

Sezione 9
Section 9

LA DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI:
COLLEGAMENTI IN RETE, MUSEI E DIDATTICA,
PUBBLICAZIONI

DATA DISSEMINATION:
NETWORKS, MUSEUM AND EDUCATION,
PUBLICATIONS

LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION EN ARCHÉOLOGIE ARCHIVAGE, PUBLICATION ET DIFFUSION¹

Comme toute science, l'Archéologie est traitement d'information. En effet, celui-ci intervient à toutes les étapes du travail – qu'il s'agisse de la fouille, de l'élaboration des corpus d'étude, de leur interprétation, de l'intégration de ces résultats dans notre connaissance de la civilisation à laquelle ils appartiennent. Il ne sera pas question ici de ces aspects pourtant fondamentaux du traitement de l'information en Archéologie: ils ont été abondamment traités au cours des décennies précédentes, et les principes alors énoncés ont connu des applications fructueuses dans le domaine du traitement documentaire, statistique, graphique, des systèmes d'information géographiques etc. Et de nombreux exemples en sont présentés au cours de ce Colloque.

Je consacrerai plutôt cette introduction à l'autre aspect du traitement de l'information en Archéologie, tout aussi indispensable et donc déjà mis en pratique, mais moins étudié en tant que tel: celui de l'archivage, de la publication et de la diffusion des informations archéologiques. Car ces informations – ces "données" – que l'archéologue découvre puis interprète dans sa recherche, il doit les compléter, les comparer, les confronter, avec celles qui ont déjà été découvertes par les autres chercheurs, quelques mois, quelques années voire un siècle ou deux auparavant. En effet, et c'est là une particularité de notre discipline: il ne s'agit pas d'une science expérimentale – dans laquelle, on le sait, il suffit d'indiquer les conditions de l'expérience pour qu'un chercheur puisse la renouveler – mais bien une discipline dite d'"érudition", dans laquelle les données doivent être cumulatives puisqu'on ne recommence jamais deux fois la même fouille (chaque fouille entraîne la destruction de certaines informations) et que chaque chantier apporte des informations originales.

Le fouilleur a donc la nécessité d'enregistrer ces données au fur et à mesure de la progression du chantier et l'obligation d'en communiquer la description – relativement brute puis interprétée – à la communauté scientifique qui aura besoin à son tour d'en tenir compte pour d'autres recherches.

La nécessité d'archiver ne se limite pas à la fouille mais elle s'étend, on le sait, à la gestion, à la conservation et à la restauration des sites et des monuments. Plus on fait d'interventions, plus il est indispensable d'en garder des traces détaillées. C'est ce qu'a assumé, par exemple, le Comité de Con-

¹ Bien que ce texte, introductif à une session du Colloque, ait dû avoir une portée générale, j'en ai complété la version écrite par des exemples empruntés au domaine que je connais le moins mal: celui de la pratique d'une recherche en Archéologie classique, de travaux menés en Grèce, et la production multimédia française. Il ne s'agit que d'exemples, que chaque lecteur pourra transposer au domaine et au pays qui lui sont plus familiers.

servation des Monuments de l'Acropole d'Athènes: depuis plusieurs années, il possède un centre d'archivage très riche qui réunit tous les documents des interventions actuelles et essaie de remonter dans le temps².

Une des bases de notre travail de recherche est l'établissement de typologies, que ce soit d'objets ou de structures. Si, on le sait depuis longtemps maintenant, seul l'objet comme la structure est porteur de la totalité des informations, leurs représentations n'en étant qu'un appauvrissement, il n'en est pas moins vrai que, pour des raisons bien connues elles aussi, nous travaillons tous sur des représentations de ces objets et structures: descriptions textuelles, chiffrées, graphiques, photographiques etc., ces différents types de représentations apportant des informations complémentaires. Et l'ensemble de ces informations constitue en réalité le fondement de nos interprétations. Si nous sommes tous désireux de publier ces interprétations, résultat de nos recherches, nous savons aussi qu'il faut également permettre à d'autres chercheurs d'avoir accès aux données de base pour qu'ils puissent à leur tour valider ou infirmer nos interprétations, et s'en servir pour d'autres recherches. En outre, cet archivage des représentations joue parfois un rôle de sauvegarde, lorsque la conservation de l'objet ou de la structure ne peut pas être assurée.

On voit donc qu'il ne s'agit pas seulement de rendre public – de publier – les résultats de la recherche mais qu'il est aussi nécessaire d'archiver les données de base – c'est-à-dire leurs représentations car, même si l'objet (ou la structure) est conservé, ce qui ne peut pas être toujours le cas, il est plus simple pour les autres chercheurs de se fonder sur les représentations, quitte à aller les vérifier sur le terrain ou dans les dépôts lorsque c'est encore possible. On voit donc la place capitale qu'occupe cette fonction d'archivage dans une discipline comme la nôtre.

Les fonctions de diffusion des résultats de la recherche sont mieux connues, du moins vers les autres chercheurs, spécialistes du même domaine ou de domaines connexes; mais, cette diffusion doit être faite à divers stades de la recherche, diffusion périodique des résultats des fouilles au fur et à mesure de l'avancement du chantier, diffusion des études des diverses catégories de matériel, études du site etc. La diffusion vers le grand public, longtemps jugée "indigne" par certains archéologues, connaît un regain d'intérêt, maintenant qu'on la considère comme une justification nécessaire de l'entreprise auprès des pouvoirs publics qui l'ont financée, et qu'elle peut même devenir

² Ainsi, pour les interventions de conservation faites à l'Erechthéion depuis 1979, les Archives conservent 6000 photographies et 500 dessins, dont l'indexation est informatisée depuis 1988: cf. F. MALLOUCHOU-TUFANO, I. ALEXOPOULOS, A.-M. GUIMIER-SORBETS, *Conservation des monuments de l'Acropole: le traitement de la documentation*, texte de la conférence faite, en grec, à Athènes le 2 octobre 1990, au colloque sur l'informatisation des musées organisé par le Comité international pour la documentation (CIDOC), au sein de l'ICOM (International Committee of the Museum) de l'UNESCO, in *Le Traitement de l'information en Archéologie*, «BRISES», 15, 1989-2 <1990>, 86-88; F. MALLOUCHOU-TUFANO, *Documentation of the Restoration Project for the Acropolis Monuments. Creation of a data bank*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 1993, 235-236.

source de crédits pour les recherches elles-mêmes³. Dans les deux cas – diffusion pour les spécialistes ou pour un public plus vaste – il y a production d'informations, en continuité de celles de la recherche, mais qu'il faut mettre sous une forme et sur un support appropriés au public visé.

Pour compléter ce panorama des besoins d'information, on ne saurait passer sous silence la communication entre chercheurs, communication interpersonnelle, à l'intérieur de groupes ou de personne à personne.

Rien de tout cela n'est vraiment nouveau, mais je le rappelle pour éclairer les besoins d'information que nous devons pouvoir satisfaire. Voyons maintenant quels outils sont actuellement mis en oeuvre, quelles pratiques ils entraînent pour les chercheurs et comment l'emploi des nouvelles technologies de l'information pourra – ou non – les améliorer, dans quelle mesure, et à quelles conditions.

1. L'ARCHIVAGE DES DONNÉES DE FOUILLE, DE SITE, AINSI QUE DES OBJETS ET STRUCTURES ÉTUDIÉS ET RESTAURÉS

Il se fait par différents moyens et sur différents supports traditionnels (carnets de fouille, photographies, dessins etc.) ou informatisés, que la saisie d'informations numérisées soit directe ou se fasse par le relais de bordereaux manuscrits, de dessins et de photographies traditionnels qui sont ensuite saisis ou numérisés.

Après, ou même avant, leur utilisation par l'archéologue, les supports traditionnels sont, dans le meilleur des cas, conservés en un même lieu institutionnel où d'autres chercheurs pourront venir les consulter après parution de la publication. L'accès à ces documents se fait par les inventaires, ou, plus facilement, par l'analyse de leur contenu et leur indexation manuelle. Certaines institutions archéologiques ont pris très tôt conscience de la valeur de ces archives scientifiques et en ont organisé la collecte, la conservation et l'indexation. L'École française d'Athènes, par exemple, collecte et conserve les archives des travaux de ses membres, de façon progressivement systématique, depuis plus d'un siècle⁴. Mais, même dans ce cas, l'accès à ces documents exige une consultation sur place.

Dans certaines institutions le signalement et l'indexation du contenu des documents sont accessibles dans des bases de données documentaires,

³ Comme c'est actuellement le cas, par exemple, pour les fouilles sous-marines du port d'Alexandrie: les fouilles faites autour de l'ancien Phare par le Centre d'Études Alexandrines (CNRS-IFAO) sous la direction de J.-Y. Empereur, en 1995-96, sont en très grande partie financées par une société de production multimédia, qui assure l'exploitation des films et photographies de la fouille, les revend à des groupes de presse et de télévision et produit ses propres "produits dérivés", sous le contrôle scientifique des archéologues.

⁴ Ainsi, en Novembre 1994, les Archives de l'EFA conservaient 23000 plans, 444000 photographies (avec un accroissement de 10000 clichés par an), 7000 estampages et des centaines de carnets de fouille et dossiers d'archives "manuscrites".

c'est le cas, par exemple, à l'Ecole française d'Athènes où, pour la partie des Archives dont l'indexation du contenu est informatisée⁵, on peut obtenir par une seule question tous les documents (photographie, estampage ...) relatifs à une inscription trouvée dans tel secteur du site de Delphes. La numérisation de ces documents d'archives permettrait de les consulter sur écran plus facilement et, surtout, cela pourrait se faire à distance, si ces données étaient accessibles par réseau. Je ne connais pas encore d'exemple de ce type de réalisation, mais peut-être en existe-t-il? Pour tout ou partie des collections d'archives scientifiques des institutions archéologiques, cela permettrait une ouverture accrue et constituerait une grande aide pour les chercheurs qui ne seraient plus obligés de se déplacer aussi souvent et aussi longtemps; cela les encouragerait à retourner aux données de base et pourrait, par ailleurs, alléger les publications de forme traditionnelle, comme nous allons le voir.

Beaucoup d'informations sont maintenant directement enregistrées sous forme numérique. Cela simplifie leur gestion et leur utilisation, du moins si on veille à garder ces informations dans un format facilement transmissible et exploitable sur le portable du chercheur comme sur les gros ou moyens systèmes informatiques des institutionnels; et si on a pensé aux divers types d'utilisateurs: le fouilleur, les responsables du chantier de fouille, des dépôts de fouille, des musées, les autorités régionales ou nationales, et, bien sûr l'autorité centrale responsable de la fouille et donc de son archivage. Or, d'une part, tous ces utilisateurs ont besoin des informations dans des perspectives différentes (recherche, gestion, conservation, aménagement ...), à des moments très différentes (dès l'enregistrement au cours de la fouille, dans les campagnes suivantes, ou très longtemps après) et, d'autre part, ces informations sont portées par des documents de type primaire (identification des objets trouvés dans telle unité stratigraphique) et secondaire (les photographies et relevés de cette unité stratigraphique, des objets etc.). On voit la difficulté à déterminer les "bonnes" informations à prendre en compte, le degré de finesse ainsi que la forme de leur indexation aux différentes étapes du travail. Pourtant il est capital de garder la continuité de la chaîne numérique, sous peine de devoir imprimer et re-saisir plusieurs fois les mêmes informations, comme on le fait encore trop souvent. Et l'archivage sur le long terme de ces archives numérisées est un réel problème, moins technique qu'institutionnel encore une fois.

2. LA PUBLICATION ET LA DIFFUSION DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE À L'INTENTION DES SPÉCIALISTES

Les formes traditionnelles de publication archéologique sont bien connues: de l'article de périodique aux actes de colloque, en passant par les

⁵ L'informatisation a commencé en 1986. Cf. J.-Y. EMPEREUR, *L'informatisation des*

textes de «Mélanges», les guides de site et de musées, et surtout la prestigieuse monographie complétée de ses compte-rendus critiques, les possibilités sont très diverses mais ces documents sont plus ou moins facilement repérables et accessibles. Il en va de même des chroniques de fouilles lorsqu'elles sont publiées dans des périodiques ou séries imprimées. Toutefois, ces publications traditionnelles ont l'avantage d'être faciles à consulter lorsqu'on les possède (il suffit de lire, mais encore faut-il en comprendre la langue) et à conserver sur une longue durée. Toutefois, on sait bien qu'en raison de l'accroissement des données à prendre en compte, pour l'objet étudié comme pour ceux auxquels on le compare, et de leurs diverses formes de représentation, l'édition traditionnelle devient à la fois difficile à assurer pour les institutions et lourde à consulter pour les chercheurs.

Il n'est pas utile de développer ces deux points, soulignés à maintes reprises: le prix des publications connaît en tel accroissement que les institutions ont de plus en plus de mal à faire face à leur réalisation, alors que la diffusion des résultats de la recherche fait partie intégrante de la chaîne de leurs obligations. Les bibliothèques ont de plus en plus de mal à maintenir leurs collections à jour. Et, de toute façon, les chercheurs ont de plus en plus de difficultés à repérer puis à lire les études qui concernent directement leur champ de recherche, pour ne pas parler des champs connexes.

Pour répondre à ce besoin de repérage des publications, il existe, on le sait, des produits documentaires plus ou moins spécialisés⁶ qui aident le chercheur à identifier les documents qui concernent son sujet d'étude: selon les domaines, l'information est plus ou moins finement repérée et les références bibliographiques sont communiquées dans des bulletins imprimés périodiques ou dans des fichiers informatisés qui peuvent alors être cumulatifs⁷. Toutefois, tous ces produits documentaires sont issus d'une indexation manuelle, avec les avantages et les inconvénients bien connus pour cette méthode de travail; et ce ne sont que des bases de références: le chercheur doit ensuite localiser les documents eux-mêmes et aller les consulter.

archives de l'Ecole française d'Athènes, in *Le Traitement de l'information en Archéologie*, «BRISÉS», 15, 1989-2 <1990>, 74-76; K. CHRISTOPHIS, *L'informatisation des archives de l'Ecole française d'Athènes*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 1993, 231-234.

⁶ Par exemple, l'«Année Philologique», instrument généraliste, par rapport au «Bulletin bibliographique de l'Association Internationale d'Etude de la Mosaïque Antique (AIEMA)».

⁷ Les deux instruments bibliographiques cités dans la précédente note sont consultables seulement sous une forme imprimée, et il faut donc, pour une recherche rétrospective, recommencer la recherche dans chaque bulletin. Au contraire, des instruments comme Dyabola de la Bibliothèque de l'Institut archéologique allemand de Rome ou la base de données bibliographique FRANCIS du CNRS sont des produits cumulatifs consultables sur CD-ROM. D'autres bases de données, cumulatives et plus fréquemment mises à jour, sont consultables sur Internet: c'est le cas, par exemple, de FRANTIQ, fichier bibliographique constitué par un réseau de bibliothèques françaises, sous la responsabilité de la Maison de l'Orient méditerranéen de Lyon. Et cf. G. LOSFELD, *Bibliographie et informatique*, in S. CACALY, G. LOSFELD (ed.) *Sciences historiques, sciences du passé et nouvelles technologies de l'information. Bilan et évaluation (Actes du Congrès international de Lille, 16-18 Mars 1989)*, Lille 1991, 263-272.

Les progrès des moyens de stockage et de transmission permettent, on le sait, d'envisager l'enregistrement de la littérature archéologique en texte intégral⁸. A partir d'un stockage en local ou à distance, il serait donc possible de permettre la consultation des documents sous forme numérisée, qu'il s'agisse de textes, de schémas ou même des précieuses photographies sans lesquelles notre travail est impossible. Si les textes ne sont pas seulement numérisés en "mode image" mais codés en "mode caractère", la machine peut "traiter" ces textes sans se contenter d'en transmettre l'image. La numérisation des textes présente alors un autre avantage puisqu'elle peut être couplée à une indexation automatique de contenu. Et, les résultats de ce traitement sont encore améliorés si on accède aux documents en texte intégral à travers des logiciels documentaires gérant le langage naturel, et opérant une indexation automatique à partir de traitements linguistiques, éventuellement même multilingues. Grâce à ces outils, on pose une question dans sa propre langue et le logiciel met en rapport ce qu'il a compris de la question avec des parties de texte qu'il a en mémoire.

Tous les problèmes d'indexation ne sont pas résolus, même après enrichissement des dictionnaires mis en oeuvre, mais, comme l'indexation se fait automatiquement en fonction de la question de l'utilisateur, elle est forcément plus ouverte que l'indexation manuelle traditionnelle, qu'elle peut éventuellement compléter. Ces logiciels existent depuis longtemps, ils sont maintenant d'un accès facile sur les micro-ordinateurs, des versions pour CD-ROM ou pour réseau existent ou sont en cours de développement. Notre Centre de Recherche réalise des séries d'expérimentations pour de larges corpus de textes illustrés d'images et relatifs à un site, à une catégorie de matériel, ou même pour l'exploitation de chroniques de fouilles⁹. Pour l'instant, avec le logiciel SPIRIT de la société TGID, nous ne travaillons que sur des textes français que nous interrogeons en français, mais nous avons également fait des essais à partir de questions posées en anglais.

Signalons aussi que, comme la lecture sur écran n'est pas la même que sur le papier, l'écriture électronique – c'est à dire la rédaction de documents directement conçus pour une consultation sur écran – ne peut pas suivre les règles rhétoriques auxquelles nous sommes habitués: ainsi ce sera l'occasion de repenser nos pratiques de discours, ce que Jean-Claude Gardin nous invite à faire depuis des années¹⁰. Saurons-nous cette fois saisir l'opportunité? Et il est probable qu'un changement d'habitude dans la rédaction électronique doit avoir quelques conséquences sur la rédaction destinée à l'édition traditionnelle: l'avenir le dira mais nous devons y réfléchir tout en gardant en tête

⁸ A propos de l'édition électronique dans nos disciplines, cf. S. ROSS, E. HIGGS, *Electronic information Resources and Historians: European Perspectives*, Londres, 1993.

⁹ A.-M. GUIMIER-SORBETS, *Des textes aux images. Accès aux informations multimédias par le langage naturel*, «Documentaliste. Sciences de l'Information», 30, 1993, 127-134.

¹⁰ Cf. les textes de J.C. Gardin cités dans la sélection bibliographique.

la formidable résistance que nous avons tous aux changements ...

Certes, l'édition papier aura toujours sa place mais il va falloir la limiter à certaines catégories d'informations comme, par exemple, l'interprétation, tandis que tout ou partie des catalogues pourraient être publiés sous une forme électronique, et consultés "on line", par réseau, ou "off line" grâce à des produits d'édition électronique comme, aujourd'hui, le CD-ROM dont la diffusion se ferait parallèlement à celle des ouvrages et des revues. Les avantages de ce type d'édition consisteraient en une plus grande richesse: ils pourraient facilement contenir plus de photographies, de dessins, de données textuelles et chiffrées, grâce à leur grandes capacités et aux possibilités du multimédia. Mais il faudrait impérativement résoudre les problèmes d'utilisation, de conservation sur le long terme. Certaines réalisations commencent à apparaître: c'est, par exemple, le cas en France d'une étude sur les sanctuaires de Gaule parue à la fois, et de façon complémentaire, sous la forme d'un volume de texte, d'un volume d'atlas et d'une disquette pour le catalogue qui, présenté en base de données, est directement consultable par le chercheur selon différents points de vue¹¹. L'inconvénient d'une diffusion par disquette est qu'elle suppose la possession du logiciel de gestion des informations; ce n'est plus le cas avec les CD-ROM qui contiennent les modules (runtime) de consultation des données enregistrées.

Les disciplines scientifiques ont depuis quelque temps expérimenté et adopté parfois la revue électronique diffusée sur le réseau Internet. Des études d'usage sont en cours, qu'il serait trop long de développer ici, mais dont il va falloir tirer profit pour les revues électroniques qui commencent à se développer en Archéologie, comme celle qui est annoncée par Council for British Archaeology pour l'été de 1996¹². D'autres projets seront évoqués au cours de ce colloque. Signalons toutefois que ces revues électroniques devront posséder, comme les revues traditionnelles, un comité scientifique qui validera la qualité des informations diffusées, sous peine de faire perdre à cette information toute sa crédibilité scientifique. Veillons aussi à résoudre les problèmes d'archivage des informations diffusées par ce canal: nous avons vu que les archéologues se servent de certaines informations longtemps après leur publication.

La communication entre chercheurs, quant à elle, ne peut que gagner à l'utilisation d'Internet, cela n'est plus à démontrer pour le courrier électronique (e-mail), outil commode de communication interpersonnelle; pour la discussion à l'intérieur d'un groupe, formalisé ou non, des forums électroniques et

¹¹ *Base de données sur les sanctuaires romano-celtiques de Gaule*, I.P. ARCELIN FAUDUFT 1993. Cette base de données peut être consultée sur MacIntosh ou sur PC Windows, à condition de posséder le logiciel FileMaker de (Claris). A un coût très modéré, elle est diffusée, comme les deux volumes imprimés, par les Editions Errance (Paris).

¹² Cf. M. HEYWORTH, S. ROSS, J. RICHARDS, *Internet Archaeology: An International Electronic Journal for Archaeology*, «Archaeological Newsletter», 44, Hiver 1995, 20-22.

listes de discussion commencent à s'instaurer dans nos disciplines comme dans les autres¹³. Les lettres d'information remplissent, depuis quelques années, un autre besoin d'information des chercheurs: celui d'une information ponctuelle et à durée de vie limitée, émise par une petite équipe à l'intention d'une communauté plus ou moins restreinte de chercheurs intéressés; la diffusion électronique est tout à fait appropriée à ce type de besoins et on peut signaler, par exemple, que la lettre d'information «Computing and the Classics» de l'Université de l'Ohio propose désormais le choix entre la diffusion papier et la diffusion électronique sur abonnement¹⁴.

3. LA DIFFUSION DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE VERS LE "GRAND PUBLIC"

La multiplication des bornes interactives sur les sites ou dans les musées, comme celle des CD-ROM multimédia, montre combien les besoins d'information vers le public sont importants et comment les nouvelles technologies permettent d'y répondre. Pour la Préhistoire et l'Antiquité, les CD-ROM se multiplient, qu'il s'agisse de produits réalisés par de très grandes compagnies, comme les «Civilisations antiques» de Microsoft, ou de petites structures, comme pour «Eurisko», produit par une petite équipe du Sud de la France. Le travail d'un chercheur sert parfois de base à l'information, comme pour «Les origines de l'Homme» réalisé en collaboration directe avec Yves Coppens. Grâce à des financements de l'Union européenne, plusieurs pays réalisent maintenant de tels produits: c'est le cas de la Grèce où se termine la réalisation d'un CD-ROM sur «l'Histoire et la culture de la Macédoine» (Editions Ekdotike Athinon et KERA – Fondation nationale de la recherche scientifique, Athènes) et un CD/I (disque compact interactif) sur Alexandre le Grand (Fondation Lambrakis). Et le disque pionnier, «Perseus» de l'université de Yale¹⁵, dont la qualité était d'emblée remarquable, est en cours de réédition dans une version nouvelle. Ces produits sont plus ou moins «ciblés» et visent des publics aussi différents que des enfants («Civilisations antiques»), des adolescents («Eurisko»), un public cultivé («la Macédoine»), ou des étudiants avancés et des chercheurs («Perseus»).

Et des informations multimédia sont depuis peu offertes sur le réseau Internet par l'intermédiaire des pages des serveurs Web que beaucoup d'institutions sont en train de mettre en place. Pour l'instant, les informations fournies restent très générales et n'apportent pas une aide réelle au chercheur; sans

¹³ La longévité très variable de ces «forum électroniques» fait qu'il n'est pas utile de les citer, du moins dans une revue traditionnelle dont les délais de publication sont eux aussi «traditionnels».

¹⁴ Le premier numéro du volume XII, de février 1996, est en effet le premier à être diffusé sous les deux formes.

¹⁵ Cf. N. CAHILL, N. SMITH, *Perseus I.O. Interactive Sources and Studies on Ancient Greece*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 1993, 259-262.

doute peuvent-elles renseigner le grand public sur les collections de certains musées ... Ou bien, il s'agit d'expérimentations ponctuelles comme, à partir de la France, la mise sur réseau des images de la Grotte Chauvet, découverte majeure en Préhistoire et largement "médiatisée" dans la presse. Nous n'en sommes qu'aux balbutiements et il est certain que ce nouveau moyen de diffusion vers divers types de publics est appelé à se développer rapidement, et il devra affiner la conception des produits en fonction des usages et des utilisateurs visés¹⁶.

Nous ne pouvons que nous réjouir de cette floraison soudaine de produits d'information multimédia consacrés à la Préhistoire et à l'Antiquité et destinés à un vaste public, mais tâchons de contrôler ces productions en participant à leur réalisation, dans la mesure du possible. J'ai exposé à plusieurs reprises l'intérêt qu'ils présentent pour les chercheurs, et il n'est pas utile d'y revenir. Simplement, gardons ces produits de vulgarisation, eux aussi, en synergie avec l'archivage et la publication scientifique.

* * *

En conclusion, répétons que les outils existent – tant matériels que logiciels – et qu'ils sont en train de se développer à une vitesse que nous n'avons jamais connue, que ce soit pour la puissance de calcul et de stockage des ordinateurs quelle que soit leur gamme et leur architecture, les interfaces homme-machine, le multimédia, ou pour les réseaux et tous les logiciels applicatifs que ces nouveaux moyens permettent de réaliser; de plus, l'établissement de normes¹⁷ va aider à garantir la pérennité de nos réalisations par delà les changements techniques. Depuis des décennies, les archéologues ont su expérimenter ces techniques et se les approprier, que ce soit en réalisant (ou en faisant réaliser) des programmes propres ou bien, de plus en plus, en utilisant des produits du marché¹⁸. Les projets comme les expérimentations sont nombreux¹⁹ et ce colloque en fait encore la preuve. Sachons utiliser ces nouvelles technologies pour construire des outils opérationnels et réellement

¹⁶ Cf. A.-M. GUIMIER SORBETS, *Apport des technologies multinédias pour la conception de systèmes d'information historique et archéologique*, in M. COCAUD (ed.), *Histoire et Informatique; base de données, recherche documentaire multimédia*, Colloque international Histoire et Informatique (Rennes, 6 juin 1994), Rennes 1995, 181-192.

¹⁷ Normes de structuration des documents comme SGML pour le texte et HTML pour les documents hypermédias; normes de compression d'images comme JPEG (image fixe), MPEG (image animée) ...

¹⁸ Le principal avantage de ces logiciels du commerce est déjà d'être plus conviviaux et mieux testés et, ensuite, d'être maintenus par des groupes industriels qui ont les moyens de les faire évoluer en des versions successives qui tirent parti des évolutions techniques des systèmes d'exploitation, de leurs interfaces graphiques et des nouvelles architectures informatiques.

¹⁹ Signalons, pour la Grèce, un projet très ambitieux, le système CLIO, modèle "orienté objet" de données culturelles, qui vise à intégrer les fonctions de stockage, de gestion et d'interrogation de larges collections de données multimédia structurées et la production de pages destinées à serveur Web comme à des bornes interactives ou à des CD-ROM. Ce projet, conçu par l'Université de Crète et soutenu par le Secrétariat national pour la Recherche et la Technologie, dans le cadre des financements de l'Union européenne, est en cours de développement.

efficaces: pour ce faire, il faut que nous gardions en tête nos réels besoins – et qui ne changent pas vraiment –, afin de déterminer les fonctionnalités techniques qu'ils nécessitent. Mais sachons surtout réfléchir aux changements que l'usage de ces outils entraîne et va encore continuer à entraîner: en effet, la technique seule n'est rien. Espérons que, sur le plan individuel comme sur le plan institutionnel, nous saurons reconnaître la valeur ajoutée – et pourquoi pas aussi le gain de productivité, concept qui nous est si peu familier – que ces traitements d'information apportent à notre recherche, et que nous saurons modifier en conséquence nos pratiques professionnelles, nos modes de travail et, en particulier, nos modes de réflexion. Les bénéfiques sont à ce prix.

