di tali fonti antiche richiama ancora una volta il programma editoriale della rivista che, fin dalle fasi iniziali del progetto di realizzazione, tendeva a rivolgersi, con un'impostazione del tutto innovativa, agli studiosi di epoca storica e non solo agli specialisti del mondo preistorico. Negli anni Ottanta, infatti, al di là delle esperienze di carattere amministrativo e documentario e ai primi tentativi di informatizzazione degli scavi archeologici, nell'archeologia di età classica e post-classica l'utilizzazione dei calcolatori come strumento di ausilio alla ricerca, e in particolare delle tecniche di analisi matematico-statistica dei dati, appariva ancora sporadica, frutto di iniziative isolate, piuttosto che di esperienze a più largo raggio riferibili a vere e proprie correnti di metodo o a caratteristiche di scuole.

### 2.3 *L'ordinamenti nelle classi della tipologia informatica*

La rassegna delle metodologie informatiche utilizzate nell'ambito dei singoli contributi alla rivista (Fig. 3) presenta come primo risultato il prevalere delle banche-dati e dei metodi matematico-statistici. Seguono, quindi, le applicazioni connesse con l'uso delle tecniche di grafica computerizzata e di trattamento delle immagini e con la sperimentazione dei Sistemi Informativi

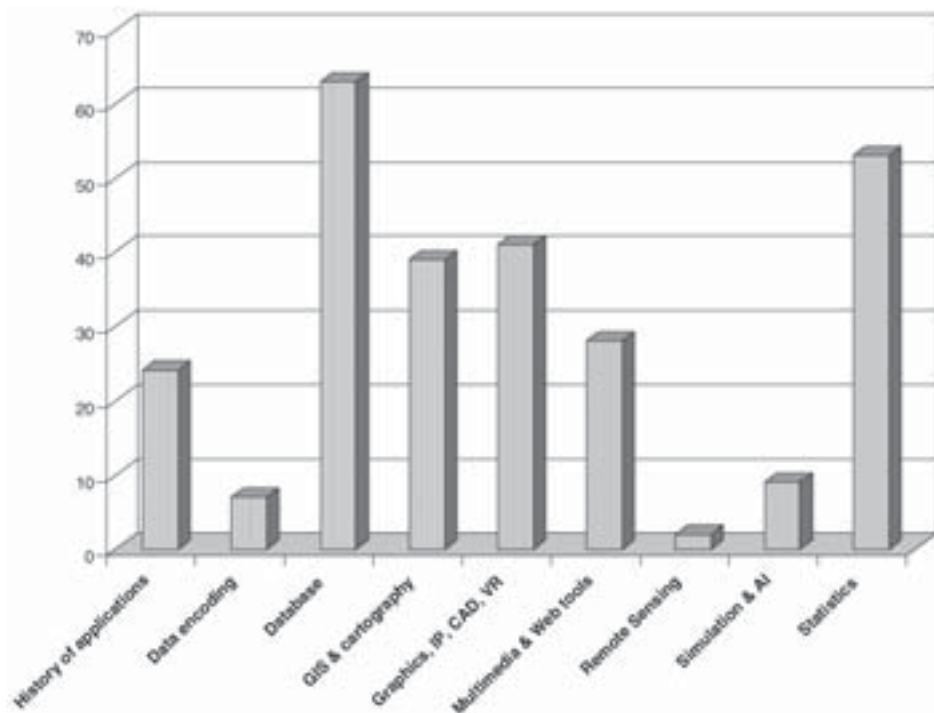


Fig. 3 – Ordinamento nelle classi della tipologia informatica.

Geografici. Numericamente significativa è anche la presenza di applicazioni connesse con l’uso dei sistemi multimediali e degli strumenti messi a disposizione dalla rete.

I dati suddetti ovviamente rivestono un particolare interesse se posti in relazione sia con l’anno di pubblicazione sia e soprattutto con le tematiche archeologiche di riferimento. In questa indagine parziale condotta sulla rivista, i dati – se riferiti all’anno di pubblicazione – risultano in qualche modo falsati dalla presenza degli Atti di Convegni internazionali, per il gran numero di contributi ivi confluiti, e dei numeri di carattere monografico, per la specificità delle tematiche trattate. È possibile comunque notare una presenza costante nel tempo di contributi in tutti i settori della ricerca archeologica rappresentati, anche se, nel corso del decennio in esame, si evidenzia un calo nell’attestazione di progetti legati alla gestione del patrimonio culturale (CRM).

