

BASI DI DATI GEOREFERENZIATI IN AMBIENTE GIS:
ESPERIENZE DI RICERCA ARCHEOLOGICA E TOPOGRAFICA
IN SITI MAGNOGRECI E SICILIANI

PREMESSA

L'esperienza di gestione di dati archeologici e topografici in ambiente GIS del Laboratorio di Storia, Archeologia, e Topografia del Mondo Antico della Scuola Normale Superiore di Pisa ha avuto inizio nel 1998, quando fu avviata una collaborazione con l'Ufficio del Piano Paesistico Territoriale della Regione Sicilia: collaborazione che si inseriva nel quadro del lavoro svolto nel sito archeologico di Rocca di Entella a partire dal 1984 con le prime ricognizioni, seguite poi, dal 1985, da numerose campagne di scavo sistematiche nel sito urbano.

Passando, per così dire, da Entella alla sua *chora*, si è dato così avvio ad un lavoro sistematico di conoscenza del territorio, con specifiche finalità iniziali dettate dalla "committenza siciliana": in particolare, la definizione dei criteri e la costruzione di un campione di carta archeologica alla scala comunale, il cui oggetto sperimentale è stato individuato nell'area del Comune di Contessa Entellina, l'entità amministrativa moderna in cui ricade il sito antico; il tutto preceduto a monte da un'articolata indagine di definizione teorica di un modello di carte archeologiche a scala provinciale, finalizzata all'individuazione della pluralità di tematismi storico-culturali aventi valenza significativa nella pianificazione paesistica.

Sulla base della prima sperimentazione "entellina", il sistema GIS del Laboratorio pisano è stato sviluppato e trasformato da una forma prototipale ad una forma pienamente strutturata, per una gestione coerente e coordinata dei dati archeologici e topografici relativi a tutte le attività in corso in varie aree siciliane e magnogreche (in particolare, accanto ad Entella, Segesta e Kaulonia).

Dopo la prima divulgazione a stampa (PARRA 1999; ARNESE 2000), il sistema è stato più volte presentato in occasioni di incontri di studio nazionali ed internazionali¹: in questa sede, ci limitiamo a fornire un quadro complessivo, fin dal livello concettuale, del sistema informativo del nostro Labo-

¹ Nel 2000 nell'ambito delle IV Giornate Internazionali di Studi sull'area Elima (ARNESE 2003), successivamente alla 5^a Conferenza Italiana degli Utenti ESRI; nel 2003 con un poster al CAA 2003 *Enter the Past - The E-way into the four Dimensions of Cultural Heritage* (ARNESE 2004), alle V Giornate Internazionali di Studi sull'area Elima e la Sicilia Occidentale nel contesto mediterraneo e con una relazione al Workshop Beni Culturali e Ambientali e GIS.