SÉLECTION BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA PUBLICATION ET L'ARCHIVAGE DES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

La sélection des titres cités ici chronologiquement appartient à la bibliographie française. Pourtant, de pareils débats ne sont pas propres à la France. Leur rappel témoigne seulement des discussions que ce sujet a entraînées dans la communauté scientifique française depuis une vingtaine d'années et il a pour but de montrer que le problème reste d'actualité: les besoins d'information des archéologues restent fondamentalement les mêmes alors que les volumes à traiter s'accroissent sans cesse, et les solutions qui y sont apportées demeurent insuffisantes ...

Il est toutefois intéressant de noter que, si la réflexion a d'abord porté, dans les années 60 et 70, sur la description archéologique à des fins de documentation pour la recherche (références non citées ici) ainsi que sur l'analyse du discours archéologique (travaux de J.-C. Gardin et son équipe), la réflexion sur le contenu de la publication ne s'exprime dans les années 80, et celle sur l'archivage des données de fouilles dans les années 90. Est-il utile d'ajouter que si les différents aspects de ce triptyque sont maintenant mieux (re)connus, aucun d'entre eux n'a encore reçu de solution complètement satisfaisante?

ANNE-MARIE GUIMIER-SORBETS
Centre de Recherche
"Archéologie et Systèmes d'Information"
Université de Paris X - CNRS

BIBLIOGRAFIA

- J.-C. GARDIN, M.S. LAGRANGE, *Essais sur les analyses du discours archéologique*, Paris, 1975.
G. VALLET, *Archéologie et publications: l'exemple de l'Italie dans le domaine étrusco-italique*, «Revue Archéologique», 1980, 305-311.
M. GRAS, *La publication archéologique. Réflexions et propositions*, «Revue Archéologique», 1983, 337-343.
M. GRAS, *Débat: la publication en archéologie*, «Mélanges de l'Ecole Française de Rome-Antiquité», 98.1, 1986, 359-386.

- J.-C. GARDIN, *Systèmes experts et publications savantes*, Londres 1987 (British Library Annual Research Lectures, 5).
- Dossier: L'archéologie de la fouille à la publication, Préfaces, les idées et les sciences dans la bibliographie de la France*, 3, 1987, 55-94 (dix articles d'auteurs divers).
- J.-C. GARDIN, *Le calcul et la raison: essais de formalisation du discours savant*, Paris 1991. Cet ouvrage rassemble, en y ajoutant une synthèse, onze textes initialement publiés entre 1975 et 1990.
- P. ARCELIN, C. RICHEL, *L'édition scientifique en archéologie métropolitaine: un état de la question*, «Les Nouvelles de l'Archéologie», 41, 1990, 10-13.
- C. RICHEL, *L'édition au CNRS: pourquoi? comment?*, «Les Nouvelles de l'Archéologie», 46, 1991, 27-29.
- P. DARQUE, R. ETIENNE, A. PARIENTE, *La diffusion des résultats en Archéologie classique*, «Revue Archéologique», 1994, 269-280.
- F. BRAEMER, *Rapport sur les archives scientifiques des équipes et des chercheurs du CNRS en Archéologie, présenté à Monsieur le Directeur du Département SHS du CNRS*, «Les Nouvelles de l'Archéologie», 60, 1995, 35-45.

ABSTRACT

This paper deals with a particular aspect of computer-based data management in archaeology: the recording, publication and diffusion of archaeological information. The Author stresses the particular character of archaeology: it is not an experimental science, but rather a learning discipline in which data should be cumulative, as each excavation involves the destruction of some previous information and, in general, each intervention, both of excavation or of conservation, gives new information that must be added to the existing ones. Therefore, the Author investigates three fundamental topics with their relevant examples: the recording of excavation data, sites and objects or structures analyzed and restored; the publication and diffusion of scientific results aimed at specialists; the diffusion of results towards a widespread public. In all these aspects, computer-based tools constitute a basic element. The Author, in fact, maintains that their introduction and improvement will not only modify the archaeological professional experience and the way of operating, but will also affect the methodological and epistemological point of view.

THE EAST MEDITERRANEAN POTTERY PROJECT EXCHANGE OF SPECIALIZED DATA ON THE INFORMATION SUPERHIGHWAY

1. INTRODUCTION

The Israel Antiquities Authority is launching the *East Mediterranean Pottery Project* to enhance the study of ancient ceramics using the information superhighway. This highway is largely equals to the rapidly expanding Internet. Nobody really knows what it will be tomorrow but the chaotic stream of freely expressed opinions, information and data will probably grow even more overwhelming during the coming years. Although only in its rudimentary beginnings, the information superhighway has already changed our understanding of computers and computing by setting networks into the central stage. The basic shift from local computing into world wide connectivity has significant consequences to scientific and humanistic research by encouraging "collective thinking" on a new level of shared data. Much noise and superficial information is passing in the Net and it is important that these resources are increasingly utilized in serious scientific study. This was, anyway, the original idea in the creating of this international network of computer networks.

The *Genome Database Browser* demonstrates a very efficient and serious usage of Internet for world-wide exchange of data between scientist tackling similar problems. Fresh discoveries about genes are added to the system as soon as they are found and other scientist practically anywhere around the world can access the new data using low cost equipment. The level of immediacy and coverage achieved by the GDB may not be required in archaeological research. Nevertheless, a new era of archaeological communications was ushered in when the French Minister of Culture, *J. Toubon*, made available images and text describing the discovery of magnificent Palaeolithic caves at Vallon - Pont d'Arc (Ardèche). The data was accessible on the WEB from January 17, 1995 - only a few weeks after the actual discovery of the caves. On similar track, the *Acta Tempeſtiva* homepage was created by University of Michigan to focus on news about Roman and Italian archaeology.

In addition to archaeological news, also excavation projects are already routinely published on the Internet. The WEB page for the Çatalhöyük project is a shining example of this technique allowing interested archaeologists everywhere around the world to follow the developments in the research of this important site. The Caesarea, Lahav, Megiddo and Sephoris pages are examples of Israeli projects that seek publicity on the information superhighway. In a rather unprecedented manner, the Lahav (Tel Halif) figurine database

was put on-line even before the objects have been formally published (such openness is indeed refreshing in the realm of Near Eastern archaeology). The link between these excavations is that each has a research partner in the USA where the penetration of Internet communications into archaeology is at a higher level than elsewhere in the world.

In addition to providing general information, the Internet is utilized to distribute key results of specialist studies. University of Connecticut *ArchNet* serves as a "virtual archaeological library" providing access to databases and professional presentations of detailed information. For example, the ArchNet resources for the identification and analysis of *prehistoric ceramics from New England* are easily accessible and combine high-quality photos and drawings of the objects themselves and of their finding places within a well-structured disposition of analytical text and references. Another very useful gateway to specialized archaeological studies is the collection of ABZU pages edited by Charles E. Jones in the Oriental Institute of the University of Chicago.

The *East Mediterranean Pottery Project* (hence EMPP) fits into this emerging world of shared information into the category of wide area exchange of specialized data. The main goal of the project is to open the rich collections of pottery objects in the IAA store rooms to the international scientific community in a controlled manner and to invite other organisations and museums to participate in the project by opening the collections under their administration in a similar way. The project will hopefully evolve into an international network of EMPP compatible servers that can automatically perform wide area pottery searches across country borders. The forum may also include pages for scholarly discussions, ceramic project information and even e-mail address books listing researchers involved in East Mediterranean pottery studies. The main emphasis of the EMPP is, however, in the exchange of detailed textual and graphical data about the objects.

For example, a student of Byzantine *North Syrian basins* (Hayes) could use an EMPP compatible workstation to search for registered specimens of this ware around the East Mediterranean basin from Cairo to Istanbul. Even an incomplete search would provide the student with an excellent starting point for further research with its images, morphological and technical descriptions, bibliographical listings of parallel types and other data.

The Internet is evolving so rapidly that we already foresee significant changes in the technical realization of the EMPP project. For example, the virtual reality modeling language (VRML) allows the navigating in interactive three dimensional worlds. Instead of viewing several images taken from one object from different angles the user may rotate a single VRML image on the monitor. Such technical innovations should, however, be used to embellish the standard query engine that forms the backbone of the system.

2. INTERACTIVE DATABASE QUERY INTERFACES ON THE INTERNET

The emerging standard for interactive queries is a WEB browser page written in the Hyper Text Markup Language (HTML). Such pages have the ability to process graphics and are therefore vastly superior to text based search engines such as the gopher or ftp servers in ceramic studies where full color pictures and graphical section drawings are of critical importance.

A simple yet efficient way to perform interactive queries is to use the HTML navigation tools. The well-known Romarch homepage uses this method allowing users to narrow down their searches in a set of related documents. Such an associative search can be fruitful and even lead to unexpected new directions. However, the daily maintenance and updating of the links requires intensive work even when computer assisted and the method alone is not ideal for querying object databases.

HTML enhanced form based searches provide a simple way to access object databases. The capability to select search strings from a predefined set of strings makes these pages easy to understand and to use. The Tufts University's *Perseus Project* is an excellent example of how to use this technique. The user may look for data according to catalogue numbers, key words or category definitions and receives professional level details about architecture, sites (with plotted maps), objects and original texts including full-color illustrations. The same search technique is used, for example, with good results in the *Classical Architecture of the Mediterranean Basin* image database. The method seems well on the way of becoming a world wide standard.

3. MULTIPLE DISTRIBUTED SERVERS

The EMPP project will utilize the above described HTML forms technique to allow interactive searches for pottery objects. The main thrust of the project is to combine multiple database servers located in different countries or continents to respond to a single EMPP query. The success of wide area searches requires that the participating machines are kept listening for EMPP requests and that they process such queries and return search results in a commonly understood format. Because of the information superhighway, there is no need to develop expensive dedicated communication lines or new protocols.

The EMPP database servers operate in the background processing requests without human intervention and return filtered public information to the clients. Local protocols, database engines and operating systems are hidden from the EMPP query allowing for maximum freedom on the server side. This may sound utopistic but various wide area search engines are already in established use performing sophisticated distributed database searches (for example the WAIS systems using the Z39.50 protocol to communicate

between server and client). Accordingly, the main obstacles in reaching the general goals of the EMPP project are more in the realm of general logistics and terminological standards than in network communication or database search techniques.

4. IMPLEMENTATION OF KEY WORD SEARCHES AND ALIASING

The Israel Antiquities Authority has been developing a bi-lingual archaeological Thesaurus since 1992 under the direction of Dr. Benni Sass (Hebrew - English). It is an evolving collection of loosely arranged words that also includes internationally established words for ceramic wares and technical terminology. The Israel Antiquities Authority implementation of EMPP key word and category searches is based on this Thesaurus.

There are, of course, several other Thesaurus implementations, such as the J. Paul Getty Thesaurus for Art and Archaeology. Since such collections of words may not be directly compatible it may be necessary to create an internal system for terminological aliases that equates key expressions. Internet connections could be utilized also for this purpose to create a truly multilingual pottery thesaurus with rich sets of terminological variations.

5. POTTERY TYPOLOGY AND THE DELTA STANDARD

Key word searches can be done only when dealing with widely used terms for ceramic families and wares. Wide area pottery searches face a much more thorny problem when one is trying to locate typological parallels for vessels that do not belong to such internationally recognized categories as Attic Black Figure Vases. There is no universally accepted method for ceramic classification and even within the limits of a single period or region one may find diverse solutions between colleagues. We can only propose a possible direction where a standard approach could be found for passing typological identification keys along the information superhighway.

The basis of the typological classification system recently developed in the Israel Antiquities Authority as part of a wider computerization project has been borrowed from biological research. It adopts the DELTA standard, a flexible general system for processing taxonomic descriptions. The system was invented by Mike J. Dallwitz and first published by him in 1974 (DALLWITZ 1974; see also DALLWITZ, PAINE and ZURCHER 1995). This approach to plant and insect classification system has gained wide acceptance among biologists because it concentrates in an easy to understand way on those features that are most important for the taxonomy. It has apparently not been adopted previously on the typing of inanimate objects.

The implementation of the DELTA standard into typology is still in the beginning stage but the early results have been impressive. The user can eas-

ily focus on the important diagnostics and make a note of these features in a convenient and flexible way required by the very unfocused world of ancient pottery making. We have implemented DELTA syntax using a relational database model and a GUI that supports SQL and digital images.

The main point in adopting the DELTA format is to find a platform independent identification system that could be adopted by archaeologists working in many different countries and in different computing environments. An essential element of any typological identification system would therefore be its ability to read and write plain DELTA format output for international (Internet) exchange of data.

We have supplemented the DELTA based identification key system with a method to create hierarchical order between the defined ceramic types. Such a class, type, variant hierarchy may have both regional and chronological significance. The hierarchy is handled by a subsystem that arranges defined ceramic types into groups within a very loosely formed address based tree structure.

MIKKO LOUHIVUORI
Computer Department
Israel Antiquities Authority
Jerusalem

BIBLIOGRAPHY

- DALLWITZ M.J. 1974, *A flexible program for generating identification keys*, «*Sys. Zool.*», 23, 50-57.
- DALLWITZ M.J., PAINE T.A., ZURCHER E.J. 1995, *User's Guide to the DELTA System. A General System for Processing Taxonomic Descriptions*, Ed 4.03. Division of Entomology CSIRO.

Internet addresses of WWW pages mentioned in the article

The Genome Database Browser: world wide database for research on human genetics

<http://gdbwww.gdb.org/gdb/browser/docs/topq.html>

French Ministry of Culture: recent discovery of Palaeolithic Cave Art from Ardèche

<http://www.culture.fr/gvpda.htm>

ArchNet: World Wide Web Virtual Library for Archaeology WEB pages by Thomas Plunkett and Jonathan Lizee, University of Connecticut

<http://www.lib.uconn.edu:80/ArchNet/ArchNet.html>

ArchNet: A Virtual Catalogue of Prehistoric Pottery from New England

<http://www.lib.uconn.edu/ArchNet/Topical/Ceramic/Windsor/Windsor.html>

ABZU Guide to resources for the study of the Ancient Near East available on the Internet Maintained by Charles E. Jones, University of Chicago, Institute of Oriental Studies

<http://www-oi.uchicago.edu/OI/DEPT/RA/ABZU/ABZU.HTML>

ÇATALHÖYÜK: WEB page by Timothy Ritchey.

<http://catal.arch.cam.ac.uk/catal/catal.html>

ROMARCH: Internet resources on Roman art and archaeology. University of Michigan.

<http://www.umich.edu/~pfoss/ROMARCH.html>

GREEKARCH: Internet resources on Greek art and archaeology. University of Michigan.

<http://www-personal.umich.edu/~jmucci/greekarch.html>

ACTA TEMPESTIVA: index on new discoveries and projects on Roman and Italian archaeology. Editor Dr. Pedar W. Foss. University of Michigan.

<http://www.umich.edu/~pfoss/acta.html>

CAESAREA MARITIMA: Combined expeditions by University of South Dakota, the University of Maryland and Haifa University Center for Maritime Studies.

<http://www.usd.edu/~clehmann/caesarea.html>

LAHAV (Israel) DigMaster Digital Archaeology Archives.

The Cobb Institute of Archaeology. Mississippi State University.

<http://www.cobb.msstate.edu/>

MEGIDDO: home page for the Megiddo excavations.

Prof. B. Halpern, The Pennsylvania State University.

<http://cac.psu.edu/~rlg7/hist/proj/megiddo.html>

SEPPHORIS: J.F. Strange, Report of the excavations in 1994.

The University of South Florida. Hypertext version prepared by Thomas R. W. Longstaff.

<http://www.colby.edu/rel/Sep94.html>

PERSEUS Project. An Evolving Digital Library on Ancient Greece.

Tufts University with several other universities and organizations.

(<http://www.perseus.tufts.edu/>)

Virtual Reality Modeling Language (VRML)

For recent examples and standards see WebFXsystem

(<http://www.paperinc.com>) and Sun Microsystem Java programming language (www.javasoft.com)

Classical Architecture of the Mediterranean Basin. Extensive image database. Prof. Michael Greenhalgh, Australian National University.

http://rubens.anu.edu.au/architecture_form.html

The Getty Arthistory Information Program

http://www.ahip.getty.edu/ahip/Text_home.html

DELTA: DEscriptive Language for TAXonomy. M.J.Dallwitz Division of Entomology. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia.

<http://155.187.10.12/delta/delta.html>

ABSTRACT

The information superhighway technology has made it possible to create world wide multiple server databases for scientific and humanistic research. These allow a deeper level of exchange of data in archaeology than news services and information about excavation projects. The archaeological information passed along Internet channels is bringing scholars to think together in a way never before seen in the history of the research.

The Israel Antiquities Authority *East Mediterranean Pottery Project* is an attempt to enable searches on multiple database servers containing information about ceramic objects in museum and private collections. The search engine is based on HTML forms that provides a platform and operating system independent environment required by a widely distributed database search.

The two main obstacles in the expanding of the system are terminological problems arising from language and usage differences and the lack of a common system for type identification. The suggested solutions include the creating or adopting on local level of a pottery Thesaurus that allows extensive conceptual aliasing between distributed databases and the adopting of the DELTA syntax for passing typological identification keys between different databases.

The future will show how the launching of the EMP project will be received by the international community and what is the growth potential of this and other similar scientific projects appearing on the information superhighway.

PER UN THESAURUS DELLA CERAMICA GRECA.
PROGRAMMA PER LA FRUIZIONE REMOTA DI IMMAGINI E
TESTI DI TIPO ARCHEOLOGICO CON LA POSSIBILE
STRUTTURAZIONE DI UN DATABASE

Da diversi anni ormai anche nell'ambito dell'insegnamento di Storia dell'Archeologia presso la Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Firenze è stata sentita l'esigenza di avvalersi delle attuali tecniche dell'informatica e della telematica, sia per la ricerca che per la didattica. Perciò avevo presentato, alcuni anni or sono, al Dipartimento cui afferisco, un progetto in collaborazione con il Prof. Vito Cappellini del Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università di Firenze, che da tempo coordina vari progetti telematici europei applicati alle strutture museali. Poiché questo progetto non ha ottenuto allora il necessario consenso, oggi, ancora più consapevole della sua necessità e importanza, mi sono rivolta alla Dott.ssa Ornella Casazza del Dipartimento di Tecnologie Avanzate della Galleria degli Uffizi, che partecipa dal 1994 al Progetto R.A.M.A. (Remote Access to Museum Archives), per essere inserita in questo programma di lavoro (AA.VV. 1994).

R.A.M.A. prevede il collegamento in rete telematica dei database (archivi) di numerosi importanti musei europei (a Parigi il Musée d'Orsay, a Madrid il Museo Arqueologico Nacional, all'Aja il Museon, ad Atene il Museo Goulandris di Arte Cicladica, a Berlino gli Staatliche Museen-Antikensammlung, ad Oxford l'Ashmolean Museum, a Firenze la Galleria degli Uffizi) per mezzo di software espressamente sviluppato.

Il sistema offre la possibilità di una ricerca telematica attraverso terminale sugli archivi dei musei partecipanti al progetto. Questa ricerca può essere effettuata tramite campi diversi (nome dell'artista, periodo storico, ecc...) in funzione dell'archivio elettronico con il quale siamo collegati. In genere ogni oggetto prevede una scheda, più o meno ampia, e una o più immagini, anche a colori ovviamente, che rappresentano l'oggetto nella sua interezza e nei particolari; inoltre sono disponibili delle funzioni di elaborazione dell'immagine, quali l'ingrandimento o l'accentuazione di contrasti e luminosità. La peculiarità del sistema consiste nel poter effettuare confronti fra immagini relative ad oggetti appartenenti ad archivi differenti.

Venuta a conoscenza di tale attività e consapevole che questa potrebbe essere di grande interesse per il settore archeologico, in collaborazione con la Dott.ssa Casazza, abbiamo avviato un programma di sperimentazione per sfruttare in maniera ottimale le potenzialità di questo sistema e il suo eventuale utilizzo in ambito archeologico, dato che altri Enti Scientifici di primaria importanza, già da anni, hanno avviato progetti di informatizzazione e di collegamento telematico.

La sperimentazione sul sistema ha avuto luogo nei laboratori del C.N.R. presso la Galleria degli Uffizi che ospitano il terminale R.A.M.A. La sperimentazione si è articolata in due momenti distinti. In primo luogo si è valutato il sistema sperimentando la connessione del terminale R.A.M.A., installato presso la Galleria degli Uffizi, con alcuni dei suddetti archivi, come quello dell'Ashmolean Museum, del Musée d'Orsay e del Museo Archeologico Nacional; si sono quindi analizzate e sperimentate le potenzialità del software nel ricercare schede di oggetti, anche tipologicamente differenti, per consultazione ed eventuale confronto con altre schede di oggetti anche appartenenti ad altri archivi.

Nella seconda fase si è proceduto ad una ricerca più specifica ed articolata sull'Archivio Beazley ad Oxford, da tempo impegnato in un enorme lavoro documentario con ottimi risultati (ROBERTSON 1976; GLYN 1983; KURTZ 1983). L'Archivio è per noi di particolare interesse, sia per la tipologia di oggetti archiviati in esso, sia per la metodologia di catalogazione che potrebbe costituire in futuro uno spunto importante per un lavoro dello stesso tipo.

La ricerca sull'Archivio Beazley si è svolta sul pittore Euphronios, di cui recentemente sono state allestite varie mostre in Europa¹. Si sono potute selezionare alcune forme vascolari tipiche di questo ceramografo, in particolare soffermandosi sul cratere a calice. Abbiamo inoltre effettuato una ricerca incrociata attraverso due criteri di partenza, autore-Euphronios e forma vascolare-cratere a calice. I risultati di questa ricerca sono stati ovviamente molto soddisfacenti, sia per il numero di oggetti trovati, sia per la qualità delle immagini relative e per i dati tecnici associati.

Una ricerca successiva è stata impostata sulla forma del vaso ed è stata scelta la coppa di tipo attico. E' stato possibile ordinare i risultati ottenuti secondo un criterio cronologico che ha permesso di analizzare nei dettagli l'evoluzione di questa forma vascolare, grazie a immagini di eccezionale qualità, come quelle della coppa di Phintias del Museo Nazionale di Atene².

Dopo questa serie di prove e un attento esame degli importanti risultati cui il Progetto R.A.M.A. è pervenuto, ho valutato la possibilità che il nostro Dipartimento, attrezzandosi adeguatamente, possa essere in futuro in grado di divenire un utente permanente di detto sistema, in particolare per poter realizzare un Thesaurus della ceramica greca. Questa esigenza è nata dalla consapevolezza dell'importanza e utilità di creare uno strumento analogo a quello già esistente nel campo della filologia classica per il Thesaurus informatizzato greco e latino (TGL, PHI #5.3 e PHI #6).

Occorre a questo punto precisare che nell'ambito del progetto R.A.M.A.

¹ Cfr. la mostra di Arezzo (AA.VV. 1990, *Capolavori di Euphronios*, Milano, Fabbri Editori) e le successive mostre di Parigi, 1990 e Berlino, 1991.

² Atene, Museo Nazionale, n. inv. 1628 (BEAZLEY J.D. 1968, *Attic Red-Figure Vase-Painters*, Oxford, Clarendon Press, 25, n.1).

sono previste due tipologie di partecipazione:

- la prima è limitata a quelle istituzioni culturali (musei, università, etc.) le quali desiderino poter avere solamente accesso alle informazioni contenute negli archivi dei musei connessi;
- la seconda è formata da istituzioni del medesimo tipo, disposte però ad attrezzarsi per poter fornire esse stesse un archivio, da utilizzare primariamente per uso interno ma anche per consultazione remota.

In base a questi due differenti scenari di collaborazione ho elaborato, insieme a Paolo De Rocco e Marco Cappellini del Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università di Firenze, due ipotesi di partecipazione al progetto R.A.M.A., indicando, sebbene in maniera approssimativa, una valutazione dei costi.

1) Accesso al sistema R.A.M.A. come utenti

Questo tipo di accesso prevede tre voci principali di spesa:

a) *Acquisto di macchinari necessari per la connessione*

In questa voce bisogna includere:

- acquisto di un Personal Computer (PC) in configurazione completa per la connessione in rete (modem, etc.): £ 4.000.000
- stampante laser (opzionale): £ 3.000.000
- software di comunicazione, etc.: £ 1.000.000

b) *Acquisto della connessione alla rete Internet*

Esistono soluzioni differenti per la connessione del Dipartimento alla rete Internet che qui esponiamo:

- collegamento tramite modem ad un service provider: questo collegamento necessita della disponibilità di una linea telefonica ed ha un costo di circa £ 400.000 annue, più le spese del normale collegamento telefonico urbano (circa £ 8000/ora di collegamento). Questa soluzione, pur presentando un basso costo di installazione e di esercizio, fornisce delle prestazioni, in termini di velocità di trasferimento, che potrebbero essere considerate inadeguate.
- collegamento tramite ISDN a TELECOM o ad altro service provider: questo collegamento ha un costo di circa £ 500.000 per l'installazione, di circa £ 1.000.000 in apparecchiature aggiuntive necessarie e di circa £ 2.400.000 annue per l'accesso alla rete, più un costo di circa £ 24000/ora. Questa soluzione sebbene leggermente più costosa garantisce delle prestazioni molto superiori e garantisce inoltre una espandibilità assente nella prima soluzione.

c) *Gestione del sistema*

In questo caso il sistema non richiede una presenza continua, ma soltanto una collaborazione saltuaria (inquadrabile ad esempio in una collaborazione con altri enti universitari), stimabile in circa 200 ore annue.

2) Accesso al sistema R.A.M.A. come utenti e fornitori di servizio
Anche questo tipo di accesso prevede tre voci principali di spesa:

a) *Acquisto di macchinari necessari per la connessione*

In questa voce bisogna includere:

- acquisto di un Personal Computer (PC) in configurazione completa per la connessione in rete (modem, etc.) e configurato per la gestione di un database: £ 6.000.000
- stampante laser (opzionale): £ 3.000.000
- software di comunicazione, etc.: £ 1.000.000
- altro software necessario (Windows NT server, SQL server, Access, Visual Basic,...): £ 6.000.000

b) *Acquisto della connessione alla rete Internet*

In questo caso il costo della connessione sale notevolmente di prezzo data la maggiore velocità di collegamento necessaria; esistono varie soluzioni che però hanno tutte un costo indicativo di circa £ 18.000.000 annui.

c) *Gestione del sistema*

In questo caso il sistema richiede una presenza continua data la maggiore complessità del sistema; si potrebbe ipotizzare l'utilizzo di laureandi o borsisti.

Per la realizzazione di un Thesaurus della ceramica greca sarebbe di grande utilità l'informatizzazione di due archivi conservati presso il nostro Dipartimento, l'Archivio Banti e l'Archivio Paribeni, che rappresentano una notevole risorsa scientifica e culturale, ma non sono a pieno consultabili e quindi fruibili, in quanto non completamente catalogati. Per connotare la loro importanza basta ricordare la rilevanza scientifica dei due personaggi.