Nell’analisi del rapporto fra l’annata della rivista e le diverse metodologie informatiche, alcuni dati interessanti provengono dall’aumento dell’uso dei GIS e delle tecniche di cartografia numerica e al contempo di quel-

lo degli strumenti multimediali. Se questo dato rispecchia, come si è detto, la situazione generale dello sviluppo tecnologico dell'informatica, di particolare rilevanza appare invece la costante, cospicua presenza di articoli in cui si fa uso dei metodi matematico-statistici, che negli ultimi anni hanno invece subito altrove un calo piuttosto significativo (MOSCATI 1996b). Ciò risulta senz'altro il frutto della particolare apertura del programma editoriale della rivista nell'accogliere contributi connessi con l'uso di tali metodi: si è sempre ritenuto necessario, infatti, che le esperienze realizzate nell'ambito dell'archeologia storica venissero coinvolte nelle riflessioni scaturite in ambito preistorico dal dibattito su determinati processi metodologici, che sono ad esempio alla base della costruzione di liste tipologiche, della definizione di modelli non casuali di distribuzione spaziale delle testimonianze, dell'approfondimento di questioni economiche, sociali e culturali complesse, dello studio dei processi che hanno determinato la formazione e il consolidamento di specifici fenomeni archeologici.

L'analisi del rapporto esistente fra i diversi settori della ricerca archeologica e i metodi informatici di volta in volta utilizzati al loro interno offre risultati di particolare interesse, soprattutto nella prospettiva dell'analisi complessiva dei dati contenuti nella banca-dati bibliografica. Ad esempio, negli studi archeometrici e in quelli geoarcheologici si registra l'utilizzazione pressoché esclusiva dei metodi di analisi matematico-statistica dei dati e delle tecniche di grafica computerizzata e di trattamento delle immagini. L'approccio quantitativo risulta prevalente nell'ambito delle ricerche finalizzate alla classificazione dei materiali archeologici, un settore in cui sono presenti, ma in proporzione nettamente inferiore, anche le banche-dati. La loro utilizzazione, invece, è numericamente rilevante nel settore della catalogazione e gestione del patrimonio culturale nazionale, in cui, oltre alle esigenze amministrative che risultano sempre presenti e spesso assumono una valenza primaria, la ricerca continua a essere indirizzata, da un punto di vista metodologico, verso le problematiche di normalizzazione del linguaggio, mentre da un punto di vista tecnologico, essa va verso la standardizzazione e l'integrazione degli strumenti e dei sistemi, nonché verso la costituzione di reti. Per quanto concerne, invece, la documentazione grafica, la conservazione e la tutela del patrimonio si fa prevalente uso delle tecniche di grafica computerizzata e di trattamento delle immagini.

Nel settore della diffusione delle informazioni e della didattica prevalgono nettamente, come è d'altronde ovvio, gli strumenti innovativi offerti dai sistemi multimediali e le applicazioni realizzate in Internet. Più ridotto è l'uso delle banche-dati, che hanno invece il sopravvento nel settore epigrafico e numismatico, da sempre legato a una schedatura delle singole testimonianze che si avvicini a quella cartacea più tradizionale. Infine, nel settore degli scavi e delle ricerche topografiche e urbanistiche prevale l'uso dei GIS,



ma sono anche presenti i metodi statistici, specificamente utilizzati per l’elaborazione dei dati di carattere spaziale, nonché in numero minore le banche-dati – che d’altronde sono un elemento integrante dei GIS – e le tecniche di grafica computerizzata.

### 3. NUOVI CRITERI DELLA BIBLIOGRAFIA DI “ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI”.

L’analisi definitiva dei dati relativi alla rassegna bibliografica pubblicata fino a quest’anno su «Archeologia e Calcolatori» costituirà, come si è visto, uno strumento di notevole ausilio per seguire e studiare le fasi di sviluppo dell’informatica archeologica e per realizzare una classificazione dei diversi metodi, che hanno a loro volta determinato un uso differenziato dei calcolatori. In alcuni casi, infatti, essi costituiscono uno strumento di supporto che permette di facilitare e perfezionare la documentazione, ormai divenuta di primaria importanza per lo svolgimento delle ricerche; in altri casi, essi costituiscono un vero e proprio strumento di ricerca finalizzato, in quanto tale, alla sistematizzazione, all’interpretazione e al completamento delle informazioni a disposizione.