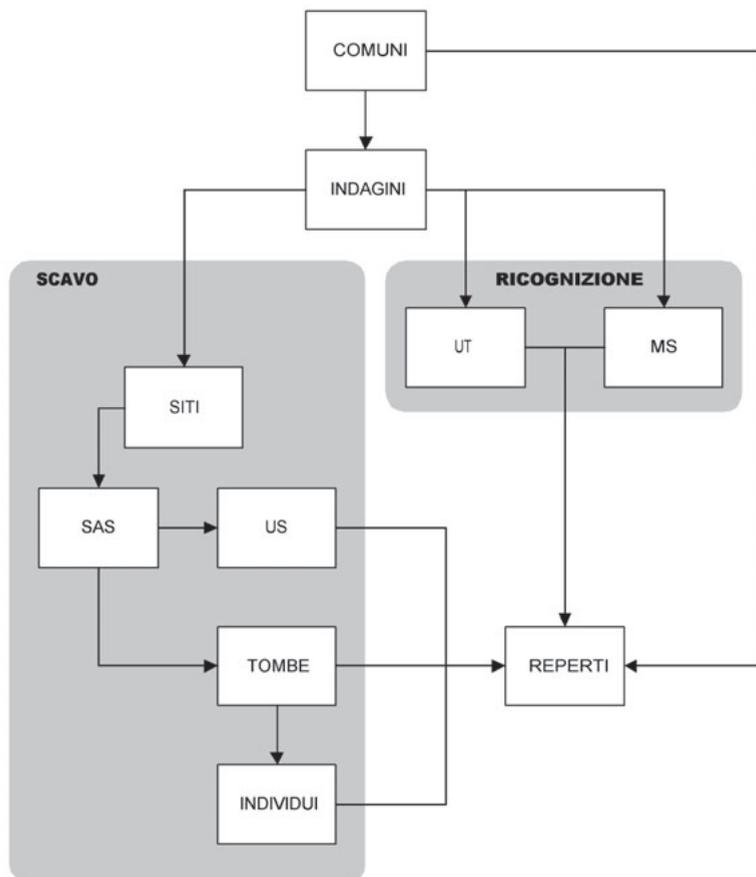


Fig. 1 – Schema concettuale semplificato del database.

ratorio, in particolare cioè della base di dati archeologico-territoriali ora gestiti in termini georeferenziati per mezzo di un GIS.

M.C.P.

1. MODELLO CONCETTUALE

La progettazione del database per il Laboratorio di Storia, Archeologia e Topografia del Mondo Antico della Scuola Normale Superiore di Pisa (Fig. 1) ha avuto inizio con una lunga fase di analisi dei dati già schedati, al fine di elaborare un modello concettuale della “realtà indagine archeologica” che rispettasse la metodologia di archiviazione adottata fino a quel momento dal gruppo di lavoro. La necessità era quella di realizzare un archivio informati-

co che gestisse la documentazione di tutte le attività di ricerca del Laboratorio e le informazioni ad esse associate. È stato dunque progettato un database di tipo relazionale, dopo avere individuato una serie di entità caratterizzanti la ricerca archeologica: saggio stratigrafico, unità stratigrafica, tombe, individui, reperti, unità topografica, materiale sporadico. Il DBMS utilizzato per la realizzazione del database è Filemaker, già in uso presso il Laboratorio, che ha consentito di recuperare alcuni dati in precedenza informatizzati.

Dal momento che il sistema informativo prevedeva un'implementazione in ambiente GIS, sono state inoltre aggiunte delle entità che permettessero di mettere in relazione i dati archeologici con il territorio: comuni, indagini, siti. Per una più completa gestione della documentazione, l'archivio è stato poi ampliato con una sezione dedicata alla documentazione (aereofotografica, fotografica, grafica, bibliografica) ed una dedicata alle fonti (archivistiche, epigrafiche, letterarie, numismatiche, grafiche e fotografiche).

È stata posta una particolare attenzione al fattore cronologico per il quale sono state scelte due diverse tipologie di rappresentazione, una numerica (periodi con inizio e fine) ed una culturale per la quale è possibile selezionare una voce, scegliendola da un lessico predefinito.

2. DESCRIZIONE DEL DATABASE

Nella fase di realizzazione del database sono state tenute in considerazione le schede dell'ICCD opportunamente modificate, laddove non fossero consone alle metodologie di ricerca adottate dal Laboratorio.

Gli archivi elaborati sono i seguenti² (Fig. 2):

- **COMUNI:** entità che contiene i riferimenti al territorio dei comuni nei quali il Laboratorio conduce le sue ricerche. All'interno di questa scheda sono segnalati i riferimenti cartografici ed eventuali vincoli ai quali siano sottoposte zone del territorio. Inoltre vi sono rimandi alle fonti di archivio, alla documentazione aerofotografica in possesso del Laboratorio, ai numeri delle schede dei reperti sporadici rinvenuti nel territorio, i quali vengono, però, singolarmente registrati negli appositi archivi.
- **INDAGINI:** la creazione di questa entità si è resa necessaria per registrare gli interventi di scavo o di ricognizione mediante la loro sigla e la Soprintendenza di competenza.
- **SITO:** il sito è identificato dal suo nome e dalla località nella quale è ubicato. In quest'archivio sono racchiuse informazioni generali circa un'area di scavo,

² Gli archivi presentano spesso dei campi comuni concernenti il numero identificativo delle singole schede, le note, la cronologia, la documentazione bibliografica, la descrizione, lo stato di conservazione, i confronti, la data ed i responsabili della compilazione delle schede.