L'Archivio di Luisa Banti conserva importanti dati relativi alla ceramica corinzia, oggetto di lunghi studi che si concretizzarono nella compilazione delle voci per l'*Enciclopedia dell'Arte Antica, Classica e Orientale*. Vi sono raccolti inoltre disegni, fotografie e appunti relativi al campo dell'Etruscologia con particolare interesse per la pittura etrusca. Si segnalano per importanza antiquaria le vecchie fotografie Alinari, Anderson e Brogi, oltre ad appunti, schizzi e disegni degli scavi condotti dalla Banti a Creta.

A dimostrazione dell'importanza di questo archivio si fa presente che in una recente ricerca a proposito dei disegni di tombe etrusche eseguiti dal pittore Giuseppe Angelelli, disegni dimenticati e riscoperti recentemente nel Museo Archeologico di Firenze³, l'Archivio Banti ha offerto la documentazione di un lato della camera della Tomba della Scimmia a Chiusi, il cui originale non è stato più ritrovato nel Museo Archeologico di Firenze.

L'altro Archivio, che comprende una incredibile quantità di appunti,

³ BLANCK H. 1987, *Malerei der Etrusker*, Mainz am Rhein, Von Zabern, 50. I disegni recuperati saranno editi in BOCCI P., MARZI M.G. 1996, *Il Tumulo di Camucia e il Carteggio François-Sergardi*, Firenze, Garlatti-Razzai Editori.

fotografie e disegni, fornisce dati significativi inerenti al campo della ceramica greca, grazie anche al materiale che Enrico Paribeni ha raccolto per tutta la vita e in ultimo per la pubblicazione dei frammenti vascolari attici della Collezione Campana, conservati nel Museo Archeologico Nazionale di Firenze. La ceramica greca, nella totalità delle fabbriche – corinzia, ionica, laconica e in particolare attica – è catalogata per singoli pittori e botteghe e suddivisa anche a seconda dei soggetti con confronti e attribuzioni nuove e personali, di indubbio interesse.

L'Archivio Paribeni comprende inoltre dati inerenti la scultura greca, grazie anche al materiale di confronto raccolto per la pubblicazione dei cataloghi del Museo Nazionale Romano e del Museo di Cirene (PARIBENI 1953; PARIBENI 1959). Notevole è la suddivisione dei soggetti che include esempi rari e poco conosciuti. Posso presentare, come esempio, alcuni disegni di rilievi con scene di Charites, di cui gentilmente mi ha fatto dono in occasione di una mia ricerca su un'anfora vinaria romana, già appartenente alla Collezione del Cardinale Leopoldo dei Medici, dipinta con una scena di danza (MARZI c.s.; Figg. 1-2).

In questo archivio sono presenti appunti di viaggio come quelli effettuati con gli studenti negli anni che vanno dal 1966 al 1972, con visite ai



Fig. 1 - E. Paribeni, Disegno e fotografia del rilievo, Napoli, Museo Nazionale, inv. n. 5607.

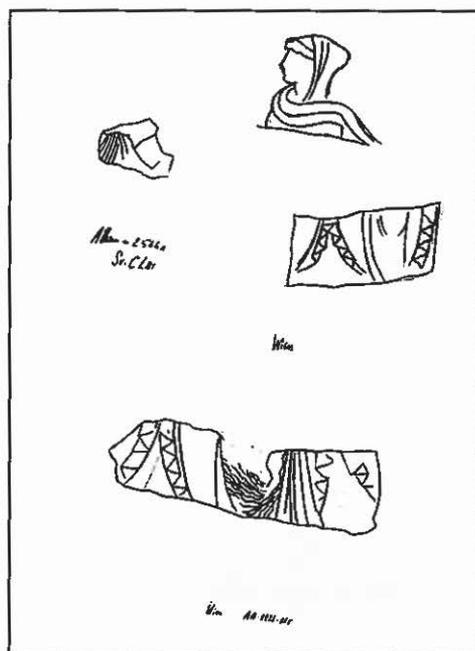


Fig. 2 - E. Paribeni, Disegni con scene di Charites da Atene e Vienna.

Musei della Grecia e dell'Italia meridionale.

Di notevole interesse sono lo spoglio dei volumi in cui sono editi serie di monumenti, dai marmi dell'Acropoli ai pithoi beotici, dalle ceramiche attiche a quelle greco-orientali. Egli rifuggiva infatti da articoli e libri di teorizzazione, appuntando la sua attenzione sugli oggetti, per controllare, accrescere e puntualizzare le sue profonde e vaste conoscenze mitologiche, per cui legge il frontone di Pyrgi grazie alle sue conoscenze del mito tebano (PARIBENI 1969) e riconosce nel frammento di piatto greco-orientale con l'immagine dell'Ape Regina la dea di Efeso, Artemis (PARIBENI 1981).

Lo spoglio dei volumi si risolve per lui in una lettura dei monumenti e spesso di frammenti di difficile interpretazione, spesso anche pubblicati non in quanto al loro contenuto, ma solo come materiale di datazione di scavi stratigrafici. Per questo tra le opere editate predilige quelle ricche di illustrazioni, trascurando i testi, con intellettuale superiorità, soffermandosi fino sui più minuti e illeggibili frammenti in un rapporto diretto e personale con l'oggetto. Egli disegna uno ad uno i frammenti, non solo in mancanza di fotografie, ma proprio per impossessarsi meglio dell'oggetto, ripercorrendo i tratti dell'antico disegnatore.

Fino dal suo arrivo a Firenze nel 1964 mi aveva affidato il compito di sistemare il suo Archivio e così nel quotidiano lavoro ho imparato a muovermi tra i suoi schematici appunti, divenendo quasi partecipe di molti suoi personali punti di vista su questioni ancora argomento di dibattito (MARZI 1975; PARIBENI 1976). Poiché già dal mio primo lavoro sui confronti tra le figure nere attiche e il corinzio mi incitava allo studio della ceramica greca e in particolare ad una edizione di un corpus delle coppe attiche a occhioni del Museo Archeologico di Firenze, fornendomi con amicizia e generosità disegni e fotografie sull'argomento, ho l'occasione di presentare alcuni disegni (Figg. 3-6) che inseriti in un importante progetto come R.A.M.A. possono essere, non solo più largamente fruibili ma integrati con una ricca serie di materiali di confronto desunti anche dall'Archivio Beazley con cui il progetto R.A.M.A. è collegato. A questo proposito si ricorda la nota osservazione di John Davidson Beazley, il quale già nel 1913 affermava: «La pubblicazione ideale di un vaso non è una fotografia, né una serie di fotografie ma una serie di fotografie accompagnate da un accurato disegno» (KURTZ 1983).

Essendo già iniziato il lavoro di catalogazione degli Archivi Banti e Paribeni da parte di Ricercatori e Laureandi del Dipartimento questo progetto si presenta come una occasione ottimale per informatizzare entrambi gli archivi e renderli così disponibili in rete telematica. Questo lavoro si rende necessario per almeno due ordini di motivi: in primo luogo l'informazione sarebbe immediatamente reperibile ed utilizzabile, in secondo luogo per motivi di carattere conservativo, dato che si tratta di materiale cartaceo e quindi facilmente deperibile.

Questo progetto, molto più ambizioso del primo, sicuramente impli-

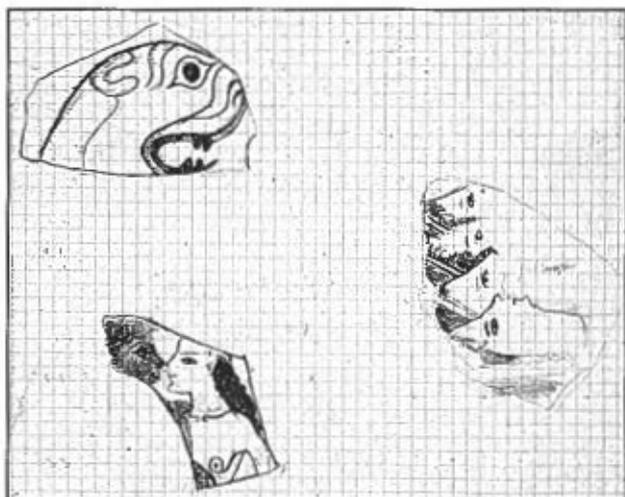


Fig. 3-6 - E. Paribeni, Disegni di ceramica corinzia e attica.

cherebbe un impiego di risorse umane ed economiche superiore a quello precedentemente descritto ma la sua realizzazione rappresenterebbe un enorme investimento per il futuro del nostro Dipartimento e sarebbe di grande valore scientifico e culturale.

MARIA GRAZIA MARZI
Dipartimento di Scienze dell'Antichità «G. Pasquali»
Università degli Studi di Firenze

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 1994, *R.A.M.A. Remote Access to Museum Archives*, RAMA Consortium, The Hague.
- GLYN R. 1983, *The Beazley Archive Computer Project*, in AA.VV., *Image et céramique grecque, Actes du Colloque de Rouen (25-26 novembre 1982)*, Rouen, 67-79.
- KURTZ D.C. 1983, *The Berlin Painter*, Oxford, Clarendon Press, 5.
- MARZI M.G. 1975, *Kylix attica firmata da Euarchos nella collezione Vagnonville*, «Prospettiva», 3, 45-48.
- MARZI M.G. c.s., *Un esempio di "antica pittura ad olio" nelle Collezioni Medicee degli Uffizi*, «Studi Miscellanei» in onore di L. Guerrini, Roma, L'Erma di Bretschneider, (in corso di stampa).
- PARIBENI E. 1953, *Museo Nazionale Romano, Sculture greche del V secolo - Originali e repliche*, Roma, Poligrafico dello Stato.
- PARIBENI E. 1959, *Catalogo delle sculture di Cirene - Statue e rilievi di carattere religioso*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- PARIBENI E. 1969 *La perplessità di Athena. Per una corretta lettura del frontone di Pyrgi*, «Archeologia Classica», 21, 53-57.
- PARIBENI E. 1976, *Ancora sulla coppa Vagnonville 44*, «Prospettiva», 5, 52-53.
- PARIBENI E. 1981, *Di Diana Nemorensis e di Artemide Efesia*, «Dialoghi di Archeologia», N.S., 3, 41-48.
- ROBERTSON C.M. 1976, *The Beazley Archive*, «Athens Annals of Archaeology», 9, 3-4.

ABSTRACT

A programme for the remote access of archaeological images and texts has been set up by myself and Dr. O. Casazza, who works in the Department of Advanced Technology at the Uffizi Gallery, and has taken part in the RAMA project (Remote Access to Museums Archives) since 1994.

The main aim of the RAMA project is to develop a multimedia system which allows museum to give access to their archives via telecommunication networks.

Without changing the museum archives organisation, the RAMA system provides remote access to existing museum database using broad band telecommunication networks to transmit texts, still images, videoclip and sounds.

Our project consists of several parts: 1) Experimentation of RAMA system in the archaeological sphere in order to point out advantages, faults and all changes of the research. For this experimentation the Beazley archive of Oxford has been used; 2) Chances of using RAMA system through the structures of the Unità Operativa CNR - Uffizi supervised by DIE (Department of Electronic Engineering - University of Florence) supervised by Prof. Vito Cappellini as RIG (Roma Interest Group) and/or RUG (Ram User Group); 3) Creation of a card, using images for a following implementation of a database. This database is useful for the archives of photos and drawing, e.g. the Banti archives and the Paribeni archives of the University of Florence.

AMBERWEB: PROGETTO DI UN POLO INTERNET SULL'AMBRA

1. INTRODUZIONE

Dal 1970 è in corso presso l'Università degli Studi di Milano un progetto di ricerca sui manufatti in ambra di età preromana che indaga i diversi aspetti storici, archeologici, artistici e naturalistici che rendono questa sostanza particolarmente interessante: infatti le fonti di approvvigionamento in Europa sono limitate a poche aree ben delimitate, le più sfruttate delle quali si collocano lungo le coste del Mar Baltico e del Mare del Nord: appare quindi evidente l'importanza delle "vie dell'ambra", percorse dagli antichi mercanti che, collegando l'Europa settentrionale al mondo mediterraneo, agevolavano i contatti e gli scambi culturali fra mondi tra loro lontani.

Per determinare l'esatta provenienza del materiale grezzo, sono stati da tempo messi a punto alcuni test fisico-chimici, che hanno portato ad una stretta collaborazione tra le ricerche di tipo umanistico e le scienze "esatte", mentre l'importanza dell'ambra per gli studi geologici e paleoambientali deriva dal suo lento processo di fossilizzazione e dagli inclusi di resti vegetali e animali risalenti al Terziario. L'uso terapeutico e apotropaico, che dalla preistoria perdura fin quasi ai giorni nostri, lega l'ambra agli studi delle tradizioni popolari: tutte queste molteplici valenze conferiscono alla ricerca un carattere tipicamente pluridisciplinare e un ampio raggio geografico, che favorisce il collegamento tra studiosi di discipline e di nazioni diverse.

Il "Progetto Ambra" ha assunto fin dalla sua nascita questi caratteri: nel 1972 è entrato infatti a far parte delle attività di un Gruppo di Lavoro Interdisciplinare italo polacco che ha operato sulla base di un accordo tra il CNR-Istituto per le tecnologie applicate ai beni culturali-Roma, allora diretto da Giuseppe Donato, e l'Istituto per la storia della cultura materiale (ora Istituto di archeologia e etnologia) dell'Accademia Polacca delle Scienze-Varsavia. Numerose sono state in questi anni le collaborazioni con studiosi di varie nazioni ricche di ambre naturali o di manufatti archeologici e attualmente la scrivente, che dirige il progetto, rappresenta l'Italia nell'"Amber Committee" dell'*International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, che riunisce i principali studiosi di ambra sotto la presidenza di C.W. Beck del Vassar College di New York.

Il Progetto-Ambra è condotto in collaborazione con i giovani ricercatori del Centro Studi di Preistoria e Archeologia di Milano: il programma si occupa in modo specifico della catalogazione e dell'analisi tipologica e stilistica dei manufatti di età preromana conservati presso i musei italiani e, attraverso il collegamento di cui si è detto con studiosi ed enti stranieri, del censimento dei reperti di provenienza italiana, attualmente conservati presso

musei europei e statunitensi¹. All'interno del progetto, inoltre, si è costituito un centro di raccolta e coordinamento di notizie e dati di tipo sia archeologico che scientifico, con particolare riferimento alle analisi chimico-fisiche per la determinazione della provenienza del materiale utilizzato per la fabbricazione dei manufatti. Recentemente si è sentita l'esigenza di agevolare la diffusione e lo scambio di informazioni a livello internazionale attraverso un polo informatico. Proprio per rispondere a queste necessità è stato recentemente avviato, in collaborazione con l'Istituto per le Tecnologie Informatiche e Multimediali del C.N.R. di Milano, un progetto per la realizzazione di *AmberWeb* (Tav. XXXVI, a), un sistema informativo che organizza risorse fruibili da stazioni di lavoro connesse in rete Internet e che agisce su tre livelli diversi:

- di **documentazione**, essendo concepito come punto di riferimento per la raccolta, il coordinamento e la gestione di informazioni direttamente consultabili;
- di **diffusione**, nel senso di raccolta e scambio di informazioni scientifiche relative ai diversi aspetti della ricerca;
- di **divulgazione**, come strumento di conoscenza e approfondimento rivolto ad un'utenza non necessariamente di tipo specialistico.

N.N.C.

2. ORGANIZZAZIONE TEMATICA DEI DATI

AmberWeb si basa su un archivio strutturato in modo da poter essere continuamente aggiornato grazie anche alla collaborazione di studiosi diversi, che possono proporre informazioni e documenti attraverso strumenti per la posta elettronica, che verranno in seguito descritti; i nuovi dati saranno inseriti negli archivi specifici e quindi resi disponibili.

Per meglio rispondere alle esigenze di un'utenza diversificata, sono stati studiati due diversi modi di accesso all'archivio: il primo, pensato per chi possieda conoscenze specialistiche, consente di effettuare una ricerca diretta, formulando interrogazioni all'archivio di dati attraverso liste selezionabili e parole chiave (FARRADANE 1980); il secondo invece prevede diversi tipi di percorsi guidati che accompagnano l'utente attraverso livelli di approfondimento successivi.

Per illustrare le possibilità di utilizzo di *AmberWeb*, è opportuno analizzare nel dettaglio la struttura logica su cui si basa l'organizzazione e consultazione dei dati; tale struttura è rappresentata sinteticamente in una mappa, cui l'utente può far riferimento all'inizio della navigazione e ogni volta che lo ritenga opportuno (Fig. 1).

Il polo consente di accedere a diversi tipi di informazione organizzati

¹ Non è il caso, in questa sede, di soffermarsi sui contributi sulla problematica dell'ambra pubblicati a partire dagli anni '70 da chi scrive e più di recente dai collaboratori del Centro Studi di Preistoria e Archeologia. Per una bibliografia generale sull'argomento si rimanda ai dati citati in NEGRONI CATAACCHIO 1989 e 1993.

secondo i principali argomenti relativi all'ambra: **archeologia, tradizioni popolari, fonti letterarie, chimica, geologia, paleobotanica, paleozoologia**. Inoltre sono disponibili una **bibliografia generale** e un **repertorio iconografico** che raccolgono tutti i dati immessi negli archivi specifici.

Attraverso ciascuno dei nodi della mappa si accede, per livelli successivi, ad una documentazione che può essere costituita da contributi, cioè testi direttamente consultabili, da schede e da immagini. Sia i contributi che le schede sono stati organizzati come *ipertesti*, per consentire all'utente di effettuare ricerche specifiche in base ai propri interessi, attraverso la selezione di *parole attive*, evidenziate da colori diversi.

Mentre il tema **archeologia** prevede una struttura articolata, di cui si parlerà in seguito, le altre voci presentano, allo stato attuale del progetto, un'organizzazione più semplice, destinata a meglio definirsi in futuro grazie anche alla collaborazione con specialisti dei diversi campi di studio.

Per quanto riguarda i nodi **tradizioni popolari, paleobotanica e paleozoologia**, sono disponibili due tipi di percorso, rispettivamente per contributi e per bibliografia. Nel primo caso, attraverso una ricerca per soggetto o per titolo, si accede ad un archivio di testi; nel secondo invece ad un repertorio bibliografico specifico, consultabile per autore o soggetto. Inoltre per gli argomenti che lo richiedono, in particolare per paleobotanica e paleozoologia, è direttamente disponibile una serie di immagini specifiche, accompagnate da una didascalia che riporta in maniera sintetica i dati principali relativi all'oggetto riprodotto (Tav. XXXVI, b).

Scegliendo il nodo **fonti letterarie** si possono consultare informazioni bibliografiche specifiche, secondo le modalità sopra riportate, oppure accedere direttamente alle fonti, organizzate per autori e soggetti. La selezione di un singolo autore o di un particolare argomento consente infatti di visionare i testi relativi che, nel caso delle fonti latine, sono riportati sia nella versione originale che nella traduzione italiana, seguite dai riferimenti bibliografici.

Il nodo **geologia** offre, oltre ai percorsi di ricerca per contributi, bibliografia e immagini già analizzati, la possibilità di consultare una mappa mondiale dei giacimenti d'ambra, direttamente selezionabile. La scelta di uno specifico giacimento dà accesso ad un testo che riassume le principali caratteristiche della varietà qui estratta, accompagnato da una o più immagini fotografiche.

Infine per il tema **chimica** una delle scelte possibili riguarda i vari metodi di analisi per determinare la provenienza della materia grezza, di particolare importanza ai fini della ricerca archeologica. Selezionando la voce specifica l'utente può visionare l'elenco dei reperti che siano stati sottoposti ad un particolare tipo di analisi e quindi accedere alle schede relative (Fig. 2); queste ultime riportano in maniera sintetica i dati concernenti il luogo di rinvenimento del reperto, il tipo di analisi effettuata e i risultati conseguiti, ed è corredata dal grafico dello spettro ottenuto. Come già accennato, le schede

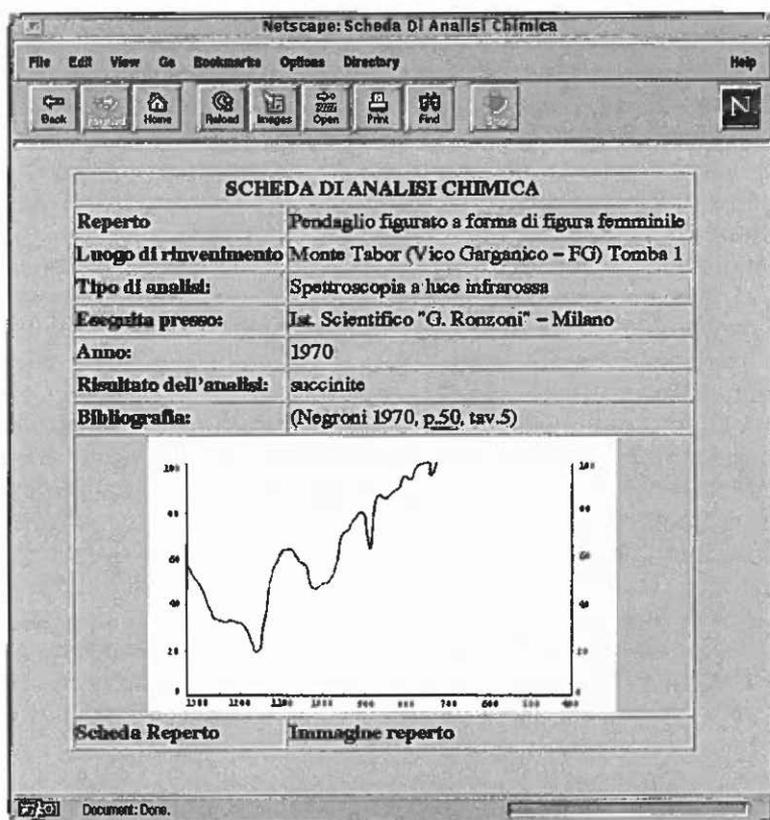


Fig. 2 - Scheda di analisi chimica.

sono strutturate come *ipertesti* e quindi permettono di effettuare ricerche incrociate attraverso la selezione di *parole attive*: ad esempio è possibile risalire alla scheda di reperto corrispondente oppure a notizie specifiche sul tipo di materia grezza utilizzata.

La parte che riguarda l'archeologia attualmente risulta la più complessa e meglio strutturata e presenta una possibilità di scelta preliminare tra aspetti generali e manufatti. Nel primo caso si accede, oltre che all'archivio bibliografico specifico, a testi e documenti relativi ai diversi ambiti della ricerca archeologica. Con la scelta della voce manufatti, invece, è possibile giungere, attraverso differenti tipi di percorso, alle schede dei singoli reperti inserite nell'archivio, che per ora riguarda esclusivamente i manufatti figurati di epoca preromana rinvenuti in Italia.

La presentazione di alcuni dei possibili percorsi di navigazione può illustrare, sia pure in modo parziale, le potenzialità del polo. Ad esempio, una volta scelto la voce manufatti, ci si può muovere attraverso un percorso

guidato, oppure mediante una scelta diretta. In questo caso è possibile raggiungere direttamente la scheda di reperto formulando delle richieste semplici o multiple (Fig. 3). Per le voci forma, funzione, datazione e analisi chimica è prevista la scelta di parole chiave contenute in un elenco visualizzabile attraverso la selezione del campo corrispondente, mentre vanno direttamente compilate le voci luogo di provenienza e luogo di conservazione. La ricerca conduce ad una lista dei reperti recuperati che, al di sotto del riepilogo delle voci richieste, indica l'elenco dei manufatti che rispondono a tali requisiti. Selezionando uno di questi, si accede alla relativa scheda di reperto (Tav. XXXVI, c), che contiene tutte le informazioni inerenti all'oggetto; in particolare, vengono indicati il luogo e il contesto di ritrovamento, la funzione e la forma del reperto, i dati tecnici sull'esecuzione, la descrizione dettagliata della raffigurazione e delle caratteristiche fisiche del pezzo, gli elementi di confronto, i dati cronologici e bibliografici, e il riferimento ad eventuali analisi di laboratorio. Nella parte superiore della scheda compare la documentazione grafica e fotografica del reperto, visibile anche in ingrandimento.

Dal momento che, come è stato detto, la scheda è organizzata come una pagina di un *ipertesto*, l'utente può approfondire la ricerca in base ai propri specifici interessi selezionando *parole attive*. Ad esempio è possibile consultare le schede di reperti tipologicamente comparabili, selezionando l'elenco alla voce confronti, oppure, se il reperto è stato sottoposto ad analisi chimico-fisiche per la definizione della provenienza della materia grezza, si può accedere direttamente alla scheda di analisi che, come si è visto, è raggiungibile anche partendo dal nodo **chimica**.

Volendo seguire un percorso guidato si può operare una scelta preliminare tra i seguenti temi: luoghi di rinvenimento, tipologia, cronologia e luoghi di conservazione. Scegliendo ad esempio la voce luoghi di rinvenimento viene visualizzata la cartina dell'Italia suddivisa in regioni (Fig. 4), ingrandendo le quali vengono evidenziate le diverse località che hanno restituito manufatti d'ambra; queste sono selezionabili direttamente sulla cartina oppure sulla lista corrispondente. La scelta di una particolare località conduce all'elenco dei complessi archeologici ad essa relativi: con complesso archeologico viene indicato il contesto in cui è stato effettuato il rinvenimento, sia esso una tomba, una unità stratigrafica o altro. A ciascun complesso corrisponde una scheda (Fig. 5) che riporta i dati topografici, le notizie relative al rinvenimento, la descrizione del complesso e dei materiali associati, l'elenco degli elementi in ambra, la cronologia e le note bibliografiche. La scelta di un singolo reperto in ambra permette di accedere alla scheda corrispondente, precedentemente illustrata.

All'utente è offerta la possibilità di giungere alle schede di reperto attraverso altri percorsi guidati che, per ragioni di spazio, non si possono analizzare dettagliatamente. In particolare è possibile effettuare una ricerca di carattere tipologico, selezionando una specifica forma o funzione in modo da

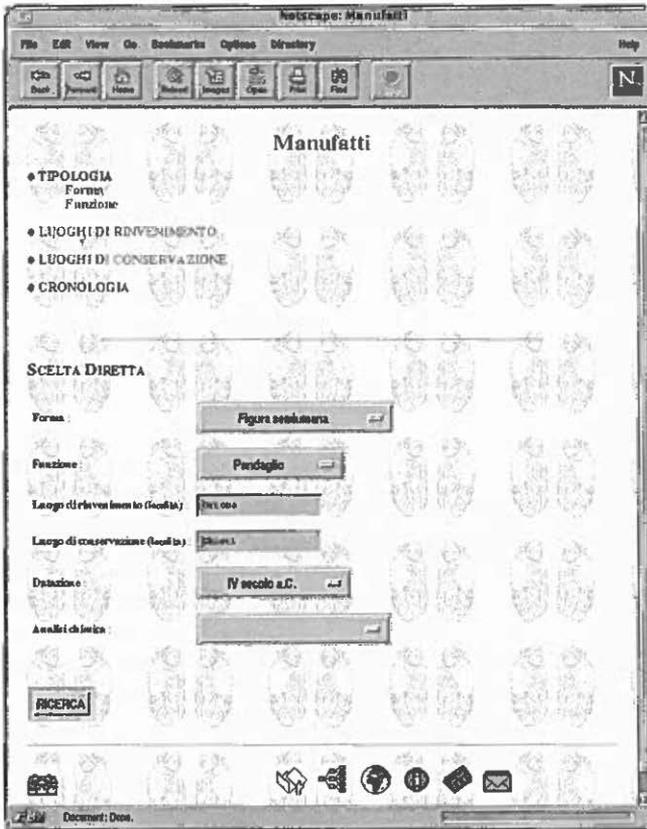


Fig. 3 – Esempio di interrogazione diretta all'archivio dei dati.



