

IL SISTEMA DI GESTIONE DEGLI ARCHIVI NELLO SCAVO DI POGGIO IMPERIALE A POGGIBONSI. UNA SOLUZIONE ALL'INTERNO DELLA "SOLUZIONE GIS"

1. LE PREMESSE E I PRINCIPI FONDAMENTALI

L'archiviazione dei dati prodotti da un'indagine stratigrafica si può annoverare fra le prime applicazioni delle tecnologie informatiche all'archeologia sperimentate presso il Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale dell'Università di Siena. Fin dalla fine degli anni '80 si sono imposte tabelle lineari per la gestione dei dati pertinenti alle unità stratigrafiche ed alle principali classi di reperti; si trattava specificatamente di una semplice implementazione delle schede cartacee ministeriali sul DBMS Claris FileMaker, primo e necessario approccio all'informatizzazione applicata ai dati di scavo. La scoperta delle possibilità offerte dal calcolatore, la cresciuta alfabetizzazione dei componenti del laboratorio e la commercializzazione della release 3.0 di FileMaker Pro hanno portato, nel 1995, alla messa a punto di una prima versione relazionale degli archivi alfanumerici di scavo (VALENTI 1998b). Si trattava di una base di dati basata su un indice relazionale per US; l'architettura dei campi riprendeva ancora le schede cartacee ministeriali. I difetti principali di questa base di dati consistevano nella scarsità dei controlli durante la fase di data entry, nella limitata implementazione dell'architettura relazionale e nell'incompletezza dell'interfaccia utente; in sostanza il database non si poteva considerare un prodotto finito.

Nel 1998, in concomitanza con la realizzazione della prima versione del sistema di gestione complessivo del dato archeologico denominato OpenArcheo, si è reso necessario effettuare un aggiornamento sostanziale del database (VALENTI 1998a); in realtà si è trattato di un momento di riflessione che ha condotto ad una riformulazione delle esigenze, alla stesura di un'analisi, al rinnovo complessivo della struttura degli archivi e, di conseguenza, ad un'implementazione completamente nuova utilizzando la versione 4.1 di FileMaker Pro. Questo software, adottato fin dalle prime sperimentazioni presso il Dipartimento, pur non presentando un'interpretazione estremamente rigorosa della teoria relazionale mette a disposizione funzioni di utilizzo immediato sufficienti a gestire il dato archeologico; altri pregi sono un'ottima gestione dei controlli sulla consistenza del dato, un linguaggio residente di discreta potenza, la possibilità di una facile immissione del database su Internet (opzione in progetto da tempo presso il nostro laboratorio), la possibilità di usufruire di una vasta libreria di comandi AppleScript. FileMaker, nella sua versione per server, prevede inoltre una gestione efficace e semplice degli accessi al database su una rete locale.

Le premesse alla base della nuova versione si possono riassumere nei punti che seguono:

- archivi progettati in funzione della ricerca, aperti alle esigenze che derivano dallo svolgimento di un progetto quali la necessità di gestire nuovi tipi di dati, realizzare analisi e letture interpretative, assecondare nuovi orientamenti (fondamentale in quest'ottica la presenza di livelli interpretativi differenziati);
- implementazione su personal computer;
- utilizzo esteso delle possibilità di gestione relazionale offerte dal software;
- creazione di un prodotto facilmente compilabile, che permetta la realizzazione di versioni *stand-alone* parziali o complete ai fini di un utilizzo mirato del database nelle diverse fasi dell'indagine;
- sviluppo di un'interfaccia utente di facile utilizzo.

Il database per la catastazione dei dati di scavo elaborato in base alle specifiche appena descritte si conforma inoltre ad un modello in corso di elaborazione per la gestione globale degli archivi relativi alle indagini archeologiche. Dal 1997, infatti, un'apposita commissione istituita dalla Regione Toscana sta lavorando alle *Linee Guida per la redazione della Carta Archeologica della Toscana* (LINEE GUIDA CARTA ARCHEOLOGICA 1998). Il Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale ha intrapreso, dall'inverno 1998, le operazioni di codificazione secondo l'analisi scaturita dal lavoro della commissione; ciò presenta problemi di diversa natura e riferibili soprattutto all'adeguamento al software scelto, alla riconversione degli archivi precedenti e al disegno di un'interfaccia utente per il data entry e per la consultazione. Si tratta di una mole di lavoro rilevante; in sostanza prevediamo la costruzione di una base di dati che contempra la gestione di qualsiasi tipo di dato archeologico alfanumerico.