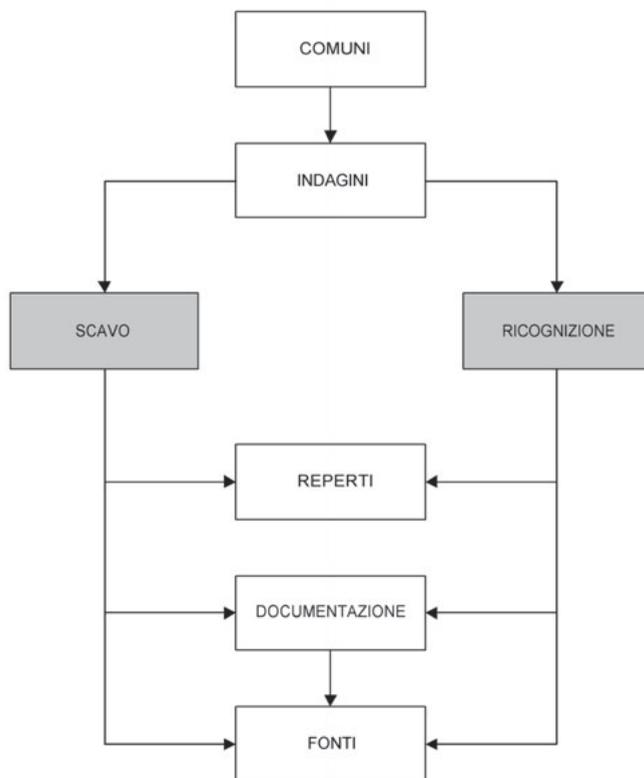


Fig. 2 – Schema delle relazioni tra dati archeologici, documentazione e fonti.

in particolare quelle relative alla documentazione aerofotografica ed alle fonti grafiche, fotografiche, cartografiche, archivistiche, letterarie e numismatiche. È anche presente un campo nel quale indicare eventuali toponimi antichi noti per il sito.

– **SAS**: in generale l’archivio è stato realizzato tenendo in considerazione le analoghe schede ICCD con l’aggiunta di alcuni campi funzionali al database quali il nome del sito, la cronologia, la documentazione bibliografica, quella aerofotografica – di cui si indicano i numeri delle schede relative contenute nello specifico archivio – ed infine la documentazione fotografica e grafica, entrambe visualizzate direttamente nella scheda SAS con le immagini in precedenza inserite nei singoli archivi.

– **US**: la scheda US è caratterizzata da tre differenti formati: quello “SOPRINTENDENZA”, corrispondente al ministeriale; quello “LABORATORIO”, per uso interno, completo di immagini e rimandi agli archivi bibliografico, fotografico, grafico, nonché a quello dei reperti; l’ultimo è quello dei “MATERIALI” nel

quale si dà maggior spazio ai reperti rinvenuti nelle unità stratigrafiche. L'archivio, nel formato "LABORATORIO", contiene anche un campo nel quale si definisce la tipologia di US, vale a dire se si tratta di uno strato, di un'unità stratigrafica muraria o di rivestimento. In relazione agli ultimi due casi, nel campo descrizione, è necessario seguire uno schema predefinito contenente le voci delle schede specifiche elaborate dall'ICCD.

– **TOMBE:** sulla base delle esperienze di scavo si è deciso di gestire separatamente dalle US, pur mantenendo le relazioni con esse, i dati relativi alle tombe. Questo archivio, infatti, contiene il numero assegnato alla tomba, il saggio di appartenenza, una descrizione della sepoltura, il suo orientamento (in rapporto ai punti cardinali ed in gradi rispetto al N), le misure, il riferimento agli archivi fotografico e grafico. Inoltre specifici campi sono riservati alla descrizione di eventuali *semata*, che hanno permesso l'individuazione della tomba, e ad iscrizioni ad essa riferibili³. Nella scheda compare anche l'elenco dei reperti associati alla tomba, inseriti nei relativi archivi e classificati in corredo interno o esterno alla tomba medesima.

– **INDIVIDUI:** la scelta di inserire tale scheda è nata dalla constatazione che non esiste una relazione univoca tra sepoltura e sepolto, ma normalmente si presentano casi di sepolture multiple, con caratteristiche tra loro differenti e talora differenti anche rispetto alla tomba. Non si è voluto utilizzare la canonica scheda antropologica in quanto troppo specifica e tecnica per il livello di informazioni raccolte all'interno del database. La scheda da noi elaborata consente, comunque, in ogni momento, il suo ampliamento ed il suo completamento con dati più analitici. L'archivio contiene un riferimento alla tomba alla quale appartiene l'individuo, l'indicazione del rito con il quale esso è stato sepolto, e l'orientamento (in rapporto ai punti cardinali ed in gradi rispetto al N). L'indicazione dell'età dell'individuo è esprimibile o numericamente o per fasce di età, selezionabili all'interno di una lista di valori. Altri attributi sono quelli usuali per la catalogazione dei defunti come il tipo di deposizione o la sua posizione. In questa scheda è anche indicato l'elenco dei reperti direttamente collegabili al defunto e non alla tomba.