Fig. 4 – Mappa selezionabile del percorso: Luoghi di rinvenimento.

NetScape: SCHEDA DI COMPLESSO ARCHEOLOGICO

File Edit View Go Bookmarks Options Directory Help

Back Home Reload Images Open Print Find

SCHEDA DI COMPLESSO ARCHEOLOGICO			
LOCALITA':	Ruigliano - Contrada Purgatorio	COMUNE:	Ruigliano (BA)
CONTESTO:	Necropoli	COMPLESSO:	Tomba 9
MODALITA' DI RINVENIMENTO:	scavo	ANNO:	1976
EFFETTUATO DA:	F.G. Lo Porto - SAP		
STATO DEL RINVENIMENTO:	Integro		
DESCRIZIONE:	Somma a lastroni con ripostiglio al cui interno erano stati depositi i vasi di accompagnamento		
MATERIALI ASSOCIATI:			
<ul style="list-style-type: none"> • Ceramica: vasi attici a figure rosse, <i>kamphoroi</i> di S. Valentin; <i>oinochoai</i> tardo corinzie; cratere a campana del "Pittore di Sifiso"; cratere a colonnette del "Pittore di Amykos"; ceramica a vernice nera. • Bronzo: corredo di bronzi. • Argento: fibula ad arco ingrossato semplice e doppio, fibula ad arco spezzato. • Vetri: vasetti di probabile importazione rodia. 			
ELEMENTI IN AMBRA:			
<ul style="list-style-type: none"> • 1 pendaglio di fibula figurato a forma di protome alenica di profilo; [1] • 2 pendagli figurati a forma di protome femminile di profilo; [2] • 2 pendagli figurati a forma di protome femminile di prospetto; [4, 5] • 1 pendaglio figurato a forma di protome di sesso non definibile di prospetto; [6] • 1 pendaglio figurato rappresentante un velabile; [7] • 1 pendaglio figurato rappresentante una figura femminile danzante; [8] • 1 pendaglio figurato rappresentante una figura femminile armata; [9] • numerosi vaghi non figurati di forme geometriche diverse 			
CRONOLOGIA:	IV - V sec. a.C.		
BIBLIOGRAFIA:	Lo Porto 1976		
OSSERVAZIONI:	.		
RESPONSABILE SCHEDA:	M. Losi	DATA:	10/88

Document: Done.

Fig. 5 - Scheda di complesso archeologico.

ottenere l'elenco di tutti i reperti schedati che corrispondono alla richiesta. Se invece si desidera conoscere quanti e quali reperti in ambra siano conservati in un determinato museo, si può selezionare la voce luoghi di conservazione e seguirne il percorso. Un'ultima scelta infine consente di effettuare una ricerca di carattere cronologico, attraverso la quale si giunge alla consultazione delle schede dei manufatti risalenti al periodo o al secolo richiesti.

A.M., B.R., B.S.

3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Le tecnologie adottate e gli strumenti integrati per lo sviluppo di *AmberWeb* offrono un supporto di facile uso ai problemi informativi dello studio sull'ambra. Lo strumento di diffusione più valido è indubbiamente la rete *Internet*, in particolar modo attraverso le potenzialità di *World Wide Web* (BERNERS-LEE *et al.* 1992) che permettono ad un'utenza non informatica

(archeologi, paleobotanici, chimici, etc.) un'interazione con strumenti ipermediali ed ipertestuali, molto flessibili nel trattamento di dati eterogenei e delle loro reciproche connessioni (BENELLI 1992).

Il sistema WWW è nato per rendere facilmente accessibili tutte le informazioni in rete *Internet* attraverso un'interfaccia di tipo ipertestuale. Oltre a fornire un'interfaccia agli esistenti protocolli di comunicazione, WWW ha introdotto un nuovo protocollo, l'*HTTP* (*HyperText Transfer Protocol*; BERNERS-LEE s.i.d.), utilizzato per la gestione di informazioni con tecniche ipermediali. WWW accetta una vasta gamma di tipi di dati quali testo in formato libero o formattato, immagini, suoni, video, ... (HUGHES 1993). Con WWW è stato introdotto il linguaggio *HTML* (*HyperText Markup Language*) (*HTML 3*; BERNERS-LEE 1994; BOUTELL 1995) per descrivere i documenti ipertestuali. La navigazione tra le informazioni gestite in WWW è effettuata tramite i *browser* (*NetScape, Amadeus, Mosaic, Hot Java*), interfacce utenti che interpretano i documenti *HTML* e forniscono alcune funzionalità di base per aiutare l'attività dell'utente (PARKER 1995).

Lo schema di *AmberWeb* è mostrato in Fig. 6.

Il materiale documentario disponibile sull'ambra è stato organizzato in un archivio digitale, in accordo con il formato dei dati usato per la catalogazione e la documentazione dei reperti; è consultabile *on-line* anche da stazioni di lavoro remote di *Internet*.

Per agevolare l'utente nel reperimento delle informazioni accessibili su siti remoti di *Internet*, è stato realizzato un indirizzario che consente di accedere a siti che mantengono liste aggiornate di musei archeologici in rete e di utilizzare un motore di ricerca per il recupero di documentazione tramite l'uso di parole chiave come, per esempio, *ARCHAEOLOGY*: in tal modo ogni utente potrà costruire una collezione personale di indirizzi e documentazione.

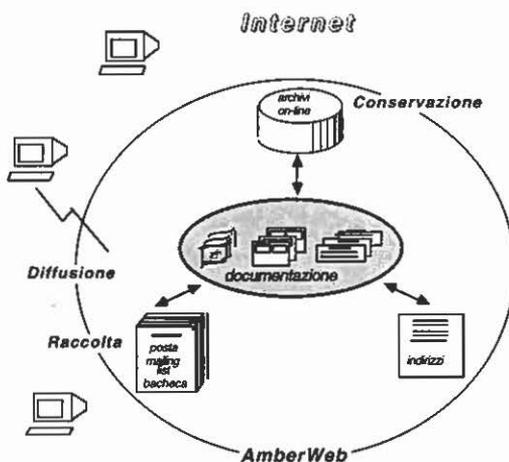


Fig. 6 - Schema del sistema informativo.

AmberWeb permette inoltre agli utenti di comunicare con il suo gestore, attraverso un sistema di posta elettronica, di consultare *newsgroup* di tipo archeologico, di iscriversi ad una *mailing list* così da facilitare lo scambio di documentazione.

La documentazione disponibile che, come si è visto, comprende dati testuali (schede di complesso, scheda di reperto, scheda di analisi chimica, descrizione dell'ambra grezza, bibliografia, pubblicazioni, contributi narrativi) e dati pittoriali (fotografie, disegni, grafici di analisi chimiche), è stata memorizzata in documenti *HTML*.

Ad esempio le informazioni contenute nella *scheda di reperto* sono suddivise in:

- documento *HTML*, rappresentante una tabella contenente le seguenti informazioni:
 - riferimento alla scheda di complesso;
 - descrizione;
 - riferimento al disegno;
 - riferimento all'immagine fotografica;
 - riferimento alla descrizione della materia grezza;
 - tabelle da database (*Informix Software 1992*; ULLMAN 1980)
 - rappresentazione fotografica con riferimento ipertestuale all'immagine originale;
 - disegno con riferimento ipertestuale all'immagine delle proiezioni originali.

Le informazioni contenute nella scheda di analisi chimica sono presenti nell'archivio suddivise in:

- documento *HTML*, rappresentante una tabella contenente le seguenti informazioni:
 - campi formattati;
 - riferimento alla scheda di reperto;
 - riferimento all'immagine fotografica del reperto;
 - riferimento all'immagine di analisi chimica.
 - immagine grafica dei risultati dell'analisi.

Le informazioni contenute nella scheda di complesso archeologico sono presenti nell'archivio suddivise in:

- documento *HTML*, rappresentante una tabella contenente le seguenti informazioni:
 - campi formattati;
 - riferimento alle schede di reperto;
 - tabelle nel database.

Le informazioni contenute nella descrizione della materia grezza sono così suddivise:

- documento *HTML* di descrizione dell'ambra grezza;
- immagine esemplificativa.

4. ORGANIZZAZIONE DELL'ARCHIVIO

L'archivio dei documenti è suddiviso in:

- **archivio di immagini** contenente immagini fotografiche, rilievi grafici dei singoli manufatti e grafici di analisi chimiche, mappe per la "navigazione" e icone. Le immagini sono in formato *GIF* e *JPEG*. La differenza tra i due formati è data dal numero di colori utilizzati per l'immagine: il formato *GIF* permette l'uso di soli 256 colori, mentre quello *JPEG* arriva fino a 16 milioni ed è stato quindi utilizzato per immagini fotografiche;
- **archivio di testi** contenente le descrizioni dei reperti e i contributi narrativi;
- **database** contenente tabelle che archiviano i dati formattati delle schede di reperto, di complesso e l'elenco dei contributi.

5. STRUMENTI PER L'INTERAZIONE UTENTE - SISTEMA

Per consentire all'utente che naviga in *AmberWeb* una familiarità visiva con l'interfaccia di interazione, si è cercato di mantenere il *layout* di pagina fisso per tutti i documenti. Le pagine sono composte da un titolo nella parte superiore e da icone predisposte per accedere ai servizi forniti nella parte inferiore (p. es. Fig. 4). Fanno eccezione a questo *layout* di pagina le schede, sotto forma di tabella, e le immagini accompagnate da didascalia (p. es. Tav. XXXVI, b). La navigazione attraverso i documenti archiviati si svolge utilizzando parole attive, icone, moduli, mappe attive, immagini. Le *parole attive* fanno parte dei vari testi recuperati: sono distinte da un diverso colore e collegano a nuovi documenti o a parti dello stesso.

L'accesso al nuovo documento può essere diretto, utilizzando un *link* ipertestuale per il recupero del documento, oppure indiretto, attivando un'interrogazione all'archivio per selezionare i documenti associati.

Le *icone* rappresentano i servizi offerti all'utente, in particolare:

-  tornare alla pagina di presentazione (*home page*) di *AmberWeb*;
-  accedere alla mappa di organizzazione tematica di *AmberWeb* (Fig. 1);
-  visualizzare una pagina contenente un elenco di indirizzi di siti che organizzano informazioni di tipo archeologico (Musei, pubblicazioni, etc.);
-  accedere alla pagina contenente l'elenco dei *newsgroups* e delle *mailing-lists* di tipo archeologico;
-  visualizzare l'elenco dei moduli compilabili da trasmettere al gestore di *AmberWeb* per l'aggiornamento dell'archivio;
-  accedere ad una pagina di informazioni contenente articoli, pubblicazioni, etc. relative ad *AmberWeb*;



aprire una finestra per comunicare direttamente, attraverso la posta elettronica, con il gestore del sito.

Il *modulo (form)* è una pagina predisposta per consentire la trasmissione di informazioni. Un *form* è costituito da parti statiche e da parti dinamiche: le prime rappresentano la parte descrittiva, mentre le seconde permettono all'utente di inserire parti testuali o di selezionare voci predefinite. La compilazione di un *form* è utilizzata per effettuare ricerche nel *database*, trasmettere nuovi documenti, aggiornare l'archivio, inviare posta elettronica. I *form* utilizzati per la ricerca nel *database*, per la trasmissione di nuovi documenti e per l'aggiornamento dell'archivio sono molteplici. Esiste infatti la possibilità di effettuare ricerche di vario tipo, trasmettere e quindi aggiornare il *database* con documenti di diversa natura.

Una *mappa attiva* è un'immagine contenente aree selezionabili (BOUTELL 1996). Sono stati utilizzati due tipi di mappe attive: la mappa dell'organizzazione tematica dei documenti (Fig. 1) e mappe geografiche per il reperimento di informazioni relative ai luoghi di rinvenimento (Fig. 4), di conservazione e ai giacimenti della materia grezza. Selezionando l'area interessata si accede alla sua immagine ingrandita, selezionando una località si recupera la pagina di descrizione associata.

Le *immagini* recuperate direttamente dall'archivio sono visualizzate a tutto schermo, mentre quelle associate alla scheda di reperto sono visualizzate in forma ridotta ed attiva cosicché, mediante un collegamento ipertestuale, può essere recuperata l'immagine fotografica o il disegno ingranditi.

6. AGGIORNAMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE

Per consentire la trasmissione da stazioni di lavoro remote sono stati definiti moduli compilabili per l'invio di dati. Congiuntamente alle modalità di trasmissione sono stati definiti strumenti basati su CGI (*Common Gateway Interface*), il protocollo per la comunicazione tra *server HTTP* e *browser* (BOUTELL 1995), per consentire al gestore di *AmberWeb* di visionare i documenti trasmessi ed eventualmente di aggiornare l'archivio.

In ogni videata di *AmberWeb* è presente un'icona che indica la possibilità di aggiornamento dell'archivio. Selezionandola, l'utente sceglie quale tipo di documento inviare all'attenzione del gestore del sistema. La selezione di uno di questi documenti porta alla visualizzazione di un modulo compilabile.

7. STRUMENTI PER LO SCAMBIO DI MESSAGGI

In *AmberWeb* sono stati previsti due tipi di scambi di messaggi: fra utenti e tra utente e gestore del sistema. Gli strumenti utilizzati per rendere possibile questo scambio sono la posta elettronica, le *mailing lists* e i *newsgroups*.

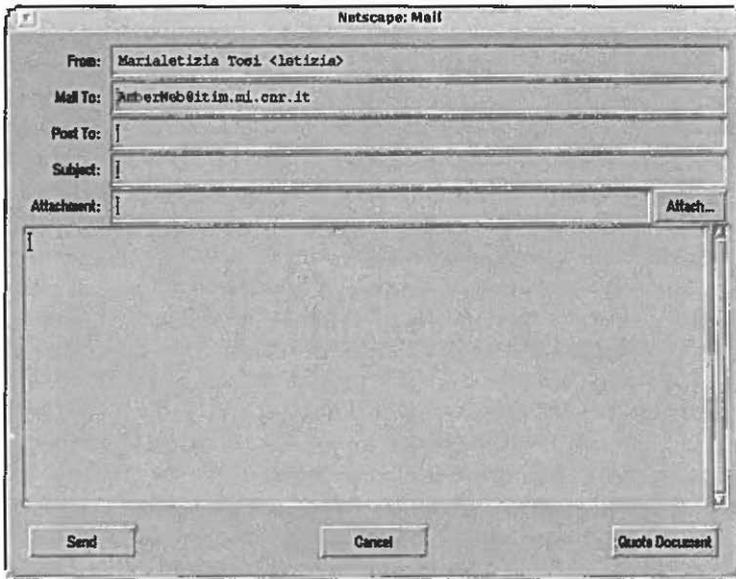


Fig. 7 – Interfaccia per l'invio di un messaggio.

In *AmberWeb* la **posta elettronica** è utilizzata per:

- inviare documentazione di tipo grafico e fotografico per l'aggiornamento degli archivi; questo servizio è accessibile esclusivamente dalle pagine di aggiornamento della documentazione, in tutti i casi in cui sono previste delle immagini (scheda di reperto, scheda di analisi, repertorio iconografico).
- comunicare con il gestore del sistema selezionando l'icona, presente in ogni pagina di navigazione. La Fig. 7 mostra la videata che viene attivata.

I *newsgroups* rappresentano un altro modo per la comunicazione tra utenti di *Internet*. A differenza della posta elettronica che di solito è "uno-a-uno", un *newsgroup* è "multi-a-molti", un punto di incontro internazionale in cui ci si trova per discutere.

In *AmberWeb* i *newsgroups* sono utilizzati per rendere disponibili punti di discussione di tipo archeologico. Per ora l'unico attivo è *sci.archaeology* che si occupa di problemi generali di archeologia (Fig. 8). Questo servizio è accessibile dalle pagine di navigazione di *AmberWeb*, in cui è presente l'apposita icona.

Le *mailing lists* costituiscono un servizio simile ai *newsgroups*. La differenza è che una *mailing list* raggruppa caselle postali private, perché le discussioni si svolgono completamente mediante posta elettronica; per questo motivo è quindi indispensabile l'iscrizione.

In *AmberWeb* la selezione di una particolare icona permette di visualiz-

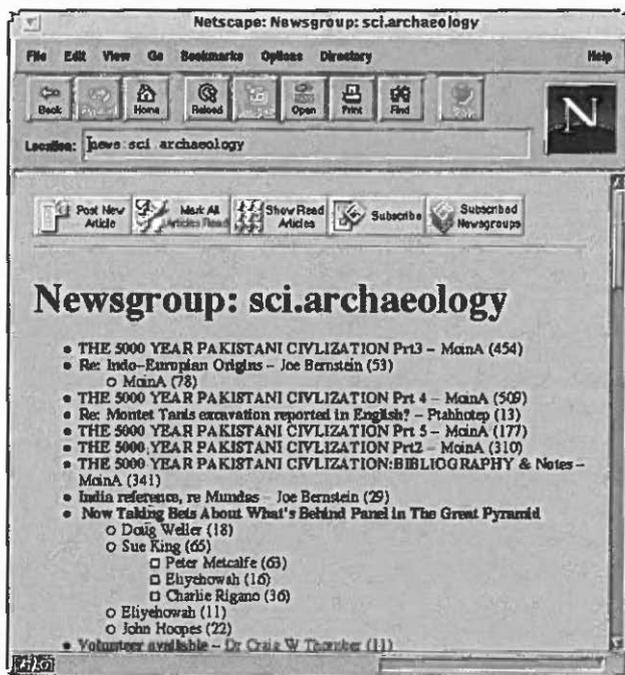


Fig. 8 - Videata del newsgroup *sci.archaeology*.

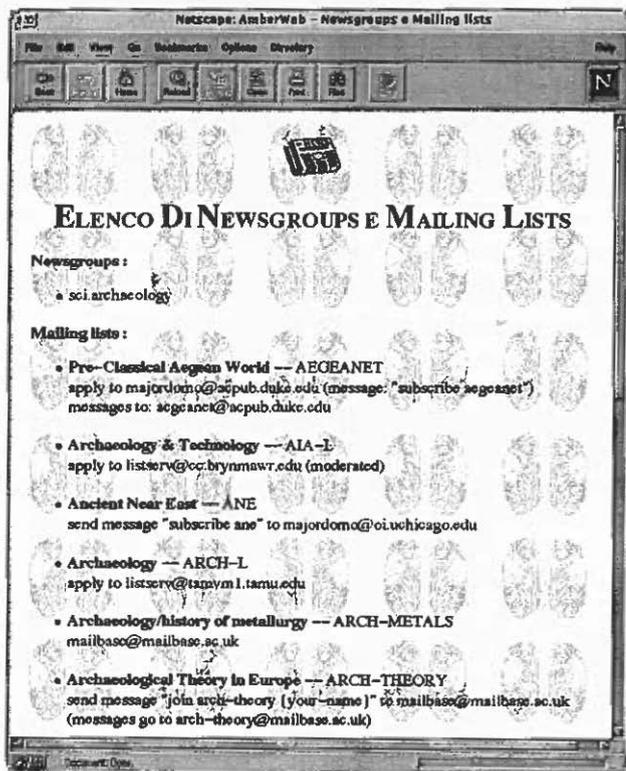


Fig. 9 - Elenco dei newsgroups e delle mailing lists di tipo archeologico.

zare una pagina contenente l'elenco delle *mailing lists* e dei *newsgroups* di tipo archeologico e più in generale sull'ambra con i quali colloquiare. Per ogni *mailing list* contenuta in questo elenco è stata inserita una breve descrizione dei contenuti trattati e le modalità di base per l'iscrizione e l'invio dei messaggi (Fig. 9).

M.P., M.R., M.L.T.

NUCCIA NEGRONI CATACCHIO
Istituto di Archeologia
Università degli Studi, Milano

ALESSANDRA MASSARI, BARBARA RAPOSSO
BARBARA SETTI
Centro Studi di Preistoria e Archeologia
Milano

MARCO PADULA, MARIA LETIZIA TOSI
ITIM - Istituto per le Tecnologie Informatiche Multimediali
CNR, Milano

BIBLIOGRAFIA

- BENELLI M.V. 1992, *Le collezioni archeologiche dell'Opera della Primarziale Pisana, Un sistema ipertestuale per la catalogazione automatica di materiali antichi reimpiegati*, «Archeologia e Calcolatori», 2, 139-155.
- BERNERS-LEE T. s.i.d., *Basic HTTP*, [http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Protocols/ HTTP/ HTTP.html](http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Protocols/HTTP/HTTP.html).
- BERNERS-LEE T. 1994, *Hypertext Markup Language (HTML)*, [http://info.cern.ch/hypertext/ WWW/MarkU/MarkUp.html](http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkU/MarkUp.html).
- BERNERS-LEE T., CAILLIAU R., GROFF J., POLLERMANN B. 1992, *World Wide Web: The Information Universe*, «Electronic Networking, Research, Application and Policy», 1 n. 2. <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/Docs/www-info.html>.
- BOUTELL T. 1995, *CGI (Common Gateway Interface)*, <http://www.boutell.com/cgic/>.
- BOUTELL T. 1996, *Mapedit*, <http://www.boutell.com/mapedit/>.
- FARRADANE J. 1980, *Relational Indexing. Part I*, «Journal of Information Science», 267-276.
- HTML 3*, <http://www.w3.org/pub/WWW/Markup/>.
- HUGHES K. 1993, *Entering the World-Wide-Web: A Guide to Cyberspace*, [http:// www.hcc.hawaii.edu/guide/www.guide.html](http://www.hcc.hawaii.edu/guide/www.guide.html).
- Informix Software 1992, *Informix ESQ/LIC - Programmer's Manual, Database tool version 5.0*.
- NEGRONI CATACCHIO N. 1989, *L'ambra: produzione e commerci nell'Italia preromana*, in AA.VV., *Italia Omnium Terrarum Parens*, Milano, 659-696.
- NEGRONI CATACCHIO N. 1993, *The production of amber figures in Italy from the 8th to the 4th century B.C.*, in C.W. BECK, J. BOUZEK (eds.), *Amber in Archaeology. Proc. of the Second International Conference on Amber in Archaeology (Liblice 1990)*, Praha, 191-202.
- PARKER C. 1995, *Non perdiamo la bussola*, «Internet Magazine Net», 7.
- ULLMANN J.D. 1980, *Principles of Database Systems*, London, Pitman.

ABSTRACT

In the long term amber research work programme, carried out by the Institute of Archaeology of the University of Milan, an Internet node project has been recently created with the collaboration of the Institute of Informatic Multimedia Technologies of the C.N.R. of Milan, to facilitate the collection, the registration and the exchange of multidisciplinary information on this argument. This node is based on files, organised on different fields of interest (such as the archaeological, literal, geological, chemical, paleobotanic or paleozoological one), and it can be looked up in different kinds of paths by various users. The file consists of cards, texts, images and bibliographic information in the shape of hypertext. It can be adapted with the contributions of external users, passed through specific tools and e-mail.

Among the numerous file nodes, the archaeological one is now the best structured and it gives more elaborated and articulated paths, as many different researches can be made with direct interviews – of multiple shapes – as well as with paths, guided by links set up by key words or sensitive maps.

INTERNET E NUMISMATICA: LA CATALOGAZIONE E LA RICERCA¹

1. INTRODUZIONE

La diffusione sempre più capillare di Internet, la crescita combinata delle prestazioni dei personal computers, delle relative capacità grafiche e l'aumento della connettività dei sistemi possono apportare contributi notevolissimi al progresso dello studio della Numismatica con riferimento a molteplici aspetti: tutela, conservazione, studio, conoscenza, fruizione, divulgazione.

L'uso degli strumenti informatici in questo settore non è una novità e riguarda in maggior misura l'uso degli elaboratori elettronici come strumento di catalogazione, anche se sono significative le implementazioni di algoritmi per la linguistica computazionale (AA.VV. 1985), per indagini di tipo storico artistico e come laboratorio "virtuale" per lo studio diretto di opere d'arte (SCHWARTZ 1995).

In questo intervento si vuol sottolineare come l'uso combinato degli elaboratori elettronici in modo per così dire tradizionale, l'impiego delle tecniche ipertestuali e le reti di calcolatori possano consentire di realizzare strumenti di ricerca, di distribuzione dell'informazione e didattici di elevata valenza. Si descrivono qui, infatti, le modalità di impiego di strumenti e risorse, ormai ampiamente diffuse, per la realizzazione di un sistema che consenta di archiviare dati testuali e immagini in modo agile e utile per una completa fruizione a distanza da parte di un numero elevato di utenti, ma soprattutto, con diversi interessi: dalla pura consultazione a livello informativo, alla ricerca di carattere scientifico.

Le considerazioni che seguono, pur riferendosi ad un ambito circoscritto, sono facilmente estensibili alle discipline, ai contesti e alle 'situazioni' in cui la multimedialità è una caratteristica naturale del campo oggetto.

2. METODI E REALIZZAZIONE

Le monete sono entità omogenee per le quali è relativamente semplice determinare delle classi di equivalenza che ne individuino completamente gli attributi, si prestano bene, quindi, come esempio di elemento oggetto di "presentazione" e "handling" attraverso strumenti telematici multimediali (SERAFIN 1994).

L'esperienza in corso presso l'Università di Roma "Tor Vergata" si colloca in questa direzione con l'obiettivo di realizzare uno strumento di documentazione e ricerca che risulti utilizzabile anche dagli utenti di Internet, per

¹ Lavoro eseguito con finanziamento CNR 93.04176 e CNR 94.03091.CT15.

una migliore diffusione. Il lavoro è stato articolato in due fasi: nella prima si è predisposto in sede locale un Database descrittivo con dati testuali ed immagini e un ipertesto illustrativo della storia della moneta, anch'esso con testo ed immagini. La seconda fase ha visto l'avvio della immersione del lavoro compiuto nella rete Internet.

Esempi di uso di tali strumenti sono noti nel contesto biblioteconomico (Fox *et al.* 1995), in cui, in genere, le informazioni sono solo testuali; qui si propone la tecnica di ricerca su Database composti sia di testi che di immagini.

Un'occasione importante per la sperimentazione è stata La Mostra "Roma e il suo Fiume: Storia e diffusione della moneta". La mostra, che voleva costituire una prima presentazione di materiale a scopo innanzi tutto didattico, si poneva anche l'obiettivo ambizioso di individuare tecniche espositive articolate tra pannelli scritti e contenitori di monete poste nella massima evidenza possibile (anche con pannelli rotanti), cui si aggiungeva il mezzo multimediale, inteso non solo come illustrazione ed approfondimento, ma anche come elemento unificante di notizie. In aggiunta, il Database disponibile su PC offriva una descrizione più dettagliata degli esemplari esposti per i visitatori più interessati.

L'integrazione tra la tecnica espositiva tradizionale e l'esposizione multimediale mirava a determinare il corretto bilanciamento tra le due per esaltarne le caratteristiche, con lo scopo di massimizzare la fruibilità del materiale esposto con riferimento all'aspetto divulgativo della materia; vi sono offerte notizie sull'origine della moneta, sul reperimento dei metalli, sul ruolo del Tevere nell'antichità e sulla storia della moneta romana fino alla caduta dell'impero, poi sulla moneta nelle zecche della penisola italiana dal Medio Evo sino ai giorni nostri. Una serie di informazioni "a grappolo" consente l'approfondimento di alcuni temi: questa possibilità di approfondimento ha destato soprattutto il nostro interesse, quale semplice ed idoneo mezzo per offrire informazioni a sempre più profondi livelli e più specifici settori di interesse.