Le *Linee Guida*, estremamente complete per quanto riguarda il ventaglio dei dati prodotti da una carta archeologica, sono piuttosto schematiche nell'approfondimento dei dati oggettivi ed interpretativi connaturati allo svolgimento di un progetto di ricerca; si renderà pertanto necessario integrarle con gli archivi di dettaglio, direttamente funzionali alle tematiche affrontate e, in parte, già sviluppati presso il nostro laboratorio (fra questi ricordiamo la schedatura dei siti d'altura toscani, l'archivio dei castelli italiani scavati, l'archivio degli insediamenti rurali e dell'edilizia in materiale deperibile a livello europeo). Fino ad ora abbiamo portato a compimento il sistema di archivi per la gestione delle informazioni provenienti dalle indagini stratigrafiche, presentati in questa sede.

2. L'ARCHITETTURA DEI DATI

L'organizzazione dei dati si fonda su un'architettura gerarchica dove il livello più alto è rappresentato dal sito (in relazione 1:1 o 1:N con tutti gli

altri archivi), concetto di base per la gestione del dato in archeologia secondo la progettazione logica delle *Linee Guida*; sullo stesso piano della scheda di sito si colloca, nel nostro caso, la tabella relativa ai progetti di ricerca contenente i dati fondamentali inerenti le indagini stratigrafiche (archivio *Scavi*). Scendendo nell'albero gerarchico troviamo gli archivi relativi alle suddivisioni spaziali dello scavo, in particolare le aree, i settori ed i quadrati indagati. Allo stesso livello (rapporto diretto di N:1 con gli archivi *Siti* e *Scavi*) si pongono anche le tabelle inerenti le diverse fasi interpretative; si sono previste schede per la catastazione delle periodizzazioni dello scavo (con relative datazioni) e delle strutture scavate (edifici, strutture produttive, spazi aperti, viabilità, ecc.). I dati stratigrafici, ed in particolare le attività in rapporto 1:N con le schede US, sono posti al livello successivo. Al grado più basso dell'architettura si collocano infine tutte le tabelle dei reperti (ceramici, vitrei, metallici, numismatici, osteologici umani, osteologici animali, altri), con le eventuali tabelle secondarie (ad esempio l'archivio dei reperti dentali riferiti agli scheletri) e i file necessari per le quantificazioni (Fig. 1).

Un nodo importante è rappresentato dalla definizione degli identificatori relazionali. I frequenti interventi sui dati catastati e soprattutto la necessità di importazioni ed esportazioni continue durante la fase di data entry (nel nostro caso ad esempio non abbiamo a disposizione una rete locale sul cantiere di scavo, perciò ciascun responsabile di area inserisce la propria documentazione in un file che, al termine della campagna, dovrà confluire nel database completo) ha suggerito di evitare l'uso di numeri progressivi; si è invece optato per campi calcolati, che definissero univocamente i dati. In particolare gli identificatori si compongono di una stringa costituita dai diversi tipi di informazioni necessarie a creare i criteri di univocità, preceduti da una sigla di tre caratteri maiuscoli che identifica il tipo di informazione e separati da un carattere convenzionale neutro (nel nostro caso "%"). Ad esempio per le unità stratigrafiche, l'univocità è garantita dal numero di US (con eventuale bis), dal numero di area e dalla sigla dello scavo; l'identificatore relativo all'US 352 dell'area 2 dello scavo di Poggio Imperiale sarà quindi "SCAPI%ARE2%NUS352", dove "SCA" sta per scavo, "PI" per Poggio Imperiale, "ARE" per area, "NUS" per numero US. L'identificatore per l'area di scavo è costituito, mantenendo lo stesso esempio, dai primi due elementi della stringa precedente ("SCAPI%ARE2"), mentre il solo elemento iniziale ("SCAPI") rappresenta l'identificatore relazionale di scavo. Allo stesso modo si sono creati tutti gli identificatori necessari per la gestione del database; i più importanti sono: IDscavo, IDarea (scavo & area), IDus (scavo & area & US), IDattività (scavo & area & attività), IDsettore (scavo & area & settore), IDquadrato (scavo & area & settore & quadrato), IDstruttura (scavo & struttura), IDperiodo (scavo & periodo), IDfase (scavo & periodo & fase), IDdefstr (scavo & definizione stratigrafica US), IDdefint (scavo & definizione interpretata US).