– **UT:** la scheda di unità topografica contiene, oltre all'indicazione della località, del foglio I.G.M. nel quale è ubicata l'UT, delle coordinate I.G.M., del tipo e numero di foglio della cartografia utilizzata sul campo per la ricognizione, una serie di campi che, sulla base di un lessico predefinito, descrivono la geomorfologia, l'idrografia, la viabilità, l'andamento del terreno, l'uso del suolo e la vegetazione, il tipo di suolo, il grado di leggibilità, il tipo di giacitura, la copertura del sito e l'orientamento. Inoltre la scheda presenta alcuni campi a testo libero in cui

³ Nella scheda "Tomba" si visualizza solo il numero dell'iscrizione riferita alla tomba, mentre la scheda particolareggiata è contenuta nello specifico archivio "Iscrizioni".

indicare il bacino visivo, segnalare altri toponimi noti e notizie raccolte in luogo. Per quanto concerne i reperti, è prevista una loro classificazione preliminare precedente allo studio analitico. Anche le schede UT e MS sono caratterizzate, come le schede di unità stratigrafica, da un secondo formato in cui si dà maggior spazio ai reperti. Sono inoltre segnalate le relazioni con altre schede UT e MS e sono riportate fotografie ed uno stralcio della cartografia. Un campo specifico è dedicato ai tematismi per la creazione di carte storico-archeologiche⁴.

– **MS**: l'archivio relativo ai materiali sporadici contiene schede semplificate rispetto a quelle di UT, non ha campi specifici, ma contiene una classificazione provvisoria dei reperti ed un riferimento alle loro schede analitiche.

– **REPerti**: si sono distinte 5 tipologie di reperti – architettonici, ceramici, numismatici, plastici, *varia* – sulla base delle esperienze di scavo e dei materiali che più frequentemente vengono individuati nel corso delle indagini. L'archivio "*Varia*" ha la funzione di catalogare tutte quelle tipologie di reperti per le quali non è prevista una scheda specifica e peculiare. I record di tutti gli archivi "Reperti" sono identificati da un campo in cui indicare la provenienza del reperto, strutturato mediante l'indicazione della sigla dell'indagine, la tipologia della sua provenienza (US, Comune, Tomba, Individuo, UT, MS), il suo nome e l'anno nel quale il reperto è stato rinvenuto. L'indicazione del comune come tipologia di provenienza consente di gestire anche eventuali reperti sporadici provenienti dal territorio. Gli archivi dei reperti architettonici, ceramici, plastici e i *varia*, presentano tutti un campo "Iscrizioni" nel quale vengono automaticamente segnalati i numeri delle schede delle iscrizioni relative ai reperti, già precedentemente inserite nell'archivio specifico. Gli archivi dei reperti ceramici, numismatici, plastici e dei *varia* contengono altresì una voce "Corredo" in cui è possibile indicare l'appartenenza del reperto ad un corredo (esterno, interno, personale), qualora esso sia stato rinvenuto in un contesto funebre.

– **ISCRIZIONI**: l'archivio contiene tutte le iscrizioni in relazione con i reperti. È possibile indicare, mediante liste di valori predefinite, il supporto sul quale è presente l'iscrizione, l'andamento della scrittura, la lingua, la tecnica dell'iscrizione. Inoltre, oltre all'immissione di un disegno o di una fotografia, la