Il compito istituzionale della didattica ci porta a valutare particolarmente l'informazione e ad elaborare con diverso grado di approfondimento, a seconda della preparazione dell'interlocutore, senza sottovalutare la possibilità di agganci interdisciplinari (ad esempio nei settori tecnici, quali metallurgia, chimica, fisica, così come nel settore amministrativo, giuridico ed economico).

Tale operazione fornisce, quindi, anche un utile strumento per superare ambiti strettamente disciplinari. Tutto ciò è reso possibile da un importante requisito del sistema, che è "dinamico", nel senso che sono possibili (e sono in corso) aggiunte per aggiornamenti ed approfondimenti.

3. SPERIMENTAZIONE

Per la creazione della base informativa è stato scelto per il momento il DBMS Super Base, anche se è in atto l'esame di soluzioni alternative, caratte-

rizzate da maggiore flessibilità. La ragione di tale scelta è dettata dalla possibilità di gestire records con campi a carattere di tipo diverso e campi immagine.

L'utilizzazione di tale Database non ha comportato difficoltà, essendo già stata acquisita l'esperienza di un Database analogo, ma senza campi immagine, come DBIII Plus. L'attività si è articolata nelle fasi seguenti²:

- a) definizione del formato del record (progettazione della scheda);
- b) predisposizione di alcune queries fondamentali;
- c) creazione di un'interfaccia "user friendly".

a) La possibilità di rendere fruibile una banca dati a tanti utilizzatori interessati, ma non sempre specialisti ci ha portato a ripensare ad uno sviluppo del lavoro presentato all'XI Congresso Internazionale di Numismatica (MARCONI *et al.* 1991). In questo senso "sviluppo" significa riduzione dei campi e semplificazione del linguaggio, in modo tale da rendere la scheda di ogni singola moneta leggibile e comprensibile a tutti (GORINI 1995). Da questo consegue la drastica riduzione dei campi utilizzati (dai 110 della prima versione) oltre che dei codici individuati e ad una redazione più "letteraria" della scheda stessa, resa possibile anche dalla disponibilità dell'immagine, che ne facilita la descrizione e alla maggiore flessibilità del programma rispetto al DBIII Plus. Alcuni files relazionali dell'applicazione offrono informazioni più dettagliate agli "specialisti".

b) Utilizzando il linguaggio di comandi del sistema è stato predisposto un ambiente che consente di generare in modo del tutto trasparente all'utente una serie di interrogazioni sul Database. Un sistema di catalogazione molto articolata che registri ogni particolare dell'aspetto sia intrinseco che estrinseco dell'oggetto in corso di studio è la base indispensabile per la formulazione di una serie di interrogazioni correlate, tendenti ad evidenziare la frequenza di un certo tipo di moneta e la distinzione nell'ambito di ogni gruppo di eventuali varianti, ad es. quante monete emesse da una data autorità sono presenti, quali tipi di D/ e di R/, quali nominali sono più frequenti secondo i diversi periodi e le diverse zecche, quali sono i pesi minimi e massimi di ciascuna, quale il punto di addensamento di tali pesi e quale la media, quali recano contromarche, da quali zecche provengono, quale la zecca più rappresentata, quali sono le altre monete provenienti dalla stessa zecca nell'ambito del nucleo, quale la zecca più rappresentata in assoluto, quali altre sono presenti e con quale frequenza, quale è lo stato di conservazione per certi gruppi e come varia, quale è l'escursione cronologica di ogni zecca, quale è il rapporto quantitativo per epoca e zecca, quali sono i tipi più rappresentati e con quali varianti, quale è la composizione metallica, vi sono monete di stessa composizione, vi sono e quante sono le monete con determinate caratteristiche (cer-

² Attività seguita essenzialmente dalla dott.ssa M. Desia Piervenanzi, come sviluppo della sua tesi di laurea.

ti tipi di D/ e di R/, in un tal metallo, di peso compreso in tale intervallo, emesse in una certa zecca in un certo periodo).

È possibile eseguire queries su più campi contemporaneamente fino ad un massimo di 7, per non appesantire troppo i tempi di ricerca, ponendo per ciascuno di essi condizioni logiche, che permettono di selezionare le schede che soddisfano alle condizioni stesse.

c) Il sistema consente di sottomettere le interrogazioni attraverso un ambiente interattivo di tipo grafico mediante l'uso del mouse, attraverso il quale si selezionano le queries e si individuano i campi su cui porre le condizioni. Ciò consente di evitare il ricorso all'immissione di comandi e di queries testuali che potrebbero risultare difficoltose.

Il sistema opera in due modalità fondamentali, quella rivolta al gestore, l'unico abilitato a modificare le informazioni (eventuali correzioni, immissione di nuovi dati, etc.), e l'altra all'utente-fruttore delle informazioni.

Nel primo caso appare al gestore una schermata o finestra con i campi predefiniti, all'interno dei quali è possibile immettere nuove informazioni. Il legame con nuove immagini si realizza indicando il nome del file che le contiene. In questo ambiente è possibile richiamare records già immagazzinati e selezionare gli operatori di modifica se è necessario apportare correzioni (Fig. 1).

L'altro ambiente, quello dell'interrogazione dell'archivio, offre le alternative per effettuare le ricerche e la relativa schermata è indicata nelle Figg. 2-3. Le risultanze delle ricerche appaiono come mostrato nelle Figg. 4a e b.

Lo stesso formato della scheda moneta è utilizzato per la banca dati di un'altra classe di oggetti: i gioielli monetali. In questo caso, un file principale che raccolga le caratteristiche considerate significative per la descrizione del gioiello conterrà un campo-puntatore per il passaggio alla moneta (Tav. XXXVII, a).

The image shows a graphical user interface for data entry. On the left side, there is a vertical list of labels: 'OGGETTO', 'NUMERALE', 'STATO', 'DATAZIONE', 'AUTORITA', 'NUMERIERE', and 'ZECCHA'. Each label is followed by a rectangular input field. At the bottom right of this section is a small button labeled 'OK'. To the right of the input fields is a large rectangular area containing a dark rectangular box at the top and a text box below it. The text in the box reads: 'Inserendo i dati su cui si vuol fare la ricerca e facendo click sul pulsante OK si attiverà l'interrogazione dell'archivio da parte di NUMIS con l'immediata visualizzazione dei risultati.'

Fig. 1 - L'immissione dati.

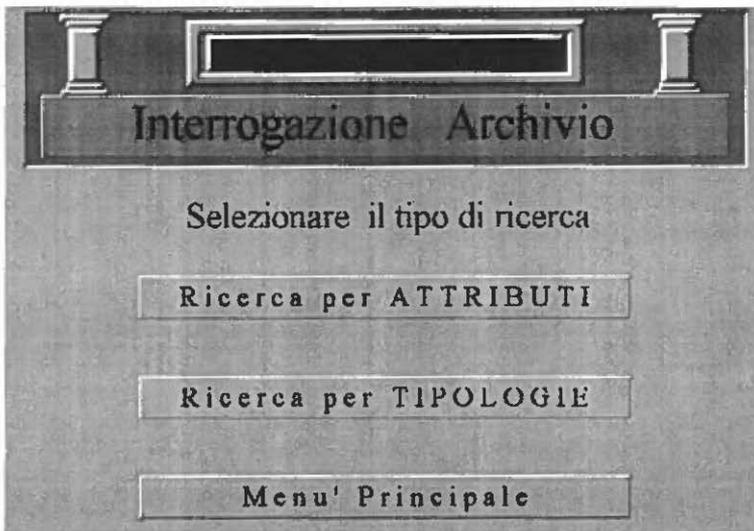


Fig. 2 – Interrogazione archivio.

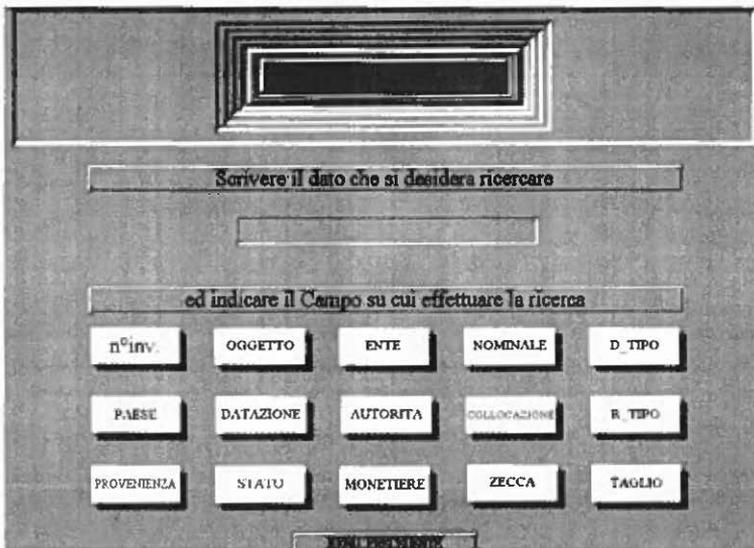


Fig. 3 – Ricerca.

Su tale file principale si potrà articolare tutta una serie di interrogazioni del tipo: quanti tipi diversi di moneta antica sono stati usati, quali con più frequenza, in quale metallo, quale è la frequenza per tipo di gioiello, ci sono stesse monete o con determinati tipi o della stessa epoca su diversi gioielli, quali sono i tipi di gioiello che rispondono a tali requisiti, le montature sono

N° INV.	1A		
OGGETTO	moneta	<input type="button" value="Dati ANAGRAFICI"/> <input type="button" value="Dati MUSICOGRAFICI"/> <input type="button" value="Dati DESCRITTIVI"/> <input type="button" value="Dati FISICI"/> <input type="button" value="Dati BIBLIOGRAFICI E COMPLETIVI"/> <input type="button" value="Dati di SCANO e FOTOGRAFICI"/> <input type="button" value="MENU PRINCIPALE"/> <input type="button" value="« PREC."/> <input type="button" value="SUCC. »"/>	
NOMINALE	mezzo baiocco		
STATO			
DATAZIONE	1881		
AUTORITA'	Papa Gregorio XVI (1831-1846)		
MONETIFABR.		Totale delle monete soddisfacenti le condizioni: 0 Percentuale: 0%	
ZIRCA	Roma	Attivare la Visione Realtime per il prospetto delle monete selezionate	

D I R I T T O	GIRO	GRIGORIUS XVI PONT MAX AN 1881		
	CAMPO		<input type="button" value="Dati ANAGRAFICI"/> <input type="button" value="Dati MUSICOGRAFICI"/> <input type="button" value="Dati DESCRITTIVI"/> <input type="button" value="Dati FISICI"/> <input type="button" value="Dati BIBLIOGRAFICI E COMPLETIVI"/> <input type="button" value="Dati di SCANO e FOTOGRAFICI"/> <input type="button" value="MENU PRINCIPALE"/> <input type="button" value="« PREC."/> <input type="button" value="SUCC. »"/>	
	ESERGO			
	TIPO	stemma quadrangolare sormontato da chiavi decussate		
R O Y E S C I O	GIRO			
	CAMPO	MEZZO BAIOCO ROMANO		
	ESERGO	1881		
	TIPO	in corona di aereo con stella in alto		
TAGLIO		Totale delle monete soddisfacenti le condizioni: 0 Percentuale: 0%		

Fig. 4a-b - Le risposte alla query.

le stesse, la tecnica è confrontabile, il metallo è confrontabile etc ...

La grande quantità di spazio necessario per poter ospitare le immagini impone il trasferimento della base informativa su una macchina più potente di un personal computer; a tale scopo, è in corso di trasferimento la base informativa in ambiente Unix.

4. L'IMMERSIONE NEL WEB

Questa seconda fase del progetto consiste nella realizzazione del supporto di catalogazione-ricerca-divulgazione accessibile attraverso Internet come punto di riferimento³. "Il mezzo" Internet è una rete che sta modificando profondamente il modo di condurre le ricerche e di distribuirne i risultati ed è candidato a divenire il supporto principale per la distribuzione di ogni sorta di informazione, affermandosi come il fulcro attorno al quale ruoteranno le istituzioni, le imprese i "soggetti" più vari per ogni genere di attività, ricerca compresa.

L'idea di realizzare un web orientato alla Numismatica vuol essere una proposta, come esempio per la costituzione di un sottoinsieme di "museo virtuale" quale elemento costitutivo del "museo globale elettronico". La politica di "dominanza tecnologica" che impone l'impiego di mezzi sempre più sofisticati deve essere utilizzata e fatta propria dalle discipline umanistiche, che devono saperla sfruttare per esserne valorizzate, affermandosi come discipline di elevata valenza culturale e, per ciò stesso, non astratte, ma ben radicate nella società.

L'immersione nel web si realizza inviando i comandi per il Database dell'ambiente del browser web e, viceversa, reintroducendo i risultati della ricerca in informazione dell'ambiente web. Tutto ciò non influenza la tecnica di integrazione con l'utente, in quanto l'esistenza del particolare Database sottostante non viene evidenziata. Il meccanismo di interfaccia tra i due ambienti è in corso di realizzazione; non essendo ancora disponibili prodotti standard generali, è necessario sviluppare dei programmi *ad hoc*.

È facilmente prevedibile la disponibilità di elementi di tale tipo nel prossimo futuro, per l'esigenza, comune a coloro che necessitano consultare banche dati, di disporre di questi strumenti.

5. GLI IPERTESTI E INTERNET

Con l'espressione "autostrade informatiche", che sembra essere una etichetta ad effetto, a taluni forse un cliché per colpire la fantasia dei consumatori in genere, si denota un insieme di supporti fisici e di servizi, che costituiscono in parte e costituiranno l'infrastruttura globale della società dell'informazione. Coloro che già hanno avuto esperienza di recupero di informazioni per via elettronica hanno anche avuto modo di cimentarsi con i problemi legati alla interconnessione di più centri di elaborazione; hanno assistito all'aumento di disponibilità di servizi quali la posta elettronica (*e-mail*), Archie, Trasferimento di files (*Anonymous FTP*), etc. sicuramente restando affascinati dalla potenza di tali strumenti. Si è assistito poi ad una crescita combinata

³ Attività seguita essenzialmente dalla dott.ssa A. Serra, in parte tema di ricerca finanziata con borsa di studio CNR.

di strumenti e di connettività di varie reti di calcolatori, che si è concretizzata negli ultimi anni nella rete Internet. Già si sta assistendo all'apparire di nuovi scenari che possono considerarsi una evoluzione dei primi servizi disponibili. L'emergenza dei *World Wide Web* sta modificando il modo di reperire informazioni e sta semplificando notevolmente il modo di distribuirle. Infatti si abbandonano i vecchi protocolli (orientati generalmente a informazioni testuali) di tipo *Gopher*, *FTP*, ma vengono inglobati, eventualmente sfruttati e riuniti sotto un unico protocollo con l'introduzione di tecniche ipertestuali (NIELSEN 1990): una forma multidimensionale di presentazione dell'informazione non limitata dalla sequenzialità delle presentazioni tradizionali.

Il protocollo conosciuto come *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* è divenuto il metodo comunemente utilizzato per collegare vari siti e assicurare l'accesso alle informazioni che erano disponibili con i precedenti protocolli; con questo si aggiunge la possibilità di costruire percorsi non sequenziali di visita in un documento, utilizzando la stessa sintassi di "navigazione" nella rete, grazie a "*link*" *on-line* verso altri siti. Usare questa tecnologia su Internet significa che un documento può essere collegato con altri documenti, figure, suoni, grafici o filmati, memorizzati in qualunque parte del mondo. Il principio certamente non è nuovo, ma il *WWW* è senz'altro la realizzazione più grande mai concepita di documenti ipertestuali da quando, nel 1965, per la prima volta si parlò di ipertesti.

Un documento presentato come un ipertesto non necessita di un indice o di un glossario poiché tutti i termini significanti possono essere legati con *link*, rispettando l'ordine del testo. È possibile far precedere al testo un breve elenco dei contenuti con incorporate le parole chiave incluse in semplici frasi e collegate alle pagine appropriate.

L'indice di un documento tradizionale ha un carattere statico; in un documento ipertestuale assume carattere dinamico e consente al lettore di stabilire quali informazioni selezionare in quanto considerate predominanti rispetto ad altre, che possono essere trascurate.

L'autore di una presentazione ipertestuale è posto di fronte ad una moltitudine di scelte durante la fase di formattazione. Al crescere della "ragnatela" (*web*) possono essere aggiunti nuovi *link* così che nuovi concetti, nuovi temi, approfondimenti possono essere trattati in altre pagine, su altri sistemi, in altre locazioni anche lontane geograficamente. La complessità di un *web* può portare anche alla semplicità e alla brevità dei testi. Concetti possono essere inclusi senza appesantire il messaggio corrente con la presenza di incisi o con note. Lunghie citazioni vengono nascoste in un documento appropriato, non viste, a meno che esplicitamente non richiamate. Anche il riferimento ad altri testi può essere sostituito con un *link* diretto. Le foto possono essere incluse direttamente nel documento ipertestuale e possono essere organizzate in modo da assicurare una *overview* visuale su un particolare argomento.

La natura "on-line" della documentazione consente continue espansioni e revisioni senza scadenze prefissate, come quelle proprie di documenti tradizionali cartacei. I *link*, come si è detto, possono essere aggiunti o rimossi in ogni momento, in modo che dinamicamente il documento stesso si adatti a nuove esigenze, nuove informazioni, nuovi risultati. I documenti sul *web* possono usufruire di tutti gli altri formati disponibili su Internet: possono contenere *link* non solo a siti con informazioni o a altri documenti ipertestuali, ma possono contenere *link* a menu di *gopher*, *anonymous ftp*, *telnet* remoti.

Il termine *web* (ragnatela), contrariamente a quanto potrebbe pensarsi, non ha l'obiettivo di immobilizzare "prede", ma ha lo scopo opposto: permette ai "clients" di spostarsi da un sito ad un altro (navigare) con molta facilità, nascondendo tutti i dettagli dei meccanismi di comunicazione sottostanti.

La natura del WWW e dei *browser* rende possibile il salto da un documento ad un altro quasi senza accorgersene. I *link* tra i siti possono coprire distanze notevoli e realizzarsi quasi istantaneamente. Gli utenti dei *browser* (i *clients*) cercano un argomento di interesse; individuato il sito dove risiedono "le pagine" le scorrono e poi attraverso i *link* "viaggiano" sulla rete.

Il numero dei *Web site* è molto elevato, comunque due differenti utenti possono arrivare allo stesso sito partendo da differenti origini. Una sessione attraverso il *web* non è preconfezionata, il cammino è funzione dell'interesse e della curiosità del soggetto. Quasi tutti i *web* sono disponibili 24 ore al giorno ed è esperienza ormai assodata che in qualunque ora del giorno e della notte è attivo il processo di navigazione attraverso *browser*. Questo recentemente è stato indicato come "net surfing".

Ciascuna pagina di un documento su Internet ha un indirizzo conosciuto come *Uniform Resource Locator (URL)*. Ogni cliente può memorizzare l'elenco degli *URL* che più frequentemente visita in modo da non dover ricordare lunghi e complessi indirizzi e, ancora più importante, collegarsi direttamente senza dover ripercorrere cammini, magari girovagando fra i siti, per ritrovare un documento di interesse. Un *URL* può individuare oltre che l'indirizzo di un documento ipertestuale, un indirizzo *gopher*, un file reperibile via *FTP* anonimo, un *telnet* remoto, insomma tutto quanto è accessibile attraverso Internet.

Per accedere ai documenti si impiegano diversi *browser*, tra questi i due al momento più diffusi sono *Mosaic* e *Netscape*, ma di recente si stanno diffondendo strumenti sempre più potenti e raffinati. Il primo, sviluppato al *NCSA (National Center for Supercomputer Applications)* dell'Illinois è di tipo *public domain*, il secondo è stato distribuito gratuitamente per un breve periodo e da poco è divenuto un prodotto commerciale.

I *browser* sono disponibili per un gran numero di macchine diverse: *Personal computers*, *workstation Unix*, sistemi *timesharing*. L'uso dei *browser* è molto semplice e naturale, infatti le interfacce sono eminentemente grafiche (vi sono esempi di *browser* a caratteri come *lynx*, per il sistema operativo

VMS, ma ovviamente non è possibile visualizzare immagini, ascoltare suoni) e multimediali. Senza entrare nei dettagli della struttura dei *browser*, che esula dagli scopi del presente lavoro, abbiamo ritenuto utile descrivere l'esperienza in corso di realizzazione di documenti ipertestuali-ipermediali su Internet che riguardano il settore della numismatica.

6. L'USO DEL WEB E IL SITO DI TOR VERGATA

È stato predisposto un sito all'indirizzo <http://www.utovrn.it/monete/numis.html>, al momento ospitato su una *workstation* Unix, che costituisce il nucleo di partenza di un più ampio sistema che, con successive aggiunte, integrazioni e contributi da parte di altri gruppi di ricerca, potrebbe diventare uno dei documenti ipertestuali rivolto in particolare alla numismatica, ma potenziale elemento costitutivo di un sistema più ampio di museo virtuale.

Il *client* del *web* potrà, oltre che reperire le informazioni documentali sulle monete, proporre domande, chiedere correlazioni, effettuare ricerche e confronti sfruttando la potenzialità del database sottostante. I meccanismi di interrogazione di questo tipo, su Internet, ancora non sono pienamente diffusi. Gli esempi presenti sono quasi tutte applicazioni *ad hoc*.

Dobbiamo sottolineare che con questi strumenti, oltre che consentire di svolgere la ricerca in modo veloce e conseguire risultati altrimenti impossibili, le discipline acquistano maggiore vitalità e non rischiano affatto la temuta aridità; anzi, al contrario, il contemporaneo aumento di centri bibliografici automatizzati (AA.VV. 1995) e disponibili in rete e il trasferimento relativamente semplice di dati da un mezzo ad un altro (si pensi alla possibilità di trasferire immagini ed elaborarle) comportano un arricchimento anche interdisciplinare, potendo esaltare tutte quelle potenzialità dell'ipertesto e del Database, già visti nel caso in cui l'interazione avviene su un sistema isolato. Si può ben affermare che l'evoluzione dei sistemi consente di uscire dalla eccessiva schematizzazione.

7. FINALITÀ SCIENTIFICHE

Il fine di questa attività è il raggiungimento del più alto livello possibile di conoscenza sugli elementi costitutivi degli oggetti studiati, con tutte le loro caratteristiche interne ed esterne, con conseguente facilità di accesso alle informazioni per successive elaborazioni, facilità di ricerca in parallelo e interazione rapida. Dovrà essere possibile, inoltre, sintetizzare informazioni disaggregate e distribuite in siti diversi. La possibilità di interrogazioni molteplici e diversificate consente, inoltre, l'informazione su più livelli: da quello informativo di base a quello più sofisticato, con interrogazioni multiple per la verifica di analogie ed uguaglianze o differenze, anche con la verifica dell'immagine.

8. CONCLUSIONI

Naturale conseguenza di questa attività, dunque, è la possibilità di disporre di una sorta di pubblicazione immediata del materiale con duplice finalità di fruizione: per la divulgazione (poiché ogni singola banca dati, come si è visto, può essere corredata di un ipertesto descrittivo) e per ricerca o, almeno, base di partenza per l'avvio di una ricerca.

Tra queste c'è un livello che vorremmo definire intermedio, non trascurabile, quello del supporto didattico, che facilita l'accesso dei discenti alla conoscenza del materiale e consente e sviluppa l'interesse per successivi apprendimenti e interrelazioni, consentendo anche esercitazioni pratiche di non comune immediatezza. La eventualità, poi, di stabilire un collegamento tra archivi numismatici e biblioteche elettroniche (Fox *et al.* 1995), potrà favorire il raggiungimento di un livello ottimale.

Tutto questo può essere solo un ottimo surrogato, non la sostituzione del materiale stesso, fonte primaria, insostituibile ed indispensabile di osservazione, ma non di semplice disponibilità, per ovvi motivi di tutela, come tutti sappiamo.

Non si sottovaluta l'importanza, anzi la necessità, di una conoscenza diretta dell'oggetto fisico, volendolo sostituire con la sua rappresentazione, ma si tenta di conseguire con questa una buona conoscenza, pur senza disporre direttamente del materiale.

Poiché, come si è visto, il mezzo Internet appare attualmente veloce ed agile per la distribuzione delle informazioni, si pensa che l'inserimento in esso di singole banche dati raccordabili, possa costituire il punto di partenza per una grande banca dati, da sempre desiderata e mai realizzata e consenta, contemporaneamente, una semplificazione di gestione notevole.

In sostanza, non costituendo una singola banca centrale, ma una pluralità di banche dati collegate, si potrebbe superare anche il problema della eventuale disomogeneità dei materiali: ciascuno, infatti, tenendo conto dei dati minimali sui quali si è già convenuto [i 12 concetti base stabiliti nel colloquio di Milano (BALBI DE CARO 1984) e successivi incontri] potrebbe proporre gli elementi che ritiene più significativi (contesti diversi, provenienza, associazioni etc). È degno di rilievo il fatto che gli autori e solo essi, possano aggiornare e integrare i dati da loro stessi direttamente controllati e ampliare le schede con i files relazionali, che ritengano più opportuni.

Si profila, così, un sistema agile, sempre aggiornato e nello stesso tempo unificabile, di rapida consultazione, in quanto i tempi di ricerca sono assai più brevi su piccoli Database che non su un eventuale grande, centralizzato.

Le banche dati potrebbero, dunque, essere unificate in un unico archivio "moneta", conservando individualità ed autonomia. Ciò potrebbe essere di qualche utilità anche a fini amministrativi, riunendo, pur senza omogeneizzare.

Partendo da questi primi, pochi ma significativi risultati, ci sembra di

individuare alcuni punti qualificanti dell'approccio:

- realizzazione di un sistema informativo eterogeneo integrato che potrebbe far superare difficoltà di "standardizzazioni" nell'ipotesi di un unico catalogo centralizzato;
- realizzazione di un potente strumento di ricerca, su materiale sempre aggiornato, fruibile rapidamente da qualunque sito nel mondo;
- riflessi didattici notevoli;
- possibilità di realizzazione di un "museo virtuale" con potenzialità aggiuntive rispetto a quello tradizionale.

PATRIZIA SERAFIN
Facoltà di Lettere e Filosofia
Università di Roma Tor Vergata
SALVATORE TUCCI
Facoltà di Ingegneria
Università di Roma Tor Vergata

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 1985, *Data Base in the Humanities and Social Sciences*, Int. Conf. Osprey, Florida.
- AA.VV. 1995, *Designing Hypermedia*, «CACM», 38, 8, August (Special issue).
- BALBI DE CARO S. (ed.) 1984, *La Numismatica e il Computer*, in *Atti del I Incontro Internazionale*, Suppl. al «Bollettino di Numismatica», 1, Milano, 21-22 maggio.
- FOX E., AKSCYN R., FURUTA R.K., LEGGELL J.J. 1995, *Digital Library*, «CACM», 38, 4, April.
- GORINI G. 1995, *Il Centro di Catalogazione Informatico dei Beni Numismatici della Regione Veneto*, «Coins and Computers Newsletters», 5, June.
- MARCONI M., SERAFIN P., TONSINI M., VOLK T. 1991, *Studies in Computer Applications*, in *Actes du XIe Congrès International de Numismatique*, Bruxelles, 8-13 Sept.
- NIELSEN J. 1990, *Hypertext and Hypermedia*, New York Academic Press Inc.
- SCHWARTZ L. 1995, *Il Calcolatore come Storico dell'arte*, «Le Scienze», n. 322, giugno.
- SERAFIN P. 1994, *Old and New Worlds: Ancient Coins and Modern Technology*, in *From Information to Knowledge*, SCACC Allentown.