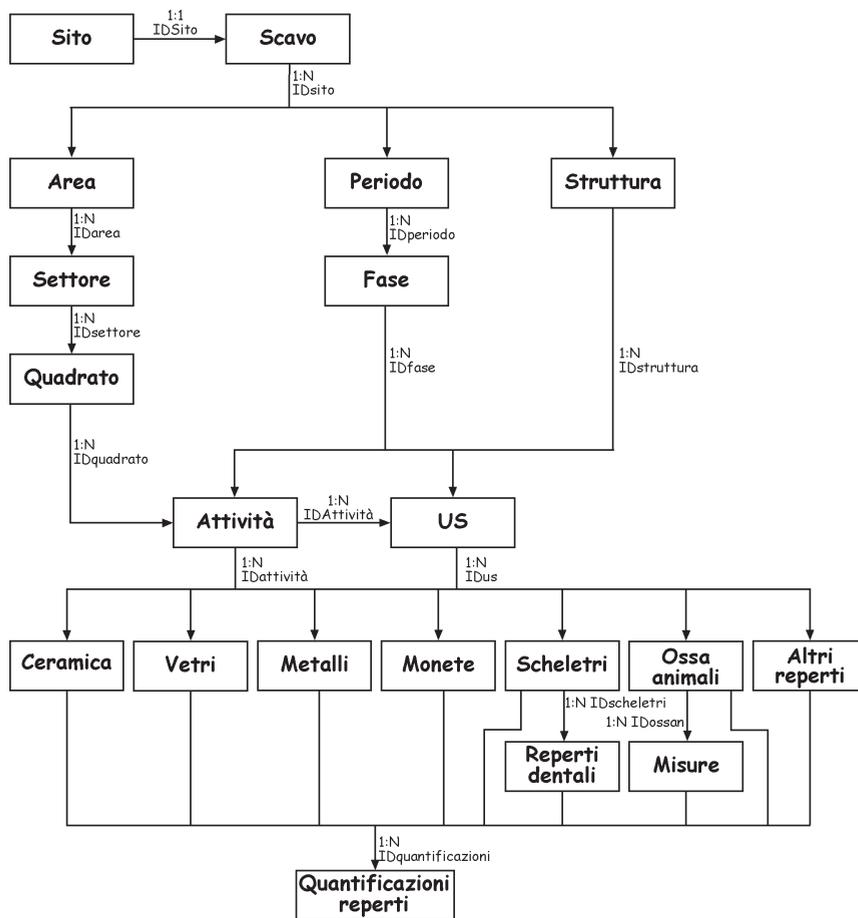


Fig. 1 – Database di scavo. Schema dell’architettura con rappresentazione delle principali relazioni.

Per quanto riguarda la struttura dei singoli archivi, ci siamo basati ancora una volta sulle schede ministeriali, spesso ritoccate per soddisfare le nuove esigenze derivate dall’implementazione del sistema di gestione informatizzato e dall’approfondimento dei livelli interpretativi della ricerca; in questa sede richiederebbe troppo spazio analizzare dettagliatamente, campo per campo, i singoli archivi del database. Va comunque sottolineato che le modifiche apportate si riferiscono principalmente alle necessità imposte dall’utilizzo della base GIS e del sistema OpenArcheo. In questo senso si è provveduto all’aggiunta di campi specifici, rappresentanti stringhe di identificatori sulle quali si basano le relazioni del sistema e alcune ricerche sulla base GIS.

Ai fini dell'implementazione di OpenArcheo si è rivelato sufficiente creare un indice relazionale generico, in relazione con tutte le tabelle attraverso un identificatore da importarsi ad ogni collegamento fra i dati e costituito da una stringa che concatena tutte le chiavi di ricerca previste dal sistema. Ovviamente in ogni tabella si ritrova lo stesso identificatore (denominato IDOpenArcheo) che consente di rendere operativa la relazione. In sostanza se si vuole accedere alle schede US di un insieme di oggetti selezionati nella base GIS, il sistema esporterà i relativi identificatori dalla tabella interna, effettuerà quindi un'importazione nell'indice di OpenArcheo e visualizzerà relazionalmente i dati riferiti alle US, catastati nell'apposito archivio.

La base GIS ha invece previsto la creazione di alcuni campi dedicati per tradurre le informazioni del database in stringhe agili allo scopo di ottimizzare la ricerca degli oggetti grafici senza incorrere nella perdita di informazioni utili. In particolare il problema si è presentato per i campi multipli, un'opzione di FileMaker Pro che consente di inserire più valori dello stesso tipo in un solo campo, evitando la creazione di tabelle da gestire relazionalmente nel caso di dati molto semplici. Nel nostro caso la struttura, una delle chiavi di ricerca indispensabili all'interno del GIS, è rappresentata da un campo multiplo nell'archivio delle unità stratigrafiche; ogni US può infatti appartenere a più di una struttura (ad esempio un piano di calpestio esterno può essere ricollegato diversi edifici). Si è pertanto reso necessario aggiungere un campo, utilizzato solamente in fase di esportazione dei dati per la base GIS, riempito attraverso una routine di programmazione con tutti i singoli valori del campo multiplo concatenati e separati da un carattere convenzionale.