⁴ Le schede di unità topografica e di materiali sporadici sono state elaborate per segnalare le diverse realtà archeologiche emergenti dalla ricognizione, in particolare a seguito dell'esperienza di indagine sistematica effettuata sul campo nel comune di Contessa Entellina (PA). Quest'ultimo ha rappresentato, come già in precedenza segnalato, il comune-campione nell'ambito di un progetto più ampio, che prevedeva l'elaborazione di un modello di definizione di carte archeologiche provinciali unitamente alla realizzazione di un campione di carta archeologica alla scala comunale, un progetto che il Laboratorio di Storia, Archeologia e Topografia del Mondo Antico ha portato avanti tra il 1998 ed il 2002 sulla base di una convenzione stipulata con l'Assessorato BB.CC.AA. e P.I. della Regione Sicilia. Anche il campo "Tematismi", nella scheda UT, risponde al modello concettuale elaborato per tale progetto; sono state infatti individuate ed elaborate categorie di tematismi che comprendessero non solo problematiche archeologiche in senso stretto, ma anche problematiche storiche, spesso trascurate nella produzione di carte archeologiche.

scheda consente l'inserimento del testo dell'iscrizione, dell'alfabeto mediante il quale essa è stata redatta, della misura delle lettere.

Archivi specifici raccolgono tutte le fonti necessarie all'integrazione della ricerca archeologica:

– **FONTI ARCHIVISTICHE:** contiene, oltre ai campi relativi l'autore, il titolo, l'archivio che conserva il documento, il materiale di cui esso consta, un campo in cui riportare la parte del documento che interessa ai fini della ricerca, un campo che permette di specificare il file, se esiste, contenente il testo per intero della fonte, ed infine due campi che segnalano, laddove presenti, i numeri delle schede cartografiche e grafiche/fotografiche relative al documento, che sono inserite negli specifici archivi.

– **FONTI CARTOGRAFICHE:** l'archivio contiene tutta la cartografia, di cui si indica il soggetto e la sua interpretazione, nonché il numero delle schede delle "Fonti archivistiche" concernenti la fonte o che la contengono.

– **FONTI GRAFICHE E FOTOGRAFICHE:** l'archivio contiene immagini di cui si segnala il soggetto e l'interpretazione del soggetto; un campo contiene i numeri delle schede delle "Fonti archivistiche" dalle quali è tratta l'immagine.

– **FONTI EPIGRAFICHE:** l'archivio raccoglie tutte le fonti epigrafiche, di cui si può indicare la provenienza, fare una descrizione, riportare il testo o la parte di esso che interessa, specificare l'alfabeto, la lingua, selezionandola da una lista di valori, e segnalare il supporto sul quale l'epigrafe è presente. È possibile riportare le diverse edizioni dell'epigrafe, le sue varianti testuali, ed infine il numero della scheda associata alla fonte e contenuta nell'archivio "Iscrizioni", laddove l'iscrizione rappresenta anche una fonte storica.

– **FONTI LETTERARIE:** l'archivio contiene l'indicazione dell'autore, del titolo, del riferimento interno alla fonte e dell'edizione consultata. Inoltre consente l'inserimento del testo che interessa ai fini della ricerca, di eventuali toponimi citati dalla fonte, del titolo di altre fonti letterarie associate, che è possibile selezionare da una lista contenente i titoli delle opere presenti nell'archivio, ed, infine, la cronologia dell'evento descritto dalla fonte.

– **FONTI NUMISMATICHE:** la scheda contiene voci canoniche che indicano i nominali, lo *status* (entrambi selezionabili da una lista di valori predefinita), l'autorità che ha emesso la moneta, la zecca, la tecnica, il materiale, oltre ad un campo descrittivo e interpretativo del tipo.

La banca dati è stata anche arricchita e ampliata con una serie di archivi contenenti tutta la documentazione complementare alle indagini. In particolare sono stati creati i seguenti archivi:

– **DOCUMENTAZIONE AEROFOTOGRAFICA:** contiene, oltre alle foto e alle indicazioni relative alla collocazione e ai dati di archiviazione delle immagini origi-

narie, campi relativi alla scala alla quale esse sono state realizzate, al soggetto che ritraggono, alla data in cui sono state realizzate ed infine un campo in cui fornire una interpretazione dell'immagine.

– **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:** la scheda contiene oltre all'immagine, informazioni sulla sua provenienza, un riferimento al soggetto ritratto e un richiamo all'archivio dei CD che contengono l'immagine stessa.

– **DOCUMENTAZIONE GRAFICA:** la scheda indica la data in cui è stato realizzato il disegno, il luogo in cui è conservato, la scala alla quale è stato realizzato, il tipo di disegno (Tomba, Reperto ceramico, Reperto plastico...), il soggetto ed il suo numero di scheda, ed infine un riferimento all'archivio dei CD che contengono l'immagine.