ABSTRACT

The use of electronic equipment and resources in the storage of written and image data is described. In particular, it is shown how, on the occasion of a coin exhibition, the multimediality was successful in joining news about the history of coinage with the coin files data base. The immersion of this web in Internet let a conspicuous number of clients ask queries, either for general or for scientific interest.

Finally, we think that if a good number of data banks could be gathered in a single web, we could reach the aim to obtain a great "Coin Data Bank" from different sites, in the respect of their single peculiarities.

EULOGIA: A HYPERMEDIA APPLICATION FOR MUSEUM CATALOGUING ENRICHED WITH SGML ENCODING

The purpose of this paper is to introduce the main characteristics of an on – going joint project codenamed EULOGIA, carried by the Benaki Museum Byzantine Department (Athens) and the University of Westminster's School of Computer Science and Information Systems Engineering (London). The project is being realised in the University of Westminster's Artificial Intelligence Division in close collaboration with the Benaki Documentation Department.

The aim of the project is the design and development of a multimedia application exploiting University of Westminster's IDEAs system facilities, with the addition of Standard Generalised Markup Language encoding (SGML).

Our target application is based on the Benaki Museum Byzantine Collection of objects and icons. This collection embraces a wide variety of artefacts (more than 2000 pieces), varying from household objects and furniture, to ecclesiastical vessels, and from fine jewellery to architectural elements, representing different materials and techniques. The objects collection spans from the early 4th century AD to the mid 15th century; while the Icons collection covers a broader period, up to the 18th century. In terms of geographical expansion the Collection includes objects originating from almost every territory that belonged to the Byzantine Empire during its over a thousand years history as well as from areas under Byzantium's immediate political and cultural influence.

The multiple character of this Collection is therefore the ideal challenge for the testing of our system, since we envision the end application as a generic tool and we have focused our efforts in making provision to cover through its functions the complicated needs of all multicultural Benaki Museum's Collections.

Our aim from the first step was not to develop yet another multimedia application intended for the public, but an application to be used primarily as a research tool addressed:

- A. To Museum Curators who need the help of an effective yet handy multimedia system to make best profit on the data they collect or compose.
- B. To other Researchers wishing to obtain complicated information about the collections contents.

Secondarily, the system could be used to support exhibitions, offering museum visitors a valuable and attractive information resource.

As we all know from experience, although benefits from the implementation of various computer applications in museums are well appreciated by all museum experts, it is still rather difficult, – and not without reason – to

persuade museums personnel to invest a lot of their precious time and energy in learning how to use complicated computer systems.

What we needed therefore, was an easy-to-learn, easy-to-use, open system through which we could take immediate advantage of the knowledge museum curators possess and enrich constantly. Uncomplicated data updating mechanism is also very important, since one of the main characteristics of archaeological knowledge is that new information is added every day while older data never lose their value.

Apart from fully supporting visual data, the quintessence of archaeological information, the system should offer those facilities necessary to answer the complicated tasks curators have to fulfil. In preparing exhibitions, publications and educational projects or simply to answer a fellow researcher's request, collection keepers have to browse the material under their responsibility in different ways, tracing objects which are related in one way or another to a historical event, a place, or a person.

"Lord Byron in Greece", "Icons of the Cretan School of Painting", "Greece and the Sea" (through the ages) are only some of the exhibitions and publications carried out by the Benaki Museum during the past years. In each case curators had to retrieve objects related in heterogeneous ways to the conceptual threads of these projects.

EULOGIA is based around IDEAs, an electronic Documentation system that provides the author with a powerful information cross-referencing engine, which allows the generation of thousands of links within minutes.

It can use any form of text (irrespective of language and structure) as well as graphics, sound, and other external programs, to generate interactive systems that will help the reader to find the information required.

IDEAs sees all nodes in the hypertext as having the same importance. For IDEAs each node is text or picture, sound, application associated with a title. It will automatically link the nodes to every place in the network where their titles are referred and generates an index of all nodes. The system provides functions for the creation of hypertext links to the following types of objects:

- documents
- parts of text in a document
- photographs
- diagrams
- sound
- external programs
- knowledge bases

Its main advantage though is its ease of use. IDEAs has been designed having the untrained end-user in mind, taking into consideration that every information network that the system generates could become available to a large number of readers from varying levels of expertise.

The keyword/key-phrase search mechanism is able to locate information in related files and inter-connect objects stored in several physical files. To support the search and cross-reference mechanisms, IDEAs provides an advanced indexing machine that is able to rapidly update the indices and the cross-reference information whenever an updated file becomes available. It supports Synonyms as well, an important function for archaeological applications where standard terminology is not fully established.

In EULOGIA application three categories of nodes have been formed:

- A. A sequence of menu – nodes presenting the user a general overview of the collection contents and their classification.
- B. General Information Nodes, offering additional encyclopaedic data about historical events, materials and techniques related to the collection objects.
- C. Nodes about each object of the Byzantine collection.

The user may follow a sequence of menus to have a general overview of the collection contents (Fig. 1), or may search for a specific node or class of nodes using the search mechanism.

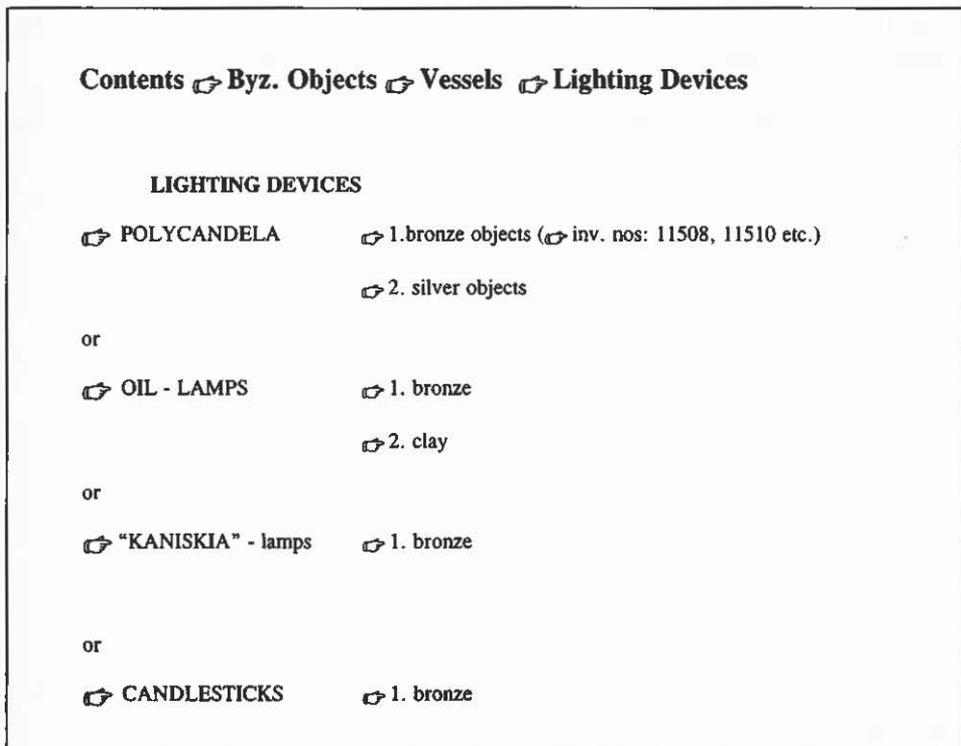


Fig. 1 – Example of a user's travelling through EULOGIA information nodes.

IDEAs keeps a path of travelling and helps avoid loops while reading by not allowing linking through anchors already seen; the user may always return to previously examined nodes by choosing them from the path – window. IDEAs also limits reader overload by highlighting each anchor only once per page.

Particular consideration has been given to visual data. The inclusion of high resolution images allows the user to zoom in the digitised photographs, to produce print outs of good quality, sufficient for research purposes and in the case of fragile museum pieces – such as textiles –, digitised images of high analysis help in their preservation as, in most cases, researchers will be able to study the objects without the need of accessing the originals.

Finally it should be pointed out, that this application doesn't intend to serve any management purposes (this wasn't necessary since the Museum is being using another system for this purpose). We could rather call it an intelligent, electronic, catalogue raisonne tool in the service of curators and researchers.

In developing this application two more crucial requirements emerged:

1. Since the Benaki Museum is already using another information system, with different structure and purpose, how could we interconnect these two applications avoiding double work and without losing much information.
2. How could we find a reliable way of exchanging on-line data with other museums in order to avoid the cost and delays caused by postal communication and unnecessary field trips.

We should very briefly refer here to the Benaki main Information System, codenamed MITOS. MITOS consists of two linked parts:

1. An object oriented, knowledge based cultural data base, based on the Semantic Indexing System kernel, developed by the Institute of Computer Science-Foundation of Research and Technology – Hellas, Crete.
2. A Collections Management Sub-system aiming to the computerisation of the core procedures concerning museum objects.

The reliable data transfer from the EULOGIA hypertext application to the appropriate cites in MITOS system will be enabled through SGML encoding. Standard Generalised Markup Language is a tested and highly appreciated international standard, with flexibility and enormous potentials. It is a metalanguage for texts description; a system that allows authors to label the different elements of a text.

This descriptive markup language introduces the Document Type concept, in other words declares what the structure of a certain class of documents must be, through what is called Document Type Definition, DTD. Each Document in SGML must be structured according to a declared DTD and the SGML processor, the parser tests the document against the referred

DTD to ensure it matches. It is obvious that this mechanism is of major importance because several programs can be written making use of the information on the document structure embodied in the DTD.

SGML is machine, system and data independent, providing a general purpose mechanism for string substitution. It is ideal therefore to meet our requirements. Moreover, a large number of vendors produce a wide range of software for SGML applications, which makes things much easier.

In deciding to implement SGML encoding our first task was to model a hierarchical data structure meeting the needs of an archaeological Museum application. In designing this special DTD we tried to keep balance between the demand for simplicity and author's convenience, which was our main goal from the beginning, and the crucial requirement to encode as much information as possible.

We also had to work out the handling of certain complex issues concerning archaeological information:

1. We had to take under consideration the polysemantic character of the archaeological information.

The example, of a standard Museum Record is enlightening. The term COPTIC applied in a large number of records encapsulates in a single word indications about objects manufacture place, date and style. The inclusive term COPTIC should be therefore analysed in its semantic components (and this sort of terms are frequently encountered in museum records).

2. DATE and PLACE could not occur only once, because museum objects history may be related to numerous dates or places. This, for example, is the case of a handsome copper alloy candlestick, dating from the late 5th century AD, which in 1783 was attached to a disc. Both dates, late 5th C. and 1783 should occur under a Date field.

Considering all these factors we concluded to the following Data Structure (see Fig. 2):

Benaki Museum is followed by the specific *collection* (Byzantine Objects and Byzantine Icons in our case), which includes numerous *Inventory Numbers*. This element requires a unique numeral value, that corresponds to the basic museum unit. Attached to *Inventory Number* a tree of elements unfolds, analysing museum objects complex profiles.

We conceive each historical object's profile as the resultant of numerous actions or events, such as creation, donation or acquisition, which may be named actions-elements. To these actions-elements are given properties requiring the place, date and subject of each action, or any other additional information related to the event.

For example: action-element *Donation* has as named properties *donor(s)*, a *donation date*, a *donation place* and *receiver(s)*.

It is self-evident, when it comes to museum applications, that almost all

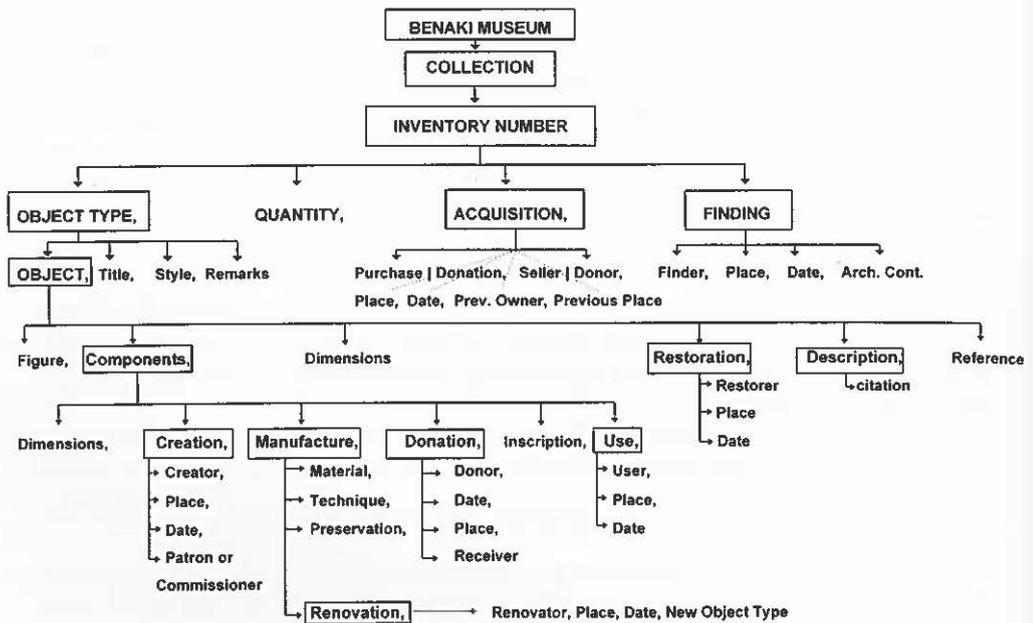


Fig. 2 – The proposed tree structure for SGML markup.

elements may have a zero value, if we don't have any information available (which unfortunately is the case quite often), except for the elements: *Inv. Number, Object Type, Object, Quantity, Acquisition, Material, Technique* and *Description* which should always be filled with the appropriate data.

Certain fields require as value a string under vocabulary control. These fields are: *Object Type; Object; Style; Place* (wherever it is found on the tree); *Date* (wherever found); *Material & Technique*.

Places and Dates are being declared in a standard way, with the precise chronology (in the rare cases where we are aware of it) preceded by the Century, for example: 15th C., 1453; and in the same way broader geographical terms preceding narrower ones: Egypt, Alexandria.

All terms are collected to form a thesaurus of established terminology used by the Benaki Museum Curators in the documentation of the Collections.

The important question is how more complex SGML encoding make this or any other museum application? We have to admit that SGML looks at first glance a rather "fractious" markup language, but then as soon as one understands the concept around which it is based, it becomes clear that implementation complexity depends on the demands and expectations of the user; on how deeply and explicitly the user wishes to analyse the structure of a certain class of documents.

The proposed structure may look rather complicated but let us com-

pare it to a published entry from a typical archaeological catalogue raisonne; in this category of publications we find each entry having a first part, usually in italics, which precedes the descriptive interpretation of the object. This part which could be named Objects Identity, encapsulates details about: object type, objects, inv. nr., materials, techniques, preservation, components and their dimensions, acquisition place and date, creation date, creator, style and Bibliographical references.

If we compare these data to the elements in the proposed structure we realise that the inclusion of SGML encoding will effect this category of texts only in terms of structure standardisation according to the predefined DTD.

Through the proposed structure markup, the main data about each museum object may be transferred from EULOGIA to MITOS system. As for the cooperation of SGML with hypertext systems in general, all that is required is a processor able to interpret SGML explicitly defined tagged links.

We hope that the above roughly described service, still under development, will offer the ground for a new type of electronic archaeological applications, by forming an accessible and explicit structure for the documentation of museum information.

Short Glossary

SGML: Standard Generalised Markup Language. An international standard, a metalanguage, that enables the description of structured information.

DTD: Document Type Definition. A DTD defines the structure of documents of a certain type, specifying the elements, attributes, entities and notations that may occur. Information can be marked up according to the appropriate DTD so that its structure is explicit and accessible.

Element: an information unit, viewed as a structural component defined by the DTD.

ANASTASIA DRANDAKI
University of Westminster
School of Computer Science and
Information System Engineering, London
Benaki Museum, Athens

Acknowledgements

EULOGIA owes its existence to the creative thought of Vassilis Constantinou, Head of the Artificial Intelligence Division (Univ. of Westminster) who conceived the cooperative project. Prof. Peter Morse, Head of the School of Computer Science and Information Systems Engineering and Prof. Angelos Delivorrias, Director of the Benaki Museum embraced enthusiastically and supported the idea. Three colleagues offer constantly and generously their precious time and knowledge to the realisation of the task: to Dimitris Parapadakis, Researcher at the A.I. Division (Univ. of Westminster), Ifigenia Dionysiadou and Spyros Michailides, Heads of the Documentation & Systems Department of the Benaki Museum the author is indebted.

BIBLIOGRAPHY

- AAT *Application Protocol: Appendix A: Date and Geographic Name Guidelines* 1994, in T. PETERSEN, P.J. BARNETT (eds.), *Guide to Indexing and Cataloguing with the Art and Architecture Thesaurus*, New York, Oxford University Press, 47-50.
- Hypertext IDEAs* (A poster by D. Parapadakis and N. Lambrou for a poster exhibition at Imperial College, presenting the way IDEAs can deal with the problems of experts and inexperts alike).
- Art & Architecture Thesaurus* 1994, 2nd ed. 5vols, New York, Oxford University Press.
- BEARMAN D. 1990, *Archives and Museum Data Models and Dictionaries*, Archives and Museum Informatics Technical Report 10, Pittsburg.
- BEARMAN D. 1991, *Computer interchange of Museum information*, «Bulletin of the American Society for Information Science», 14-16.
- BEARMAN D. 1991, *Museum information standards: Progress and prospects*, in S.M. SPIVAC, K.A. WINSSELL (eds.), *A Sourcebook of Standards Information*, Boston, G.K. Hall, 253-264.
- BEARMAN D. 1992, *Information exchange requirements of archives and museums*, in D.A. ROBERTS (ed.).
- DIONYSIADOU I., DOERR M. 1994, *Mapping of material culture to a semantic network*, in *Joint Annual Meeting, Automating Museums in the Americas and Beyond*, International Council of Museums Documentation Committee and Museum Computer Network, 31-38.
- GOLDFARB C.F. 1990, *The SGML Handbook*, Oxford, Clarendon Press.
- KONSTANTINO V., MORSE P. 1992, *Electronic Documentation System: Using Automated Hypertext Techniques for Technical Support Services* (a research paper, presented in ACM SIGDOC 92, on 13 October 1992).
- Objets religieux, Méthode d'analyse et vocabulaire – Religious Objects, User's Guide and Terminology*, 1994, Paris, Editions de Réunion des Musées nationaux.
- PARAPADAKIS D., KONSTANTINO V., MORSE P. 1992, *A Report on the Intelligent Hypertext Research at the University of Westminster*, Artificial Intelligence Division.
- ROBERTS D.A. 1988, *Collections Management for Museums*, MDA, Cambridge.
- ROBINSON P. 1994, *The Transcription of Primary Textual Sources Using SGML*, «Office for Humanities Communication Publications», Number 6, Oxford.
- SPERBERG-MC QUEEN C.M., LOU BURNARD (eds.) 1990, *Guidelines for the Encoding and Interchange of Machine-Readable Texts*, Draft Version 1.1, Chicago and Oxford.
- VAN HERWINJEN E. 1994, *Practical SGML*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

ABSTRACT

The aim of the project is the design and development of a hypermedia application, exploiting University of Westminster's IDEAs system facilities, with the addition of SGML encoding support. Our target application is based on the Benaki Museum Byzantine Collection of icons and artefacts. However we envision the end application as a dynamic generic tool and we have focused our efforts in making provision to cover the multiple needs of all the Benaki Museum Collections through the application's functions. The project is being realised at the University of Westminster's Artificial Intelligence Division in close collaboration with the Benaki Documentation Department.

Particular consideration has been given to visual data. The main facilities of the IDEAs system include: free text search with no limitations in the quantity or structure of the source information, hypermedia facilities and automatic cross-referencing and updating between different frames of information.

The idea to include in our application Standard Generalised Markup Language encoding was germinated by our concern to find a reliable way of exchanging on-line data with other museums. We believe that the described service will offer the ground for a new type of on-line archaeological applications, by forming an accessible and explicit structure for the documentation of museum information.

MODELLING OCCURRENCES IN CULTURAL DOCUMENTATION

1. INTRODUCTION

The documentation requirements of cultural goods range from keeping a simple log of objects to the management and conservation of collections and even to the recording of a variety of cultural information. We distinguish documentation into administrative, using a fixed set of data mainly to support administrative functions and to provide basic information, and cultural, aiming at organizing an evolving body of knowledge about objects, to be used in scientific study and research. Cultural documentation requires a system capable of recording the entire variety of information, which constitutes the current knowledge about a set of objects. This includes formatted data and other, multimedia data (images, audio and video recordings, text...) and are characterized by a high degree of linking, large variety of references and classifications, broad usage of abstract relations and the need for multiple, mainly referential access. Moreover, this information is in general enriched but rarely modified. Ordinary administrative documentation systems and hypermedia information bases do not meet all these requirements.

The CLIO system was developed at the Institute of Computer Science, Foundation of Research and Technology – Hellas to fulfill the requirements of cultural documentation. Information is organized in CLIO as a knowledge base according to a specifically designed semantic model. The functional kernel of CLIO is the Semantic Index System (SIS, see CONSTANTOPOULOS, DOERR 1993), built at the Institute of Computer Science. The construction of CLIO allows extremely dense linking of information, access by unlimited chained references, expression of historical and cultural context as well as of abstract properties, joint temporal and spatial assignment in absolute or relative terms, and recording alternative, possibly conflicting information along with the respective sources. Information is presented in graphical or textual form. An extensible list of predefined queries is offered. A particularly important feature is the uniform treatment of schema and data, enabling the immediate extension and modification of the schema by the users themselves. The analysis of requirements for the CLIO system has been performed in close cooperation with the Benaki Museum and the Historical Museum of Crete. The development of the system was partly funded by the STRIDE and ESPRIT programmes.

A central problem in recording historical information and cultural documentation in general, is how to render the fundamental notions of time, space, events, existence, life, activity, causality, etc. Particular kinds of events, sequences of events, or even temporally unordered sets of events, each with

their own characteristics and significance can be distinguished. In this paper we address these notions, referring to them collectively as notions of occurrence, within a conceptual modelling framework and in the context of developing a general ontology for cultural documentation. Particular attention is given to the representation of relations on which historical and other inferences can be based.

2. MODELLING FRAMEWORK

2.1 Knowledge representation

The structural part of the Telos knowledge representation language (MYLOPOULOS *et al.* 1990) is used for representing knowledge in CLIO. This offers the general mechanisms of attribution, classification and generalization, common in all semantic, conceptual or object-oriented representation schemes, and, in addition, it supports unbounded classification hierarchies and equal treatment of relations and entities, resulting in great expressiveness and flexibility. Higher levels of classification enable the expression of abstract or general properties which are of interest as such even when instantiated differently in particular cases (e.g., partition, overlapping, creation, measurement interval). The usage of multiple generalization enables the creation of entangled hierarchies, suitable for representing complex terminological systems and faceted classification schemes, in addition to great economy of expression.

2.2 Ontology of CLIO

The knowledge representation model of CLIO expresses a rather general ontology which can be complemented by derived concepts, thus specialized to particular fields. This ontology includes concepts of matter, location and chronology, occurrence, quantity, mankind, conceptual creation and naming, as well as relations between them, and is presented in detail in CHRISTOFORAKI *et al.* 1992. A similar ontology has been developed in LENAT *et al.* 1990 for natural language processing purposes. Here, we are restricted to a very brief review.

The concepts of matter account for the kinds and the structure of physical objects, the elements of their appearance, the distinction into natural and artificial, composition or construction materials, special information concerning fine art objects and museum objects, descriptions of style and ornamentation, and kinds of tools.

The concepts of location define absolute and relative location, orientation and various topological relations. The concepts of chronology define absolute and relative chronologies, succession and inclusion relations.

The concepts of occurrence introduce certain fundamental notions, such

as event, as a mean-value point in time and space; period, as a set of events delimited in time and space; and existence, as a directed, causal line of events within a period. They include categories of events of particular significance and such concepts as activity, use, creation, technique, etc.

The concepts of quantity distinguish between physical, arithmetic and numismatic quantities, elaborate their kinds, and define ways of measurement. The latter are distinguished on one hand into absolute, defined with respect to conventional coordinate systems (e.g., chronology, location), and relative, expressing magnitudes in given measurement systems (e.g., time, distance, area, volume, weight), and on the other into exact, yielding a single value, and approximate, yielding a range of values.

The concepts of mankind concern the description of human persons and organizations, such as actor, role, group, membership, institution. The concepts of conceptual creation essentially differentiate the product of spiritual creation from its physical embodiments. Finally, a system for naming and identification is defined.

The CLIO knowledge representation model subsumes the notions and relations of the CIDOC/ICOM fine arts documentation standard of 1990.

3. EVENTS AND OTHER NOTIONS OF OCCURRENCE

Events, their relations and mutual relevance play an essential role in history. The selection of events and relations under consideration are always subject to the aspect under which the respective research is done. Nevertheless we may regard the events themselves to be among the most reliable knowledge different researchers agree on.

In classical mechanics, an event is defined as a dimensionless point in absolute space and time. Just as in modern physics this view is abandoned in favor of a concept of interactions, it is also not very useful for a consistent description of history for two reasons.

First, historical events can never be precisely defined to a point in space and time due to their nature. We must by far more regard them as processes. A birth e.g. lasts some hours and may take place in a room. A battle may last days or months, and span over a thousand kilometers. There is no clear meaning of the begin and the end, and the spatial confinement. References are given with a precision at most close to the duration and spatial spread of the event, but usually in the order of magnitude of the event's consequences. For a birth, these consequences are the new existence of a human, new family relations, a new inheritance right. Events of historical interest have a result, they denote at least a change of status or knowledge. We are interested in phenomena, not in plain points in time and space, as e.g. birth and death, creations, information exchange, natural catastrophies. They all can be seen as interactions of one or more alive or dead (e.g. a bullit) actors resulting in

changes on the participants (knowing, death, murder) or creation of something new (baby, painting, poem). Modern science regards even information transfer and storage as to be mediated by energy, thus obeying physical restrictions.

Second, for most events, space and time are unknown or uncertain. If given, often enough they are conclusions from other facts, opinions, or based on unreliable sources. The most certain facts about events concern their participants and outcomes. They are more often decidable as true and false, and as such rather suitable for the limited possibilities of digital computers. For instance, there is really no doubt about the existence of El Greco, the painter, which implies that he was born. Opinions on date and place of his birth are subject to change, or not commonly accepted. The first historical reference of El Greco, however, allows us to derive estimates on time and place of his birth.

There are characteristic interrelations between participants and interactions on the one side, and time and place on the other. Temporal succession within a certain (cultural) space lets us conclude on a possible influence or causality. Most Japanese soldiers e.g. learned about the end of the World War II within days and hence stopped military actions. Some however did not for a long time. Temporal precedence excludes any influence or causality, with precautions however about the precision of the data given. Only if an event was earlier than another by more than the characteristic duration of the process, we can be sure about it. See e.g. laws on fatherhood in cases of a longer absence of a husband. Causal relations between events, i.e. the outcome of an event in terms of a creation, thereby acquired status or knowledge, which participates in another event, provides us with absolute knowledge on temporal sequence. Moreover, if a low enough maximum transfer speed of participants from the one event to the other is known (e.g. the speed of a horse), relative knowledge of the distance between two causal related events gives lower bounds for the minimal time span elapsed and vice versa.