Un problema di maggiore rilevanza è rappresentato dall'associazione di una cronologia agli oggetti grafici. In realtà la messa in fase delle US secondo la teoria stratigrafica rende piuttosto complessa la rappresentazione della continuità nell'uso attraverso più periodi di frequentazione attestati su un sito; limitandoci ad un esempio semplice, l'arco cronologico relativo all'utilizzo di un muro (ma lo stesso concetto vale per un livello pavimentale, un piano di calpestio, una buca di palo, ecc.) costruito in un periodo ed in vita per uno o più periodi successivi si ricava solamente dalla datazione assegnata alla sua interfaccia di distruzione. Ciò crea qualche problema nell'output delle piante di fase all'interno del GIS. La soluzione è rappresentata dall'aggiunta di un codice relativo all'eventuale uso continuato di una particolare evidenza, attraverso la quale sia possibile visualizzare, all'interno del GIS, tutti gli oggetti effettivamente esistenti in un determinato periodo.

3. LA NORMALIZZAZIONE DEL LINGUAGGIO E I CONTROLLI SULLA CONSISTENZA DEL DATO

Un ulteriore aspetto che assume valore fondamentale nella costruzione di una base di dati relazionale è costituito dalla normalizzazione del linguaggio utilizzato durante l'immissione, soprattutto nei campi di sintesi delle in-

formazioni. I linguaggi di comunicazione verbale e scritta utilizzati dall'uomo presentano infatti un'infinità di sfumature dipendenti dal contesto, dal tono della comunicazione, dalla specificità del soggetto, ecc. L'elaboratore non è ovviamente in grado di cogliere tali differenze. Anche se problematiche di questo genere sono affrontate con sempre maggiore successo in alcuni settori specialistici afferenti alla disciplina dell'intelligenza artificiale e della realizzazione di database evoluti non esiste finora una macchina in grado di comprendere ed interpretare, anche solo a livelli accettabili, il linguaggio verbale e scritto dell'uomo nel suo complesso. Si rende pertanto necessario, durante la progettazione di un DBMS, prevedere lo standard del linguaggio usato nella compilazione della base di dati attraverso la definizione di vocabolari e *thesauri* per i valori dei campi.

Dalla chiarezza formale e dalla completezza di questi vocabolari dipende in gran parte la leggibilità e l'interpretabilità di una base di dati. In sostanza si tratta, insieme alla progettazione dell'architettura relazionale, dello sforzo maggiore implicato nella costruzione di un database relazionale efficiente. Nella creazione dei vocabolari si rende infatti necessario contemplare tutte le possibilità e le variabili che si potranno presentare durante la compilazione di un archivio, basandosi su criteri chiaramente formulati e sul grado di dettaglio che si intende raggiungere durante la schedatura informatizzata; nel caso di basi di dati complesse la definizione dei *thesauri* rappresenta di per sé un grande momento di riflessione e sintesi dei processi che producono l'insieme di dati i quali confluiranno negli archivi; in questo senso la creazione di vocabolari è paragonabile al processo di classificazione tipologica relativo ad un insieme di reperti provenienti da un'indagine archeologica.

Nella progettazione della base di dati per lo scavo archeologico abbiamo deciso di implementare liste valori vincolate, da assegnare solamente ai campi più rilevanti per lo scambio dei dati. Ad esempio per l'archivio US abbiamo previsto l'uso di liste valori vincolate sui campi *Definizione stratigrafica*, *Definizione interpretata*, *Colore*, *Consistenza*, *Stato di conservazione*, *Affidabilità*, *Formazione*, *Campionature*, *Inclusi*; per i reperti invece l'uso è solitamente ristretto ai campi *Classe*, *Forma*, *Tecnica di lavorazione*, *Decorazione*, oltre ad alcuni campi specificatamente pertinenti a ciascun tipo di reperto (*Zecca*, *Materia* e *Valore nominale* per le monete; *Specie*, *Razza*, *Identificatore anatomico* per i reperti osteologici animali, ecc.). In sostanza si tratta di liste imm modificabili dall'utente e aggiornate periodicamente nel corso di riunioni fra i responsabili delle varie indagini in corso. Tutte le altre liste valori, legate al singolo progetto di ricerca (aree, settori, quadrati, strutture, anno di scavo, periodi e fasi, tipologie dei reperti, impasti ceramici, ecc.) o pertinenti ai singoli archivi ma di importanza minore ai fini della normalizzazione sono direttamente modificabili dall'utente nel corso del data entry o attraverso l'apposito script dell'ambiente *Manutenzione* (si veda più avanti).