A partire dal presente numero della rivista, la “Bibliografia” assume però una veste diversa. Infatti, essa diventa più sintetica in quanto prevede esclusivamente la segnalazione delle principali opere monografiche e dei più significativi articoli pubblicati nel corso dell’anno precedente a quello del volume in corso attinenti al settore dell’informatica archeologica.

Diversi motivi hanno dettato questo cambiamento di impostazione della rassegna bibliografica: innanzitutto l’aumento degli strumenti di ausilio alla ricerca bibliografica – Internet in primo luogo – impensabili quando si diede avvio dieci anni or sono alla presente iniziativa. In secondo luogo la maggiore diffusione delle pubblicazioni dedicate all’argomento, difficilmente reperibili agli inizi di questo decennio nell’ambito delle biblioteche e nei circuiti di distribuzione internazionali. Infine, la diffusione sempre più capillare dell’uso dei calcolatori nella ricerca archeologica, che rende difficile stabilire la linea di demarcazione fra l’uso puramente strumentale dei calcolatori e il loro intervento nel livello analitico delle ricerche e nella determinazione dei risultati raggiunti.

Data l’alta specializzazione che ormai caratterizza anche il settore delle applicazioni informatiche in archeologia, un tempo assai ristretto, si è pensato invece di mettere a disposizione dei lettori, a partire dall’undicesimo volume, un nuovo strumento di lavoro: una sorta di rubrica delle applicazioni, affidata a singoli specialisti e dedicata ai diversi settori d’indagine. Lo scopo perseguito è di porre in evidenza le novità, non limitandosi però a semplici segnalazioni ma approfondendo anche specifici problemi tecnici e applicativi, come ad esempio l’implementazione di nuovo software o la de-

scrizione dettagliata delle procedure che hanno permesso di condurre a termine determinati progetti. Si ritiene, infatti, che tale strumento di lavoro, oltretutto evitare la dannosa e improduttiva duplicazione dell'impegno non solo di ricerca ma anche finanziario, possa contribuire alla diffusione delle informazioni e soprattutto allo sviluppo delle conoscenze, uno degli obiettivi primari perseguiti in questi dieci anni dalla nostra rivista.

PAOLA MOSCATI  
Istituto per l'Archeologia Etrusco-Italica  
CNR - Roma

### *Ringraziamenti*

Ringrazio vivamente per una serie di preziosi consigli i colleghi Gianni Adamo e Giliola Negrini.

### BIBLIOGRAFIA

- CRISTOFANI M., FRANCOVICH R. 1990, *Editoriale*, «Archeologia e Calcolatori», 1, 7-8.
- MOSCATI P. 1994, «Archeologia e Calcolatori». *A New Italian Journal in the Field of Archaeology and Computer Science*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 1993, 329-335.
- MOSCATI P. (ed.) 1996a, *Atti del III Convegno Internazionale di Archeologia e Informatica (Roma 1995)*, «Archeologia e Calcolatori», 7, 1996.
- MOSCATI P. 1996b, *Archeologia Quantitativa: nascita, sviluppo e "crisi"*, in P. MOSCATI (ed.), *Atti del III Convegno Internazionale di Archeologia e Informatica (Roma 1995)*, «Archeologia e Calcolatori», 7, 1996, 579-590.
- SCOLLAR I. 1999, *25 Years of Computer Applications in Archaeology*, in L. DINGWALL *et al.* (eds.), *Archaeology in the Age of the Internet, CAA97, Proceedings of the 25<sup>th</sup> Anniversary Conference (Birmingham 1997)*, BAR International Series 750, Oxford.

### ABSTRACT

This article describes the research work which is now being carried out in order to classify bibliographic information, related to the field of computer applications in archaeology, yearly published at the end of «Archeologia e Calcolatori». During the examination, information was recorded into a database using Access software. For classification purposes, particular attention was devoted to the research topic dealt with in the publication, which was divided into two separate sections: "subject field classification" and "computer typology classification". One example of the ways in which it is possible to consult the database on-line is now available on the Internet site of this journal. In conclusion the Author describes the results obtained from a statistical analysis of data from the 266 articles which have been published during the last ten years in «Archeologia e Calcolatori».