To create a stable base of knowledge, we must integrate causal relations as primary sources of temporal and spatial reasoning, which allows us at any stage to follow automatically or by hand the reasons which lead to an estimate of time and place. This stays in contrast to an alternative approach, which would normalize all events to an absolute chronology and a point on a graphical information system as primary step. In particular, we must be able to describe place and date of an event indirectly as a series of conclusions from the types of relations it has to other events. Such types are upper and lower bounds and identity ("same as"), which can be attached to categories as "created", "found" etc. or be directly given. We can achieve this way, to replace incomplete knowledge on time and space by "good" knowledge on interrelations between events. Any further fact added in the future will not invalidate the previous, but refine the precision of our knowledge. The first

historical reference of a person e.g. is an upper temporal bound for its birth. Such a conclusion can be automatically drawn by a computerized system, and it will never become invalid.

Since any information on the past may be wrong, such a system results in a complex network of mutual dependencies, where the computer can do valuable work to validate hypotheses on erroneous information by tracing inconsistencies under various assumptions. By maintaining relative offsets between events, chains of relatively determined events can be "recalibrated" on reliable fixed points in time and space according to our trust in those.

We may define in a classical way the coordinate aspect of an historical event $e := (x, t)$, where the definition of x , the place and t , the date, is to be understood as "fuzzy", i.e. a medium value for the respective process. In the CLIO model however, we refer the place by usual geographic, political and cultural expressions as: Greece, Acropolis, Saaba, White House, which actually have an area. No attempt is made to model a dimensionless point. The chronology is given in arbitrary precision, e.g. 1453 AD, which is actually an interval of one year. We also foresee to define uncertainty bounds as: "between 1400 and 1500 AD". I.e. the event's coordinates are approximated by an area and a time-span enclosing them. For places, we model inclusion, overlap and adjacency, creating thus a primitive but efficient topology.

Historical sources often refer to important events as determination of place or date, the knowledge of which may be lost. Hence between events, we are also interested in partial equality, i.e. "has same date with", "has same place with". Equality is understood as an overlap of the relevant temporal or spatial spread of the events under concern. For unknown dates we also model "before" or "after" the date of another event. Finally, we include the distance and direction of unknown places to known or unknown ones, and temporal distances between unknown dates, if these are known. Since categories (fields in the traditional sense) in CLIO are optional, the user selects the appropriate fields for his kind of knowledge, and leaves other fields open. The relations for dates may be extended by more detailed notions of set intersections.

The intention of the work presented here was however only to capture formally usual historical references. Similar relations for time are used in other temporal models. They do not take into account the possible dependencies between time and place, e.g. EDELWEISS *et al.* 1993; TOLBA *et al.* 1992; ALLEN 1983. Temporal conditions can be separated from spatial conditions, if the characteristic speeds within the modelled system are high compared to the spatial size. More precisely, if the smallest time unit we use is big enough for an item under concern to travel across the system, a separation is justified. For example, if we use a year as time unit, we can assume that political news became "immediately" known even in an ancient state. But cultural characteristics like style, technologies, usage of letters etc. usually spread out very slowly, stop at frontiers and "leap" over them.

In archaeology, artifacts may be dated by style, material, location of finding, other artifacts found nearby, inscriptions and physical measurements, (radiocarbon or thermoluminescence). The basic property of notions like style, location of finding and usage of a material, which allows conclusion on the dating, is their confinement to a space and time interval, i.e. they define an event space. This confinement needs not to be given directly, analogous to the above, but it may be restricted through its events merely by the "belongs to" property, or other semantic relations, in the sense that a style ends with its last (true?) manifestation, if not better known.

Any set of time-place points can be an event space (period) in our sense. As in events, we are only interested in periods associated with certain cultural manifestations, i.e. events of a certain kind. In other words, a set of certain manifestations is understood as period, and not necessarily all events in a certain time and place. Usually, such periods are confined by a certain region, e.g. a country, a city, a battle field, and a time interval. But such separation of time and place often does not hold. The Gothic style e.g. in Spain, France, and Germany has different time limits. If we conclude from style to date, the knowledge of the place of creation may allow for more precise dating. In our model, we restrict the representation of the time-space aspect of a period deliberately to a collection of place / time-interval primitives, an approximation by outer bounds, which may be refined in the future.

We can now establish relations rather close to those given by history and archeology between events and periods, and periods with partial knowledge of time and place, or even without any such knowledge. From the set of possible relations we model for periods inclusion, and total temporal succession. Other relations are given through the respective place and date relations. Between events and periods we model inclusion. Any event may be "upgraded" to a period, if the description requires more details, without invalidating previous information. For example, a battle is an event with a winner, if any. If we are interested in the future in its phases, we see it as a small period. Summarizing, the CLIO model allows to correlate temporally and spatially events and periods without separating date and place and even without knowledge about the latter.

In the following, periods are associated with style, cultures, states, kingdoms, communities, cities, and technologies. Events are specialized to creations, production events, birth, acts, actions and uses. A technique is a class of production events. A usage, cooking e.g. is also a class of respective events, like "I cooked". In the CLIO semantic network, we can follow paths of the above relations, which provide us information for temporal and spatial constraints. These may be evaluated by interval arithmetic to resulting bounds. Historical references contain however errors or even lies. In a network of mutual references, there is often no formal way to decide which information is erroneous. Any historical reference is a fact by itself, we want to store,

besides our confidence in its contents. Hence our model does not intend to enforce any constraints, and leaves the contradiction resolution to the researchers opinion.

As mentioned above, the primary aspect of an event in our model is the process, or interaction associated with it. Similar to the Feynman graphs (FEYNMAN 1965) known from quantum mechanics, we regard:

1. The initial state. It consists of the objects, persons, institutions participating in an interaction.
2. The interaction. This corresponds mostly to a verb in natural language, like bears, meets, cooks, produces, writes etc.
3. The final state. It consists of the objects, persons, institutions "surviving" an interaction, and the newly created ones.

Objects, persons and most institutions share the property, that they exist in a physical or legal sense. We introduce the notion of an "existence" which is characterized by a beginning, birth, creation, etc., that it is found at one place at a time, that it may move, and eventually terminates. With an existence, we can associate a "worldline" in the sense of the special theory of relativity (BORN 1962), which is the path of the existence through time-space.

Events in our sense are regarded as the known "fixed points" on the "worldlines" of the participants. The history of an existence in a narrow sense under this view is the set of known events on its worldline. This description is independent from the state of knowledge on time and place.

We distinguish three basic types of events, the "meeting" type, where participants survive, the "creative" type, which starts a new worldline, and the "destructive" type, which terminates a worldline. Real events are combinations of these types (Fig. 1).

Due to the causality principle, we are able to establish the following deduced temporal relations between events:

1. The "creative" event of an existence is a lower bound for its history. I.e. all events connected by a "meeting" or "destructive" type with an existence, are "after" its "creative" event.
2. The history of an existence is an upper bound for its "creative" event.
3. The "destructive" event of an existence is an upper bound for its history. I.e. the "destructive" event of an existence is "after" all events connected by a "meeting" or "creative" type with an existence.
4. The history of an existence is a lower bound for its "destructive" event.

If spatial boundaries can be derived for an existence, also spatial relations can be derived in an analogous way through assumptions on maximum speeds.

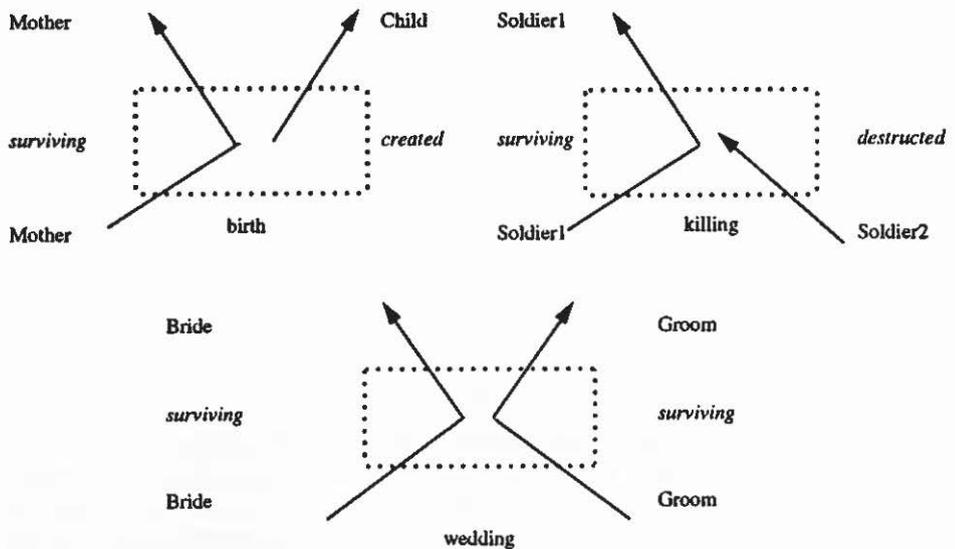


Fig. 1 – The three basic types of events

4. A MODEL OF OCCURRENCES

As Telos allows the user to extend the schema at runtime, our model contains only the basic notions. In particular it contains the full definitions at the meta-level, which allow to create specific event, existence and period classes at simple class level consistent with the process and coordinate view. An event class is characterized by a gerundial form of the respective verb. Attributes connecting items and events are grouped under meta-categories according to the role of the referred item in the process. The meta-categories distinguish between surviving, created and destroyed participants. The attributes are named in the terminology of the specific event group. A soldier e.g. “was_killed_in” a fighting. “was_killed_in” must be an instance of the “destructive” category. Thus at token level, the process nature of an event is implicit in specific categories, and the user needs not to think about these structures. We are however able to query on this implicit knowledge.

We present now parts of the CLIO model dealing with occurrences (Fig. 2). Occurrence is the set of classes describing items limited in time:

```
TELL Individual Occurrence in M1_Class, Notion with
    attribute
    history: Occurrence
end
```

The category “historical” groups connections between worldlines and events. Occurrence is specialized into Existence, the set of classes describing items with worldlines:

TELL Individual Existence in M1_Class isA Occurrence end

Occurrence is further specialized into EventType, the set of event classes:

TELL Individual EventType in M1_Class isA Occurrence, SpatialMeasureType, TemporalMeasureType end

EventType is besides others a compound of spatial and temporal definitions. We connect EventType with the following specializations under the "historical" connection group:

TELL Individual ActionType in M1_Class isA EventType end

TELL Individual CreationType in M1_Class isA ActionType end

TELL AttributeClass created_by
component
from: Existence
to: CreationType

in M1_Class isA historical end

TELL Individual DestructionType in M1_Class isA EventType end

TELL AttributeClass destructed_by
components
from: Existence
to: DestructionType
in M1_Class isA historical
end

TELL AttributeClass participating
components
from: EventType
to: Existence
in M1_Class isA historical
end

We express above, that creations need an actor. Destructions may be spontaneous, or we are not interested in the existence of the destructor, as a virus in a natural death. The union of all event classes is represented by the simple class Event, which carries the categories date and place common to all event classes:

TELL Individual Event in S_Class, EventType with
temporal
date: Date
spatial
place: Place
spatial, temporal
within: Period;
end

The "temporal" and "spatial" category group from Temporal Measure Type and Spatial Measure Type respectively, characterize connections transferring temporal and spatial constraints. They are used in combination to denote transfer of both. Telos categories are optional. They need not be used at instance level.

The union of all period classes is represented by the simple class *Period*, which carries the common temporal and spatial categories, as well as the partitioning into space-time intervals:

```
TELL Individual Period in S_Class, Temporal Measure Type, Spatial Measure
Type with
    temporal
    begin: Date;
    until: Date
    spatial
    region: Place
    spatial, temporal
    within: Period
    partitioned_in
    consistsOf: Period
end
```

Subject denotes physical and legal persons, we are interested in the actions of:

```
TELL Individual Subject in S_Class, Existence end
TELL Individual Person in S_Class, Existence isA Subject with
    created_by
    born: Birth
    destroyed_by
    died: Death
end
```

We characterize an action as an event performed by a subject:

```
TELL Individual Action in S_Class, ActionType is A Event with
    participating
    subject: Subject
end
TELL Individual Birth in S_Class, CreationType, ActionType is A Action end
TELL AttributeClass mother
    components
    from: Birth
    to: Person
    in S_Class isA subject
end
TELL Individual Death in S_Class, DestructionType isA Event end
TELL Individual Killing in S_Class, DestructionType, ActionType isA Death,
Action end
TELL AttributeClass was_killed_in
    components
    from: Person
    to: Killing
    in S_Class isA died end
```

Death includes natural death, whereas a killing has the aspect of a death as well as of an action.

For illustration we give an example of the token level (data level):

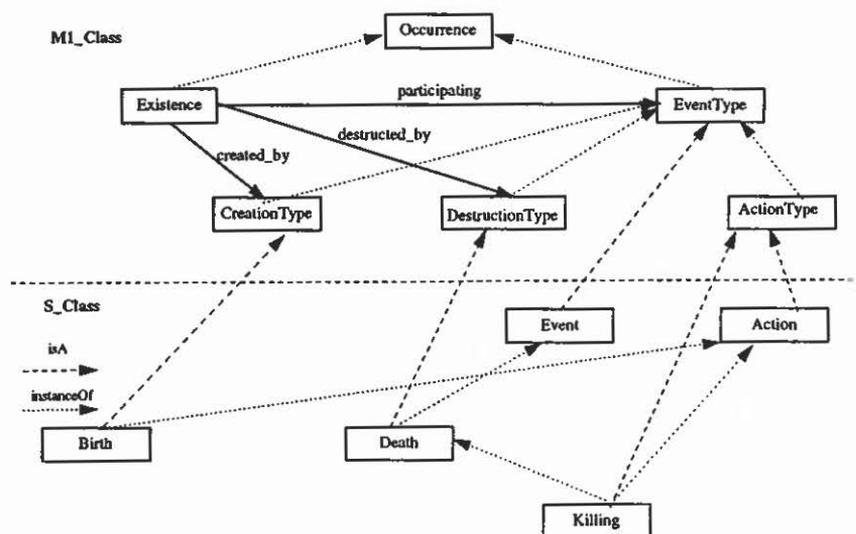


Fig. 2 – Modeling occurrences in CLIO.

```

TELL Individual Soldier1 in Token, Person end
TELL Individual Soldier2 in Token, Person with
was_killed_in
: Soldier2Death
end
TELL Individual Soldier2Death in Token, Killing with
subject
: Soldier1
in
: WorldWarII
end
TELL Individual WorldWarII in Token, Period end
    
```

5. USAGE ILLUSTRATION

In the following example we demonstrate the historical documentation of an artifact using events. Specifically, we try to determine the creation date of an ancient Egyptian scarab found in 1965 in the Minoan city of Lebena in Crete. For identification purposes the artifact is named "Scarab1".

Scarab1 was found in the MM1A excavation layer in Lebena, which is dated by the archeologists in the Prepalatial Minoan period, spanning from 2700 BC to 2000 BC all over Crete. On the other hand, the style of Scarab1 was identified as the one of Egyptian objects created during the XII Dynasty of Egyptian Kings. This period spans from 1991 BC to 1786 BC in Egypt, and is included in the Middle Egyptian Kingdom. The exact creation date

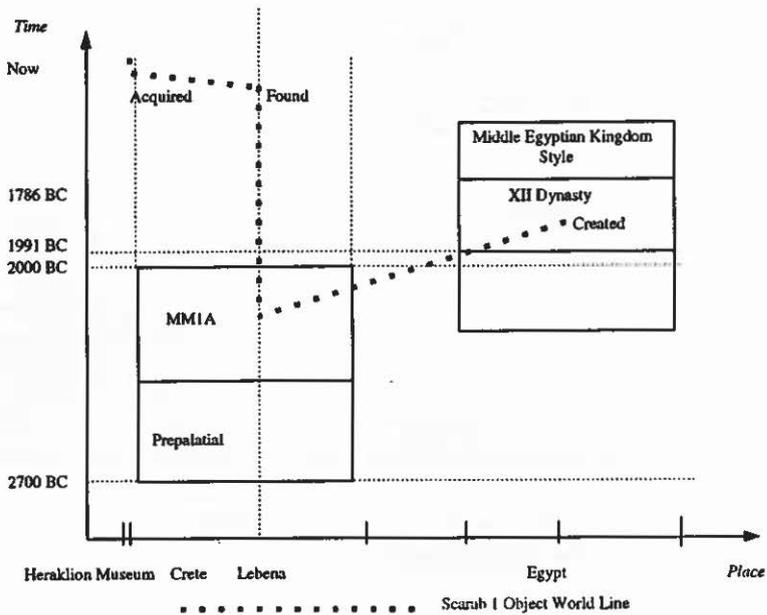


Fig. 3 – The worldline of scarab1

and place are unknown, and today the artifact is been held in the Archeological Museum in Heraklion. Fig. 3 shows the “Worldline” diagram of the object, as it is determined from the events known to us.

These are the creation (though not known when and where it was obviously created), the finding and finally the acquisition of the object by the museum. The dating of the object is based on the information deduced by the object itself (its style) and the dating of the excavation layer it was found. In the time axis, Fig. 3 shows a contradiction derived from the time limits of 9 years between 1991 and 2000 BC. Obviously, the end of MM1A is given with a precision of about 50 years, and an archeologist may not regard the difference as a contradiction. Perhaps the cultural phase MM1A in Lebena, at the south coast of Crete, lasted also longer than in the major Cretan cities. Also an intrusion may have happened, i.e. the scarab was mechanically transferred to deeper layer.

In Fig. 4 the same information is represented in the CLIO model. The MM1A excavation layer, Prepalatial period, XII Dynasty style and Middle Egyptian Kingdom style are represented as periods, while the creation, finding and acquisition of Scarab1 as events.

Using the terminology of TELOS, the rectangles in Fig. 4 represent individuals while the links between them attributes. The link labels are the names of the respective attributes.

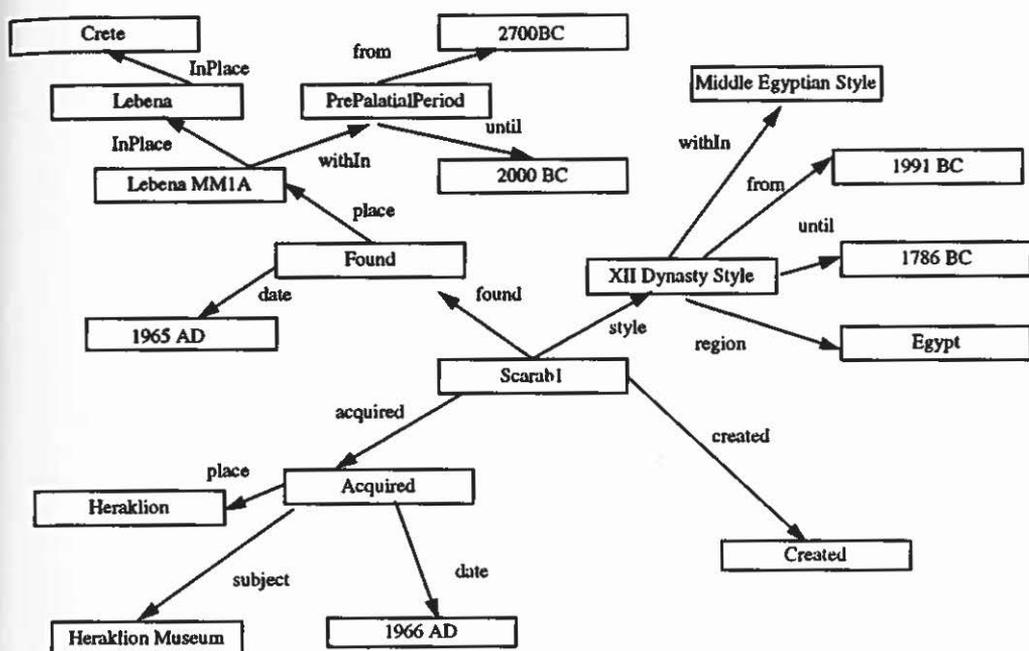


Fig. 4 - Historical documentation in CLIO

6. FURTHER WORK

A representation of periodic temporal conditions as in Li *et al.* 1992 would help in modelling periodic social events as Olympic games, etc. We plan to develop a tool running on top of CLIO, which evaluates by means of interval arithmetic resulting temporal limits and allows for the automatic detection of contradictory references. For that sake, notions of trust in a reference would be helpful.

MARIA CHRISTOFORAKI, PANOS CONSTANTOPOULOS
 MARTIN DOERR
 Institute of Computer Science
 Foundation of Research and Technology - Hellas

BIBLIOGRAPHY

- ALLEN J.F. 1983, *Maintaining knowledge about temporal intervals*, «Communications of the ACM», 26 (11).
- BORN M. 1962, *Einstein's Theory of Relativity*, New York, Dover Publications.
- CHRISTOFORAKI M., CONSTANTOPOULOS P., DOERR M. 1992, *Clio an Object-Oriented Model of Cultural Data Part I: General Concepts*, Project Report ICS-FORTH.MUIS.92.1, Institute of Computer Science FORTH.

- CONSTANTOPOULOS P., DOERR M. 1993, *The Semantic Index System – A Brief Presentation*, Institute of Computer Science FORTH.
- EDELWEISS N., PALAZZO M.J., DE OLIVEIRA PERNICI B. 1993, *An object-oriented temporal model*, in C. ROLLAND, F. BODART (edd.), *Advanced Information Systems Engineering, 5th International Conference, CaiSE '93*, Paris, France, Springer-Verlag.
- FEYNMAN R.F. 1965, *The Feynman Lectures on Physics by Richard P. Feynman Robert B. Leighton and Matthew Sands*, Addison-Wesley Pub. Co, Reading Mass.
- LENAT D.B., GUHA R.V., PITTMAN K., PRATT D., SHEPHERD M. 1990, *Cyc: Toward programs, with common sense*, «Communications of the ACM», 33 (8).
- LI R., CARMO J. 1992, *A modal approach to representation of periodical knowledge*, in *ERCIM Workshop on Theoretical and Experimental Aspects of Knowledge representation*.
- MYLOPOULOS J., BORGIDA A., JARKE M., KOUBARAKIS M. 1990, *Telos: Representing knowledge about information systems*, «ACM Transactions on Information Systems», 8 (4), 352-362.
- TOLBA H., CHARPILLET F., HATON J. 1992, *A new temporal combining qualitative and quantitative information*, in *ERCIM Workshop on Theoretical and Experimental Aspects of Knowledge representation*.

ABSTRACT

CLIO, developed by ICS-FORTH, is a system for cultural documentation purposes of museums. It serves as a scientific catalogue of museum artifacts, as opposed to the basic documentation and administrative purposes served by usual collections management systems. It supports artifact descriptions as temporal, geographical, cultural, historical contexts; style, technique, usage, and physical data information. It allows to express certain and uncertain knowledge as well as opinions. In this paper we address the notions of existence, events and causality, referring to them collectively as notions of occurrence, within a conceptual modelling framework and in the context of developing a general ontology for cultural documentation. Particular attention is given to the representation of relations on which historical and other inferences can be based. We present a new approach, which takes mutual dependencies between time and space into account.

THE VERSATILITY OF A CONSERVATION DATABASE DESIGNED ON IMAGE PROCESSING EQUIPMENT

1. INTRODUCTION

Record keeping is nowadays standard practice in conservation. Any treatment given to an object is recorded. Important information is noted on its individual record card. This includes the method of examination, any observations made, methods of cleaning and any changes made, stabilisation and restoration, the results of any analytical research done, as well as recommendations for its future care and handling. All this data assists conservators and researchers in a number of ways. In addition to the written record, photographs and X-rays are taken to clarify or obtain further information.

The conservation section of the Antiquities department in the Ashmolean Museum has now over 10,000 written records, over 3,000 slides, hundreds of X-radiographs and black and white photographs, and several thousand large format colour transparencies.

The conservation records constitute the most comprehensive collections database in the Department. The only efficient way of dealing with such a vast number of records is computerisation. The system being developed is the first stage in a process that will eventually include all text and image based accession records and will not only be an invaluable tool for collections management and conservation audits but could also be made accessible to researchers world-wide.

2. DESCRIPTION OF THE PROJECT

2.1 *Introduction*

The computerisation of the conservation records began in the early 1980s on the University's mainframe and, more recently, on PCs. By 1990, the image handling capabilities of desk top computers made the combining of text and image based records a realistic proposition and a system, based upon Apple Macintosh was purchased in 1992 with University funding. The equipment acquired comprised a Quadra 700 with a 16 inch monitor, a logical drive for reading optical disks, a Microtek colour flat bed scanner (SM IIXE), a JVC CCD camera (KY-F30), a 300 Dpi (dots per inch) Personal Laser writer and several software packages, such as 4th Dimension First, Image grabber, OptiLab and Adobe Photoshop.

4th Dimension First (4D First) was chosen for the database as this was the only off the shelf software available at the time which was capable of

handling both text and image based data. It is a very powerful tool which allows the creation of a database structure with files and fields to very specific needs.

The database already in existence on the PC was converted to the current database. Because the number of fields was different for each database not all the information ended up in the correct fields and a large amount of manual editing was needed. Looking back it probably would have been quicker to enter all the records again.

Before I discuss how we have adapted 4D First for the Ashmolean conservation database, I will first, for those not familiar with the program, give a short explanation of the basic structure of this database.

2.2 About 4th Dimension First

4D First works with three environments; the design, the user and the runtime. The design environment is where the structure of the database is created, i.e. the files the database is going to contain, the fields for each database, how the files will be related to each other etc. The user environment is where one enters and manages data after having created a database structure in the design environment. From the user environment one can go to the runtime, an environment used to run a custom application. The runtime environment does not concern us here.

The database information is stored in files. Each file has two layouts, an input layout and an output layout. In the user environment layouts are used to enter and manage data. The input layout shows one record at the time. It makes it possible to enter, view and modify information in a single record. The output layout displays several records as a list. It is possible to browse through records, select records and print a selection of records as well as enter and modify in an output layout. It is possible to switch from input to output layout and visa versa, as well as from one file to another file. The structure can be expanded further with related files and sub files (Fig. 1).

In working with the database it was found that the structure of 4D First is rather complicated and it does take the first time user some time to find his/her way around.

2.3 The database structure

As it would have been very time-consuming for members of the conservation team to familiarise themselves with the design part of 4D First, it was decided to contract this out. Peter Robinson of Oxford University Computing Services designed the database structure and its layouts to the requirements of the department. We, my colleague Judith Philpott and I, welcomed his advice as we had no experience with Apple Macintosh before we started.

The conservation database is built up of two related files, the conservation

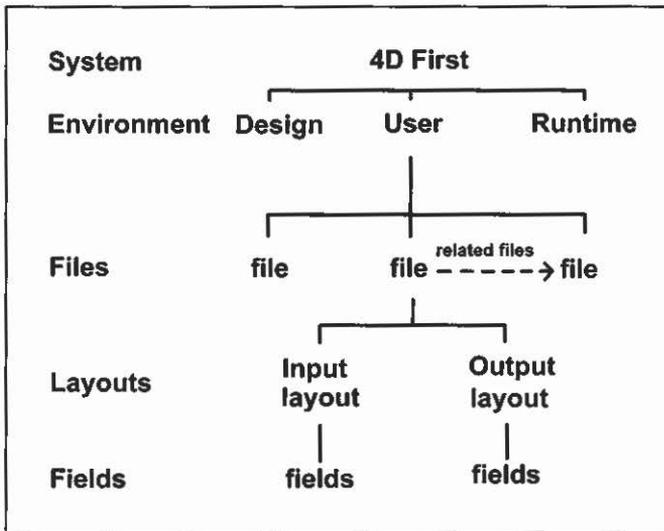


Fig. 1 - Basic structure of 4D First.