Parte integrante della struttura degli archivi sono anche i controlli sulla consistenza dei dati, cui è stata dedicata particolare attenzione in fase progettuale e di realizzazione del database; in questo senso FileMaker permette di implementare in modo semplice accertamenti anche complessi sui valori immessi al fine di rendere il data entry più rapido ed accurato. Ovviamente i controlli coinvolgono tutti gli archivi del database, e prevedono messaggi personalizzati in caso di operazioni non consentite. La verifica più semplice, operata su tutti i campi, riguarda il tipo di dato (numero, testo, data, ecc.) cui ci si deve attenere per l'inserimento di un valore (ad esempio nel campo US è consentito inserire solo ed esclusivamente valori numerici). Per i campi che prevedono l'inserimento attraverso una lista valori sono stati realizzati appositi controlli (differenziati a seconda che si tratti di liste vincolate o libere).

Un'attenzione particolare è stata ovviamente dedicata ai campi coinvolti nella definizione degli identificatori relazionali; in questi casi ai controlli finora descritti si aggiungono quelli sull'inserimento obbligatorio e sull'eventuale unicità del dato. In casi particolari si è reso necessario stabilire un intervallo di valori consentiti per l'inserimento o prevedere la verifica in base a condizioni calcolate (ad esempio il numero di frammenti ceramici nell'archivio apposito deve essere maggiore di zero, l'anno di scavo di ciascuna US deve essere compreso fra l'anno iniziale del progetto e l'anno in corso, il grado di affidabilità interpretativa di un'US, secondo una convenzione da noi stabilita, deve essere espresso in valori numerici compresi fra uno e cinque, ecc.). In sostanza, nella definizione delle verifiche sulla consistenza dei dati, occorre trovare una soluzione di compromesso, in larga parte connessa alla definizione del grado di dettaglio dei dati, che permetta di effettuare un data entry corretto senza tuttavia rendere i controlli talmente severi da rallentare anziché facilitare l'immissione dei dati.

4. LA PERSONALIZZAZIONE DEL DATABASE: INTERFACCIA UTENTE E PROGRAMMAZIONE

L'aggiunta di routine di programmazione, appositamente create per l'espletamento di alcune funzioni specifiche legate ai singoli archivi e integrate nell'interfaccia utente personalizzata descritta più avanti, rappresenta una delle caratteristiche principali del nostro database. In particolare sono state previste funzioni per:

- la navigazione lineare fra le schede attraverso script che consentono di andare al record successivo e precedente, al cinquantesimo record successivo o precedente, al primo o all'ultimo record, ad un record specifico attraverso l'inserimento del suo numero progressivo;
- la navigazione relazionale fra archivi e record attraverso l'uso di routine che permettono di scegliere il tipo di dati correlati da visualizzare nell'indice, una navigazione incrociata sia fra i record dell'indice, sia fra i record correlati visualizzati all'interno di finestre apposite dette portali;

- l’automatizzazione delle operazioni di creazione, duplicazione, eliminazione e ordinamento dei record;
- l’automatizzazione delle query di ricerca, riproducendo peraltro un sistema quasi identico alle normali “richieste di ricerca” previste da FileMaker Pro; lo script che abbiamo sviluppato impedisce la modificazione delle liste valori vincolate e, allo stesso tempo, permette l’utilizzo di valori non compresi nelle liste come parametro di ricerca;
- le operazioni relative ai task di stampa per i quali sono stati previsti diversi formati tabellari ed estesi, una funzione di anteprima a video e la possibilità di impostare i parametri della stampante selezionata;
- una funzione di marking dei record (non prevista di serie su FileMaker Pro, a differenza di altre applicazioni simili); la combinazione delle potenzialità di scripting e delle capacità relazionali ha reso possibile l’implementazione di questa funzionalità, comprendente anche routine per la ricerca di tutte le schede segnate e l’eliminazione automatica dei marker;
- la quantificazione dei reperti attraverso la specificazione di parametri stratigrafici (per US, periodo, struttura, ecc.) e pertinenti al tipo di reperti (ad esempio nel caso della ceramica è possibile quantificare per classe, classe e forma, classe e forma e impasto, ecc.). Si tratta di routine abbastanza complesse che contemplano l’utilizzo di due file correlati appositamente dedicati al riassunto dei dati e alla loro quantificazione e prevedono anche l’esportazione dei risultati in RTF (*Rich Text Format*), pronti per un’eventuale pubblicazione o comunque per un utilizzo all’interno di documenti di testo. L’utilità di questa funzione, in termini di produttività del lavoro, è impressionante; operazioni che richiedevano anche settimane vengono effettuate in pochi minuti. Alcune prove effettuate sull’archivio ceramico di Poggio Imperiale a Poggibonsi, montato su un Power Macintosh G3 a 266MHz, dimostrano la polverizzazione dei tempi di elaborazione: una quantificazione per US, classe, forma ed impasto su 202 schede ceramiche è stata completata in 26 secondi (per l’eventuale esportazione in RTF bisogna aggiungere 6 secondi), mentre la stessa routine lanciata su 4753 schede (relative a 32548 frammenti per un peso totale di oltre 499 kg) impiega 10 minuti e 42 secondi (cui si aggiungono 1 minuto e 34 secondi per l’eventuale esportazione in RTF);
- l’inserimento di caratteri speciali nel testo dei campi (ä, ö, ü, ß, ecc.).