– **DOCUMENTAZIONE BIBLIOGRAFICA:** l'entità contiene tutta la documentazione bibliografica raccolta in relazione ai diversi archivi della banca dati. Ogni scheda contiene l'indicazione dell'autore (riportata anche in un campo abbreviato contenente cognome e anno di pubblicazione), il titolo della pubblicazione, il luogo e l'anno di pubblicazione, un campo in cui segnalare l'eventuale riferimento interno della pubblicazione selezionato per la ricerca ed un campo in cui riportare, se necessario, brevi brani utili ai fini della ricerca medesima. Un collegamento alle fonti cartografiche e grafiche/fotografiche permette di visualizzare i numeri delle schede che, in tali archivi, contengono immagini riferibili alle singole pubblicazioni.

3. NORMALIZZAZIONE DI DATI E DEFINIZIONE DI LESSICI

Nel progettare il database si è reso necessario porre una particolare attenzione alla normalizzazione di alcuni dati. La consultazione della bibliografia esistente e l'esperienza diretta sul campo hanno consentito di definire dei lessici dai quali selezionare i dati da inserire. Tali liste di valori possono essere chiuse nel caso di lessici predefiniti e sicuramente non ampliabili (per esempio: la voce "leggibilità" nelle schede di Unità Topografica, o ancora la voce "affidabilità stratigrafica" nelle schede US, o il campo "sesso" nell'archivio degli individui); in altri e frequenti casi sono state create delle liste di valori corrispondenti a entità presenti nel database e dunque ampliabili secondo necessità. Attualmente questi lessici contengono già numerose voci che vengono costantemente aggiornate con l'inserimento di nuovi dati. Tra le liste più significative si segnalano quella della lingua contenuta nell'archivio "Iscrizioni", o quella del materiale presente nell'archivio dei "Reperti numismatici" o ancora quella relativa alle forme ceramiche.

In particolare il lessico relativo alla cronologia ha reso necessario uno studio approfondito, nel tentativo di renderlo il più generico possibile, ma al tempo stesso consono agli ambiti di ricerca del Laboratorio in Sicilia Occidentale e in Magna Grecia. Le varie categorie cronologiche sono state individuate sulla base

di eventi particolarmente significativi, tenendo presente, al tempo stesso, che l'obiettivo da raggiungere era quello di svincolare il dato cronologico da culture di ambito locale e dunque non valide per aree geografiche più ampie. Si è così proceduto partendo da “macro categorie” per arrivare a suddivisioni sempre più dettagliate secondo una struttura gerarchica, che consente di datare in maniera precisa o più generica a seconda dei dati in nostro possesso. Si sono distinte quattro grandi categorie – preistoria, protostoria, storia ed epoca incerta – a loro volta divise in due livelli di sottoclassi secondo la seguente struttura:

- Preistoria
 - Paleolitico
 - Inferiore
 - Medio
 - Superiore
 - Mesolitico
 - Neolitico
 - Antico
 - Medio
 - Recente
 - Eneolitico
- Protostoria
 - Bronzo
 - Antico
 - Medio
 - Tardo
 - Recente
 - Finale
 - Ferro I
- Storia
 - Ferro II / Età Arcaica
 - Età Classica
 - Età Ellenistica
 - Protoellenistica
 - Medio Ellenistica / Medio Repubblica
 - Tardo Ellenistica / Tardo Repubblica
 - Età Imperiale
 - Prima
 - Media
 - Tarda
 - Età Tardo Antica
 - Età Medievale
 - Altomedioevo
 - Normanna
 - Sveva
 - Angioina-Aragonese
 - Età Post-medievale
- Epoca Incerta

La definizione di questi lessici è stata facilitata dalla presenza nel Laboratorio di Storia, Archeologia e Topografia del Mondo Antico di specialisti in campi diversi che hanno apportato il loro contributo, ma anche dal fatto che le indagini sul campo vengono condotte seguendo una metodologia univoca ed in ambiti geografici abbastanza omogenei.

Pertanto i lessici predefiniti sono numerosi, ma, poiché il database ge-

stisce realtà tra loro differenti, il progredire dell'inserimento dei dati potrà portare alla verifica della correttezza o meno di tali lessici ed eventualmente al loro ampliamento.