Vi sono quindi una serie di script non accessibili direttamente dai singoli archivi o dagli indici relazionali, ma di pertinenza dell’ambiente *Manutenzione*:

- aggiornamento degli indici relazionali: aggiorna uno o tutti gli indici relazionali importando il campo identificatore dai singoli archivi;
- aggiornamento dei riferimenti relazionali: si tratta di campi di un archivio secondario i cui valori sono copiati dall’archivio master al momento del loro

primo inserimento o dell'eventuale aggiornamento; sono necessari per il funzionamento di alcune relazioni in quanto FileMaker Pro non prevede la visibilità diretta dei dati degli archivi non immediatamente correlati. Ciò crea problemi nell'accesso da parte di archivi master ad archivi secondari collocati a livelli inferiori; ad esempio dall'archivio US, attraverso l'identificatore IDus, è possibile vedere tutti i record correlati dell'archivio *Reperti osteologici umani*, ma non quelli dell'archivio *Reperti dentali* (in relazione con il solo archivio dei resti scheletrici attraverso il campo IDScheletro);

– recupero degli archivi danneggiati: recupera i dati e la struttura di archivi danneggiati in seguito ad un malfunzionamento del calcolatore o all'interruzione dell'alimentazione; la funzione recupero degli archivi compatta inoltre i file eliminando lo spazio inutilizzato che si crea durante l'uso degli archivi;

– definizione e modifica delle liste valori: funzione tuttora in corso di elaborazione (esiste già una versione preliminare), relativa alla gestione delle liste valori per la normalizzazione del linguaggio; la versione finale dell'opzione *Aggiorna Liste Valori* nell'ambiente *Manutenzione* del database *Carta Archeologica* permetterà di effettuare cambiamenti solo sulle liste non vincolate; per le liste vincolate invece sarà possibile registrare gli appunti e le proposte delle modifiche da concordare durante le riunioni di cui si è già detto.

È infine stata prevista una gestione degli eventuali errori con messaggi personalizzati, al fine di guidare l'utente nel compimento delle operazioni desiderate.

Per completare la descrizione della struttura del DBMS sono necessari alcuni cenni all'interfaccia utente, interamente realizzata presso il laboratorio sia per la parte di analisi e progettazione, sia per la realizzazione pratica; si tratta di un'implementazione scritta nel linguaggio residente di FileMaker Pro che sfrutta appieno le potenti funzioni di scripting e di gestione della grafica nella creazione di sfondi e pulsantiere messe a disposizione dall'applicazione. I criteri di base cui ci siamo attenuti hanno riguardato la personalizzazione delle funzioni principali di FileMaker Pro, facilitando ulteriormente l'uso del software attraverso controlli tarati specificatamente sui singoli archivi e percorsi guidati ed obbligati nell'espletamento di alcune operazioni (già descritte sopra nella parte dedicata agli script). Un help in linea, costituito da un prodotto multimediale realizzato con Macromedia Director e contestualizzato alle funzioni del database attraverso routine di programmazione interne, è previsto per la versione finale del DBMS *Carta archeologica* e sarà allora realizzato anche per gli archivi oggetto di questa trattazione. L'elaborazione dell'interfaccia utente ha infine previsto la personalizzazione della veste grafica attraverso l'uso di sfondi e icone, e la creazione di menù e pulsantiere per l'uso specifico dei diversi archivi. Si sono resi operativi tre diversi ambienti, corrispondenti a tre modi di utilizzo della base di dati:

Singoli Archivi

Ambiente di lavoro, nel quale è possibile intervenire sui record dei singoli archivi che compongono la base di dati; dal menù principale si accede alla schermata dei singoli archivi e di qui, attraverso una lista a tendina, all'archivio che si intende adoperare. Nell'ambiente *Singoli Archivi* si possono creare nuovi record, duplicare record già esistenti, modificare i dati inseriti nell'archivio, eseguire richieste di ricerca che coinvolgono i campi dell'archivio attivo. In alcune occasioni è previsto l'accesso ai dati di alcuni archivi secondari, direttamente in relazione con la tabella sulla quale si sta operando. È questo il caso dell'archivio *Reperti dentali* cui si accede direttamente (durante il data entry, oppure nel caso di richieste di ricerca, ordinamenti, eliminazione o modifica dei record) dall'archivio *Reperti osteologici umani*; anche l'archivio *Misure* è visibile dalla tabella *Reperti osteologici animali*. In entrambi i casi l'accesso avviene attraverso l'uso dei portali, finestre apposite per la visualizzazione dei dati correlati in FileMaker Pro (Fig. 2).

Ambiente relazionale

Rappresenta l'ambiente privilegiato per la consultazione dell'intero DBMS; attraverso l'uso di indici relazionali tematici è possibile reperire in modo immediato le informazioni correlate. Abbiamo finora previsto indici per i singoli scavi, le aree di ciascuno scavo, le aree divise per periodo e fase, i settori, i quadrati, le strutture interpretate, le attività, le unità stratigrafiche, le definizioni US stratigrafiche, le definizioni US interpretate, i periodi, i periodi con le fasi. Oltre a questi è possibile crearne altri importando l'identificatore voluto in un apposito indice vuoto, facente parte integrante della base di dati (Fig. 3).

Manutenzione

Contiene tutte le routine di manutenzione riferite al database, realizzate nella maggior parte utilizzando il linguaggio di scripting residente (tranne alcuni casi nei quali si è dovuto ricorrere ad un'integrazione con AppleScript) e già descritte in precedenza.

5. IL DATABASE DI SCAVO. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli archivi che abbiamo descritto finora si configurano come uno strumento estremamente efficace; l'uso intensivo e pluriennale di sistemi per l'archiviazione relazionale dei dati di scavo ha rappresentato una delle prime e più evidenti dimostrazioni relative all'efficienza del mezzo informatico applicato all'archeologia. D'altronde va sottolineato come, per ottenere un prodotto veramente valido, non sia possibile rinunciare all'intelligenza arqueo-

CERAMICA

PROGETTO FOGGIO IMPERIALE
A POGGIONSI (SI)

REPERTI CERAMICI
SCHEDA

DBMS Scavo archeologico - Ambiente Singoli Archivi

Record n. 54
Record totali 4763
Record in uso 61

Non ordinati

RIFERIMENTI STRATIGRAFICI

Scavo Anno Area US **696**

D D2 Cisterna
Settore Quadrato Attiv. Definizione interp.

Struttura Periodo Fase Cont. per

RIFERIMENTI SCHEDATURA

Numero Inventario **3737** Numero Disegno **2182**

Data Schedatura **20-11-1997**

ELEMENTI TIPOLOGICI

Classe **Maiolica Araica** Tipo **B5**

Forma **Boccale** Impasto **1**

DATI QUANTITATIVI E MISURE

Interi 460
Bordi 5 Peso (gr.)
Beochi 1
Fondi 1 Forme ric. min
Anse 1 Forme ric. max
Colli
Spalle
Pavti 16 Diametro bocca
Totale frammenti 23 Percentuale orlo

ELEMENTI DESCRITTIVI

Vetrina marrone interna	Motivo in ramina e manganese	23

Tecnica lavorazione **Tornio veloce** **Decorazione:** Treccia in ramina incorniciata da linee in manganese sul collo; sulle parete è decorato a cerchietti puntinati in manganese entro reticolo in manganese.

RESTAURO

Restauri Riferimento **SI PI 126** Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti - Siena

ALTRI DATI

Confronti

Bibliografia

Observazioni: I frammenti sono tutti pertinenti alla stessa forma, alcuni sono contigui. E' decorato con treccia in ramina incorniciata da linee in manganese sul collo; sulle parete è decorato a cerchietti puntinati in manganese entro reticolo in manganese.

Fig. 2 – Database di scavo. Schermata dell'archivio lineare dei reperti ceramici.