4. GIS

La naturale estensione di questo sistema informativo è la sua georeferenziazione per mezzo di un GIS. Il software utilizzato è ArcView (e successivamente ArcGIS) scelto in quanto è il più diffuso nella gestione di dati territoriali e perché già in uso per l'elaborazione del Piano Paesistico Regionale (cfr. LINEE GUIDA 1996) presso la Regione Sicilia – ente che ha commissionato al nostro Laboratorio le ricognizioni nel comune di Contessa Entellina (PA). Attualmente sono georeferenziati i soli dati di ricognizione – territorio comunale di Contessa Entellina (PA) e territorio dell'antica colonia greca di Kaulonia (RC). In entrambi i casi la cartografia usata è quella in scala 1:5000, già adoperata sul campo nel corso delle indagini, e la cartografia IGM 1:50000 per rappresentare l'intero territorio oggetto di studio. Su questa cartografia sono stati georeferenziati nel sistema European Datum 1950 come poligoni sia le unità topografiche che le aree di materiale sporadico.

In particolare, nel corso della ricognizione nel territorio dell'antica Kaulonia, i rilievi delle aree di presenza archeologica sono stati effettuati mediante ricevitore GPS, il quale consente l'immediato trasferimento delle informazioni geografiche all'interno del GIS. Inoltre sono state riportate su cartografia, come temi vettoriali, anche le colture presenti al momento della ricognizione, la leggibilità riscontrata sul campo, l'idrografia e le aree ricognite, aggiornate per ogni campagna. Sempre a Kaulonia sono stati georeferenziati anche i rinvenimenti effettuati nel corso di ricognizioni precedenti, desunti dalla bibliografia esistente (HODDER, MALONE 1984, 121-150).

La struttura del database consente di effettuare query di varia natura per produrre cartografia tematica (carte di distribuzione di classi ceramiche, carte di fase, carte di tipologie di insediamento ecc.). Inoltre il software GIS ci permette di analizzare la distribuzione dei rinvenimenti per mezzo di analisi statistiche che correlano la presenza archeologica con altre caratteristiche del territorio (pendenza, idrografia, orografia, viabilità).

L'estensione in ambiente GIS è prevista anche per tutti gli altri archivi del database relativi all'indagine archeologica, così da poter analizzare i dati *intra* e *infra* sito.

A.A., M.G.

MARIA CECILIA PARRA

ALESSIO ARNESE

MICHELA GARGINI

Scuola Normale Superiore di Pisa

BIBLIOGRAFIA

- ARNESE A. 2000, *Un SIT per Entella (comune di Contessa Entellina, Palermo)*, «Archeologia e Calcolatori», 11, 339-346.
- ARNESE A. 2003, *Il sistema informativo territoriale di Entella*, in A. CORRETTI (ed.), *Quarte Giornate Internazionali di Studi sull'area elima (Erice, 2000)*, Pisa, Pacini Editore, 61-70.
- ARNESE A. 2004, *GIS for archaeological survey in Kaulonia*, in K.F. AUSSENER, W. BÖRNER, M. GORIANY, L. KARLHUBER-VÖCKL (eds.), *Enter the past – The E-Way for the Fourth Dimension. Proceedings of the 31st CAA Conference (Wien 2003)*, BAR International Series 1227, Oxford, Archeopress, CD-Rom.
- HODDER I., MALONE C. 1984, *Intensive survey of prehistoric sites in the Stilo region, Calabria*, «Proceedings of the Prehistoric Society», 50, 121-150.
- LINEE GUIDA 1996, *Linee guida del piano paesistico regionale, Assessorato ai beni culturali e ambientali e alla pubblica istruzione*, Palermo, Regione Sicilia.
- PARRA M.C. 1999, *Modelli di carte archeologiche per un GIS di pianificazione paesistica (un caso siciliano)*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 159-164.

ABSTRACT

In 1998 the Laboratory for History, Archaeology and Topography of the Ancient World of the Scuola Normale Superiore in Pisa began an experiment with archaeological databases and GIS. Initially, we made a GIS for the Entella survey. Since then, the experiment on this sample-survey has become a more structured system for the management of archaeological data (excavations, surveys, pictures, artefacts, etc.). In particular, we have focused our attention on data normalisation. Since 2002 we have also used a GPS receiver for the Kaulonia survey in order to geo-reference the sites. At the moment, the GIS manages only survey data, but it could also include excavation data. Using this system we are able to create chronological maps, and analyse infra- and intra-site artefact distribution.