INDICE US

INDICE RELAZIONALE
Unità Stratigrafiche
Reperti ceramici - Indice

Record corrente **2** **352**
Totali 3384
Usati 2
Area US

DBMS Scavo archeologico - Ambiente Relazionale

Nr. Invent.	Nr. Disegno	Classe	Forma	Impasto	Tipo	Tot. framm.	Forme ric. Min.	Max.
1	495	219	Acroma Grezza	Olla	4	39	4	16
2	496	220	Acroma Grezza	Olla	3	1	1	1
3	497	221	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
4	498	222	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
5	499	223	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
6	500	224	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
7	501	225	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
8	502	226	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
9	503	227	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
10	504	228	Acroma Grezza	Olla	1	1	1	1
11	505	229	Acroma Grezza	Ciotola/Coperchio	3	1	1	1
12	506	230	Acroma Grezza	Ciotola/Coperchio	3	1	1	1
13	507	231	Acroma Grezza	Ciotola/Coperchio	1	1	1	1
14	508	232	Acroma Grezza	Ciotola	9	1	1	1
15	509	233	Acroma Grezza	Ciotola	9	2	1	1

Fig. 3 – Database di scavo. Esempio di consultazione relazionale dei dati.

logica. In questo senso riteniamo migliore un database forse meno coerente da un punto di vista informatico, ma aperto ed aderente alle mutevoli esigenze della ricerca; nel nostro caso siamo riusciti a ricavare maggiori vantaggi dal processo di informatizzazione del dato archeologico in quanto l'architettura del nostro database (e dell'intero sistema in generale), essendo stata realizzata direttamente da archeologi, si conforma alla logica di scavo piuttosto che ai concetti di analisi e progettazione informatica.

Come più volte sottolineato, gli archivi che abbiamo presentato in questa sede non sono da intendersi come un prodotto finito, ma piuttosto come uno stage della realizzazione che, per la coerenza interna e la possibilità di gestire tutti i tipi di dato alfanumerico prodotti da un'indagine stratigrafica, può essere considerata una release valida da testare su un numero rilevante di casi. In realtà lo sviluppo degli archivi continua a procedere, adeguandosi alle novità immesse sul mercato del software e dell'hardware e agli spunti suggeriti dall'avanzamento della ricerca.

L'uscita della versione 5 di FileMaker (avvenuta in occasione di SMAU 1999) che prevede il potenziamento delle capacità di scripting e l'implementazione dei driver ODBC e di funzioni SQL Server implicherà sicuramente una revisione parziale ed un'aggiunta di funzioni al database.

Un altro aspetto che prevediamo di potenziare riguarda la gestione unificata delle categorie interpretative per tutte le tabelle che compongono la base di dati; intendiamo in sostanza creare un archivio apposito che consenta di catastare tutti gli aspetti soggettivi della ricerca, in relazione a ciascun tipo di informazione presente negli archivi.

Un sistema di archivi aperto e progettato in funzione della ricerca va inteso quindi come un grande contenitore di dati alfanumerici in continua evoluzione. Una caratteristica fondamentale è comunque rappresentata dalla possibilità, in qualsiasi momento, di estrapolare notizie riassuntive con caratteri di standardizzazione (ad esempio adeguandosi alle schedature previste dall'ICCD) che siano fruibili dagli enti preposti alla salvaguardia del patrimonio archeologico o permettano uno scambio di informazioni su basi paritetiche con altri progetti di ricerca; il database proposto in questa sede può rappresentare infatti un modello di base per l'organizzazione dei dati, facilmente esportabile ed adeguabile ad ogni tipo di scavo.

VITTORIO FRONZA

Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti
Università degli Studi di Siena

BIBLIOGRAFIA

LINEE GUIDA CARTA ARCHEOLOGICA 1998, *Linee guida per la redazione della Carta Archeologica della Toscana*. Versione del 11/9/1998, Firenze, Regione Toscana.

- VALENTI M. 1998a, *La gestione informatica del dato; percorsi ed evoluzioni nell'attività della cattedra di Archeologia Medievale del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti-Sezione Archeologica dell'Università di Siena*, «Archeologia e Calcolatori», 9, 305-329.
- VALENTI M. 1998b, *Computer Science and the management of an archaeological excavation: The Poggio Imperiale Project*, «Archaeological Computing Newsletter», 50 (Spring), 13-20.

ABSTRACT

Designing a database to fit the needs of an archaeological excavation means creating an open architecture capable of adapting to the evolving aspects of our research projects (in range of data as well as in level of detail); this, together with the complete integration within the global system developed at our Laboratory, were the first aims we pursued in building our solution. The DBMS, based on an open ID system, can be considered a large data container which is continuously updated in its structure; it allows us to easily build relational indexes, increase the level of data detail, create new table and forms in order to manage new types of data. Essential aspects of this solution are total control over data consistency and data vocabularies, a self-made and user-friendly interface, and the possibility of managing multiple projects together. The automation of many repetitive tasks through programming also helps archaeologists in elaborating their data in order to produce information (the elaborated finds quantification and frequency routines are a good example).