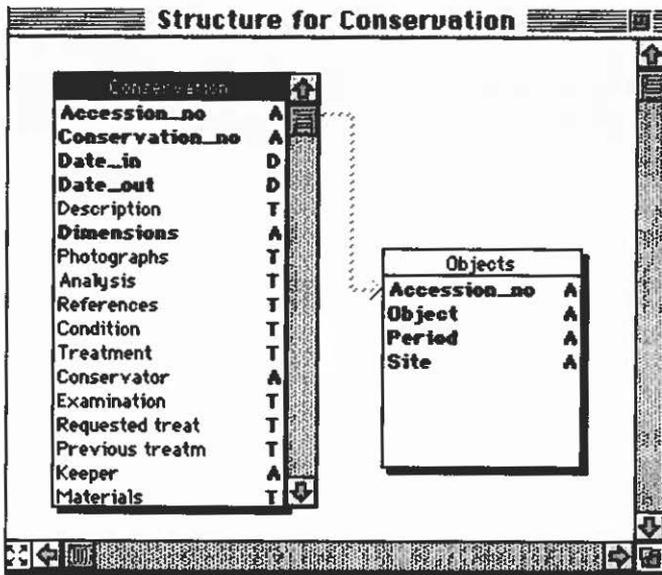


Fig. 2 - Related Conservation and Objects file

file and the object file, which are linked by the accession number field (Fig. 2).

The advantage of related files is that data is stored more efficiently. Also when the data is updated in one place, the change is reflected everywhere

the data is used. This means for the conservation database that the accession number has to be entered otherwise fields from the object file can not be updated. When a new record is created in the conservation file for an object on a repeat visit, the fields placed in the object file are automatically updated in the conservation output layout as soon as the accession number is typed in. The fact that in the past groups of objects have been given the same accession number was a problem in that the object fields for all off them would have the last entered values. This has been solved by adding a,b,c, etc. to these accession numbers.

2.4 Database layouts

A request was made to design the input layout for the conservation database to be similar to the conventional record card as well as fit the screen format, in order to make it as straightforward for the user as possible. 4D First gives a selection of layout templates to generate input layouts automatically. There are two different types of layouts; one places a control panel on the left of the enterable areas and the other places a row of buttons at the bottom of the screen. For the conservation database the latter was chosen (Fig. 3)

The panels give the choice to save a new record or modifications, to cancel changes, to delete a record or navigate from the input layout to the output layout. For the conservation database an extra button was created to permit printing of a single record. For an unknown reason the program started to print all the records when the print option was chosen from within the conservation input layout. A way around this was first to select the one record and then click print. This complicated matters for the user and in the end a print button was designed which fulfils the job perfectly.

An included layout area is used for the input layout of the objects file. The included layout area can display several records at once. For the conservation database it means that records from objects with repeated visits to the laboratory can be viewed at once. The date in and out fields help to reconstruct the case history (Fig. 4).

2.5 Fields and field types

On the layout one can select and place fields to meet specific needs. Each field in a layout has a field type that dictates the kind of data that can be entered. The length of fields is set in the Design environment.

For the conservation database a series of alpha numeric fields with a set number of characters was designed to contain information of limited length, such as object, accession number, conservation number etc. For fields where more descriptive reports are needed, such as condition and treatment accounts, 4D First gives the opportunity to design scrollable text fields which allow text of differing length up to 32.000 characters. When this informa-

Entry for Conservation

Object	Number records 3	Accession no.	Conservation no.	Date in
figure		1879.0334	89	Tue, Jul 15, 1958
Material		Site		Date out
copper alloy				Fri, Aug 15, 1958
Dimensions		Period		Conservator
H 01 44		Egyptian		
Requested Treatment		Previous treatment		Keeper
References				
Photographs				
Description				
cat, traces of inlay				
Condition				
active spots, local encrustation				
Treatment				
stripped: sulphuric acid, sodium sesquicarbonate, sodium hydroxide 100C lacquered: PVA				
Examination				
Analysis				

Print



Fig. 3 – Input layout for Conservation file.

Entry for Objects

File:2

Accession_no 1879.0334

Description figure

Period Egyptian

Place

Conservation_no	Date_in	Date_out	Conservator
89	15/7/58	15/8/58	
89	00/00/00	15/3/60	
89	00/00/00	15/8/60	

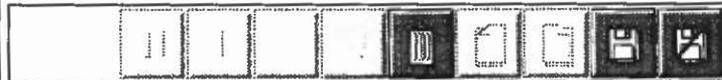


Fig. 4 – Input layout for Objects file.

tion is printed the database can be programmed to print it out consecutively. Date fields in the standard month/date/year format have been included. The date out field doubles up as a control for uncompleted treatments as this is the last one to be filled in. By doing a simple search by date a selected list of objects still under treatment or completed but still in the laboratory can be obtained.

2.6 Field attributes

Fields can be provided with attributes. Attributes affect the way in which 4D First processes data. An example of an attribute is the choice list. When entering such a field a list of options for that field is displayed. This list is very useful for the standardisation of nomenclature. It also can be used to exclude values from a field or require that only certain values can be entered. In the conservation database such a list will be linked, for example, to the field material. The word bronze refers to a specific make-up of copper alloy which is impossible to estimate; instead the term copper alloy is used in conservation.

2.7 Entering and managing data

Entering data can be done in the input or output file. Data for the conservation database will mainly be entered in the conservation input layout as it resembles the conventional record card. Values can be entered in arbitrary order and records can be updated and modified as many times as required. In using the database it was found that entering a new record automatically updated both the conservation and objects files but when modifying the accession number (the field which relates both files) changes had to be made in the conservation file as well as in the objects file, which is somewhat cumbersome.

An important characteristic of a database is that one can sort and execute searches. Retrieval facilities of 4D First allow full records to be viewed either for one object or a series of objects having any conservation keyword in common. Searches can be done for every field or combination of fields from one or more files using the search dialog box (Fig. 5). The searches are case insensitive and if the fields are indexed the searches are very quick.

3. FUTURE DEVELOPMENTS

Thus far only the written database has been set up and it is still being tested and adjusted. The next phase of the project is the incorporation of the images. For the image database 4D Server will be used as it has the advantage over 4D First that it can open up images from within the application. This means that images will appear on the screen as thumbnail pictures next to the written record and can be viewed by simply clicking on them. There is no

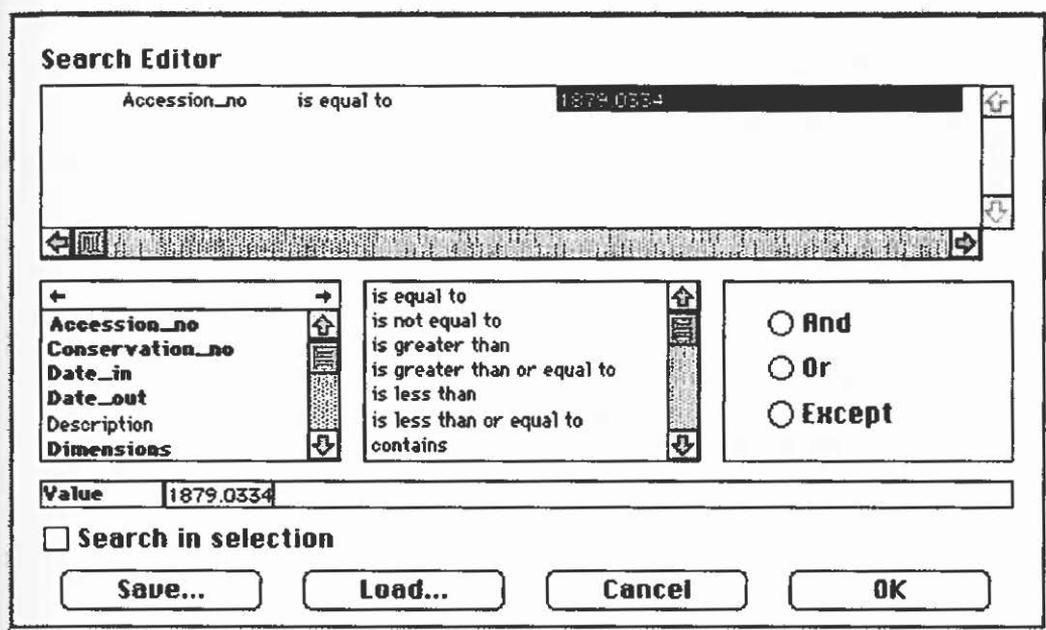


Fig. 5 – Search editor dialog box.

limit on the number of pictures attached to any record. As images are very demanding on the memory and hard disk space the Quadra 700 will be replaced with the Powermac 7200.

The digitisation of the images will be contracted out to a bureau. Apart from saving time, this was also seen as being more cost effective, as it will save the investment of money into the necessary equipment and staff time. The resolution at which the images will be digitised differs. For example X-radiographs will be scanned in on high resolution, as they contain information not directly visible for the conservator which can be extracted by means of image enhancement. Slides, on the contrary, just clarify the written text and there is no need for such a high resolution. The images will be delivered to us on CDs, which will double up as a backup system.

However, before the images can be digitised and linked up with the text database all the slides, black and white photographs and X-radiographs need to be provided with the objects accession number and an unique image number. This involves a lot of searching, dedication and time.

The total database will be stored on the University mainframe when the Conservation system is connected to the network. Alongside the computer database a paper archive will be kept.

3.1 Applications of the database

The development of a database using image processing equipment has the great advantage that the total record of treated objects, both textual and photographic, can be found in one place. This will vastly speed up the retrieval of information. Questions about the past treatment of a conserved object or its alterations over time can quickly be answered. As conservation science is constantly adjusting its treatment techniques, the database contains valuable information upon which new approaches can be based using its searching and sorting facilities.

In combination with analytical software packages, such as OptiLab, the computerised database has the potential for becoming an important research tool for conservation purposes in the near future. A very useful aspect of the system is the facility to enhance images. The obvious example is its use for X-radiographs; other examples are papyri and ostraca.

Finally, as the museum is already connected to the Internet, it is hoped that the database will be made available for conservators and researchers at international level. The degree of accessibility is still very much a point of discussion. Potentially visitors and researchers will be able to search via the computer for objects, thus minimising handling and improving security.

3.2 Some final remarks

In the long term computerisation will save time and effort but first the system must be up and running. It needs people and time to do the work and preparation. Although the design of the database and the digitising of images are contracted out, the project involves more work than anticipated at the start. There are many jobs to do which one can not foresee at the start of the project. In setting up the database it is our experience that it is quicker to start afresh than converting an existing database to another database, certainly when the number of fields differ. It is also advisable to get to know the software as soon as possible. We have found this allowed us to envisage various possibilities for the database which we could choose between and define our requirements before presenting them to the expert designing the database.

To conclude about the database package, 4D First is a versatile program with a large amount of options, although it is not always straightforward and user friendly to begin with, we have certainly found it will do the job well.

DOUWTJE VAN DER MEULEN
Ashmolean Museum
Antiquities Conservation Department
Oxford

Acknowledgements

I would like to thank the Museums and Galleries Commission and the Antiquities Department, Ashmolean Museum for their financial support which enabled me to attend this conference. I would also like to thank Dr Jonathan Moffett, Mark Norman and Judith Philpott, of the Ashmolean Museum and Sarah Hinds for their helpful suggestions and comments.

BIBLIOGRAPHY

RIBARDIERE L. 1992, *4th Dimension User and Design Reference*, ACI/ACI US, Inc.

ABSTRACT

The conservation section of the Antiquities Department in the Ashmolean Museum is currently developing a database for the conservation treatment records as well as the photographs and x-rays, using image processing equipment. 4th Dimension First was chosen for the database as this was the only off the shelf software available at the time, that was capable of handling both text and image based data.

The article describes the design of the text database and discusses the positive and negative aspects of the software package as experienced by the conservation team. Also mentioned are applications of the database and its future developments such as the design of the image database. To conclude about the database package, 4D First is a versatile program with a large amount of options, although not always straightforward and user friendly to begin with, it was found that it certainly would do the job well.

TRADIZIONE E INNOVAZIONI: ALCUNE RIFLESSIONI SULLA COMUNICAZIONE NEI MUSEI*

Sulla didattica nei musei, intendendo per didattica non solo il rapporto con il pubblico scolastico, ma tutto quanto attiene alla sfera dell'informazione e della guida del pubblico di ogni estrazione e fascia di età, è stato detto molto. Altrettanto, se non addirittura di più, è stato detto sulla capacità del mezzo informatico di rendere più agevole e più efficace l'informazione del pubblico e non solo nei musei, ma anche nelle banche, nelle stazioni ferroviarie.

A volte tali considerazioni si confondono nel chiacchiericcio, quello stesso che propone, da tempo e in maniera ormai stancamente ripetitiva, la necessità di luoghi di ristoro, librerie, grandi magazzini nei musei, quasi che il museo, da solo, non fosse in grado di attirare il pubblico. Del resto è compito davvero difficile in un paese come il nostro, ove fuori del museo sta un altro museo, altrettanto grande e affascinante, complementare al primo, anzi generatore del primo, che si chiama città (ma anche paese, campagna, paesaggio). Ritengo che sul tema si possa ritornare, con alcune semplici considerazioni dettate da comune buon senso.

L'uso dei calcolatori, nel campo della didattica museale, è molto diffuso nei musei stranieri. La National Gallery dispone di una Microgallery, su CDROM, in grado di orientare il visitatore e prepararlo alla visita. Il Louvre si è dotato di un CD che consente di "navigare" all'interno delle sale. Il Museo di Scienze Naturali di Parigi, accanto alle vetrine popolate di fossili e antiche tracce di animali scomparsi, esibisce schermi in grado di offrire varie possibilità di approfondimento sui temi legati alla storia della terra e all'evoluzione¹.

Un discorso a parte meriterebbe poi, il ruolo delle tecnologie nei cosiddetti parchi a tema, ad esempio inglesi, o nei musei a dichiarata vocazione tecnologica, come la Villette o il piccolo museo della BMW a Monaco di Baviera, o nei coinvolgenti allestimenti di Ralph Appelbaum, tra i quali ricordo il Museo dell'Olocausto di Washington e l'America Museum of Natural History di New York (CALAMANDREI 1995; MARTLEW 1993). Queste istituzioni peraltro offrono diversi prodotti e diversi momenti di "comunicazione museale". Il Louvre, ad esempio, propone le attività dell'Auditorium, le mostre, i corsi, con possibilità di abbonamenti e sconti.

Occorre sottolineare quindi che in tali contesti l'elaboratore è un elemento all'interno di una strategia di comunicazione molto complessa e articolata.

Nel nostro paese il panorama, appare meno confortante ma tuttavia in

* Ringrazio Angelo Cerizza per i preziosi suggerimenti.

¹ Occorre sottolineare che le discipline scientifiche e quindi anche i musei scientifici e naturalistici più di altri dibattono il tema della divulgazione e del rapporto con il pubblico: LEWENSTEIN 1992; GAMMON 1992.

fase di celere cambiamento. L'uso del calcolatore si è ormai generalizzato nelle esposizioni temporanee (PAGLIANI 1992), mentre appare meno rapida la sua diffusione nelle istituzioni museali². Vi sono comunque alcune interessanti esperienze, di cui ne ricordo alcune. Gli Uffizi – ad esempio – dispongono di un catalogo di circa cinquecento dipinti su CD.

La Galleria Comunale d'Arte Moderna di Roma propone, oltre ad un servizio informativo sui percorsi culturali del Comune di Roma, notizie sui dipinti e gli artisti con possibilità, per l'utente, di stampa su carta e su dischetto. È inoltre possibile, in una apposita sala, consultare al terminale il catalogo delle opere esposte.

Il Museo della Scienza di Firenze offre la possibilità di una visita virtuale alle sale con approfondimenti e percorsi informativi sui luoghi della scienza in Toscana. La Galleria Nazionale dell'Umbria opta invece per l'approfondimento di due artisti di grande importanza: Piero della Francesca e Gentile da Fabriano. Le postazioni, collocate accanto alle opere, consentono di inserire le poetiche dei due maestri nei rispettivi contesti storici, formali e critici³.

È inoltre avvenimento di questi giorni l'installazione nel Duomo di Monza, ove trova sede anche il prestigioso Museo del Tesoro del Duomo, di due programmi interattivi. Il primo è dedicato alla storia dell'edificio ecclesiastico, il secondo alla Cappella di Teodolinda, con ricostruzione tridimensionale e possibilità di visita virtuale.

Nell'ottica della precisa ricostruzione storica e della visita virtuale si inserisce anche il prodotto realizzato per la Sala Egizia del Museo Civico Archeologico di Bologna, dedicato all'analisi ed alla restituzione della Tomba del generale Horemheb (Saqqara, necropoli di Menfi, 1319-1292 a.C.) dalla quale provengono alcuni raffinati rilievi (GOTTARELLI 1995).

Nonostante alcune egregie realizzazioni, la diffusione del calcolatore nella didattica museale appare inferiore alle aspettative. Non paiono sufficienti al decollo definitivo né i consistenti investimenti pubblici nel settore, né l'effetto trainante delle numerose e generose sponsorizzazioni e neppure l'ottimismo di certa stampa sulla diffusione dei CD e dei prodotti multimediali. Numerose sono le cause della difficoltà, provo ad elencarne alcune.

In primo luogo il costo delle realizzazioni risulta ancora relativamente elevato rispetto ai bilanci ordinari delle istituzioni, soprattutto medie e piccole. Anche la vendita al pubblico dei CD di argomento culturale risulta monetariamente elevata (ad esempio il CD degli Uffizi ha un prezzo in catalogo di Lit. 149.000).

² L'Italia ricopre ora un ruolo di primo piano nel programma dei G7 rivolto alla catalogazione informatizzata del patrimonio culturale mondiale e all'orientamento del mercato verso l'informazione culturale (SERIO 1995).

³ Ricordo anche a Perugia, la possibilità di ottenere, nel percorso pedonale sotterraneo, mediante appositi programmi, un quadro dei musei, degli orari e dei diversi servizi offerti dalla città.

In secondo luogo, un prodotto eccessivamente spettacolare (con corredo di voce, musica, immagine), appare fuori luogo per visite tranquille in antiche dignitose sale.

A tutto ciò si aggiunge anche il timore, in molti casi fondato, che la macchina possa distogliere dalla visione e dalla comprensione degli originali. Non è neppure trascurabile la difficoltà da parte degli operatori a "governare" e gestire la macchina, soprattutto rispetto ad altri strumenti molto più tradizionali come il libro.

Complesso e disorientante è anche il rapporto con il mercato informatico. Quest'ultimo infatti è afflitto da numerose patologie. Si va dalla rapida obsolescenza delle macchine, al caos dei prezzi; dalla difficoltà per i compratori di valutare le effettive caratteristiche tecniche di software e hardware, alla sostanziale complessità dello strumento (solo apparentemente alla portata di tutti). Si conclude quindi con la sopravvalutazione concettuale - errata quanto dannosa - del mezzo tecnologico, che finisce spesso col mettere in primo piano i tecnici informatici e non gli operatori scientifici.

Può accadere quindi che istituzioni prestigiose, che tra le prime si sono dotate di strumenti di questo tipo per orientare il visitatore, si trovino nel giro di pochi anni con un'apparecchiatura invecchiata e non funzionante. Oppure si verifica che istituzioni medio piccole chiedano finanziamenti cospicui per progetti informativi in grado di gestire video-tele-conferenze ...

L'uso prevalente all'interno di mostre ha poi fatto sì che molte potenzialità insite nel mezzo non fossero adeguatamente esplorate e sottolineate. Opportunità preziose sono costituite dalla possibilità di aggiornamento e quindi dalla buona flessibilità, nel tempo, delle realizzazioni informatiche. La grande disponibilità sul mercato di pacchetti applicativi permette inoltre di disporre di prodotti a basso costo e di relativa semplicità, che consentono, in molti casi, di affrancarsi dalle case di software e di utilizzare anche macchine relativamente poco potenti ma già disponibili nelle istituzioni.

Ai disagi fin qui evidenziati si aggiunge una motivazione più profonda: la difficoltà di trovare - a differenza di quanto avviene all'estero - per il calcolatore uno spazio preciso e specifico. Manca di fatto il progetto "didattico", di comunicazione e di informazione. Tale difficoltà - non sempre dichiarata e forse non totalmente consapevole - non è però imputabile al mondo dell'informatica, bensì ad una riflessione, non sempre specifica e puntuale, sulla generale "politica" di comunicazione nel museo da parte degli addetti ai lavori ⁴.

La comunicazione all'interno del museo è operazione assai complessa, sia per i molteplici piani di lettura dei materiali conservati sia per la difficoltà

⁴ Nell'impossibilità di citare la corposa letteratura di carattere museografico si forniscono alcuni essenziali riferimenti e si rimanda alla bibliografia ivi citata: GLUSBERG 1983; EMILIANI 1989; PAGLIANI 1993; ISTAT 1995.

di determinare univoci percorsi. Il rapporto diretto, autoptico, visitatore – oggetto non è sostituibile o surrogabile con mediazioni strumentali. Da questo legame “originario” scaturiscono diversi piani di conoscenza e quindi di lettura fra loro stratificati e intersecantisi (interni agli oggetti, fra gli oggetti, all'esterno dell'istituzione, coi diversi momenti storici e culturali).

La piena e corretta leggibilità dell'oggetto costituisce quindi il punto di partenza ed il punto di arrivo del processo di comunicazione. A questo fine si utilizzano tutti gli strumenti disponibili, dai più antichi, come la stampa, ai più recenti, come l'informatica, secondo linee e percorsi che non possono essere generalizzati, ma che discendono dalle specificità storiche e culturali delle singole istituzioni, delle singole raccolte e dei singoli oggetti.

Una corretta politica di comunicazione infatti obbedisce ad una semplice regola: la piena rispondenza tra i contenuti, i destinatari dell'informazione ed il mezzo prescelto. Tale corrispondenza si traduce anche nella massima intellegibilità e nella competitività, anche economica, dello strumento prescelto in relazione agli obiettivi prefissati.

All'interno di un progetto complessivo, che inizia col piano espositivo e l'allestimento, prosegue con le didascalie di percorso, e quindi con le guide a stampa e il CD se utile, il calcolatore trova uno spazio forse meno di vetrina ma più al servizio della strategia di comunicazione. È utile inoltre rammentare che i metodi tradizionali di comunicazione: didascalie, pannelli esplicativi, guide e opere a stampa (nonostante la tanto conclamata vitalità del libro elettronico: ECO 1994a, 1994b; NEGROPONTE 1995; VAMOS 1993) sono tuttora gli elementi trainanti.

La Rivista americana «Curator» sostiene, ad esempio, che nei musei statunitensi solo il 10% dei visitatori utilizza lo strumento informatico. A Palazzo Grassi, sede esclusivamente di mostre temporanee, circa il 30% dei visitatori è attratto dal prodotto elettronico, ma occorre ricordare che il pubblico dell'istituzione veneziana è costituito per il 25% da ragazzi in età scolare⁵. L'editoria tradizionale presso il Louvre raggiunge una percentuale del 47% delle vendite complessive⁶.

Il calcolatore nonostante questo, per le sue ben note caratteristiche specifiche (rapidità di ricerca e gestione di numerose informazioni, capacità di collegamenti, duttilità, possibilità di costanti aggiornamenti) rappresenta un sussidio indispensabile. Se riportato e collocato nel quadro di una progetto di comunicazione museale complessiva diviene strumento prezioso sia come momento di approfondimento, sia come veloce “segnalatore” capace di fornire la risposta giusta al momento giusto (RUVO 1995).

Più che come improbabile sostituto del catalogo o della guida illustrata,

⁵ I dati sono stati presentati dal dr. Paolo Viti nel corso dell'intervento *La presenza di cataloghi elettronici nell'esperienza delle grandi mostre di Palazzo Grassi*, tenuto al Convegno *Il museo nell'epoca multimediale*, Verona, 23-24 giugno 1995.

⁶ Il Giornale dell'Arte n. 116, novembre 1993.

è utile come logico ordinatore di dati opportunamente formalizzati. La macchina dà il meglio nella organizzazione e ricerca di informazioni complesse destinate ai visitatori: schede di oggetti, percorsi prevalentemente testuali di approfondimento, reperimento di informazioni bibliografiche, itinerari, relazioni informative con oggetti o istituzioni più lontane, che magari il visitatore può stampare a suo piacimento, a basso costo, con rapidità. Tutto ciò dovrebbe avvenire senza perdere di vista il rapporto risorse-costi-benefici. Ad esempio programmi interattivi su calcolatore possono essere facilmente trasformati in gradevoli video cassette rendendo disponibile un prodotto con effetti prossimi alla cinematografia, a costi decisamente molto interessanti⁷.

Lo strumento informativo diviene poi indispensabile per consentire un approccio a materiali particolarmente preziosi e non sempre esponibili o apprezzabili nella loro interezza. In questa direzione si segnalano due esperienze molto recenti. La prima è stata condotta presso la Biblioteca Apostolica Vaticana ove sono state riprodotte e rese disponibili a video pagine scelte di antichi corali e manoscritti liturgici⁸. La seconda iniziativa riguarda alcuni codici miniati della Biblioteca «A. Mai» di Bergamo, che sono stati riprodotti su CD regolarmente distribuiti al pubblico⁹.

L'applicazione informatica si rivela utile anche nei cosiddetti musei della città ove la presenza di documenti e di rielaborazioni anche plastiche è prioritaria rispetto agli oggetti. In questo caso, si tratta di nuclei informativi destinati a fornire un quadro introduttivo o di analisi del tessuto urbano e alle sue parti monumentali, per renderne apprezzabili aspetti che solo attraverso rielaborazioni cartografiche e grafiche appaiono leggibili.

Il calcolatore con le sue capacità di creare modelli, di passare con rapidità da una tipologia all'altra di informazioni (scritti, immagini, ricostruzioni tridimensionali) recupera meglio che altrove una precisa operatività.

In sostanza ai calcolatori che parlano e suonano converrebbe preferire macchine che, senza rinunciare a presentazioni formalmente eleganti e graficamente sobrie, "rispondessero" alle "domande" dei visitatori. Per questi stessi visitatori però «i cartellini (che) mancano del tutto, o sono cartigli assolutamente generici, o sono scritti soltanto in italiano» (Touring 1995) dovrebbero essere soltanto un brutto ricordo.

MARIA LUIGIA PAGLIANI

Istituto per i Beni artistici culturali e naturali
della Regione Emilia Romagna, Bologna

⁷ Un interessante esperimento in questo senso è stato condotto in occasione della mostra dedicata alle Collezioni d'Arte della Cassa di Risparmio di Parma, tenutasi presso la Fondazione Magnani Rocca (Parma) nel settembre-novembre 1992.

⁸ La realizzazione è stata presentata nel corso della mostra *Liturgia in Figura*, Biblioteca Apostolica Vaticana, 30 marzo-10 novembre 1995, Roma.

⁹ I CD erano consultabili durante la Mostra *Tesori miniati*, marzo-aprile 1995, Palazzo della Ragione, Bergamo; maggio-luglio 1995, Monastero di Santa Giulia, Brescia.

BIBLIOGRAFIA

- CALAMANDREI M. 1995, *Così la preistoria cavalca il futuro*, «Il Sole-24 Ore», 28 maggio, 34.
- ECO U. 1994a, *Sarà la filosofia a insegnarci come usare l'informazione*, «L'Espresso», 22 luglio, 170.
- ECO U. 1994b, *Lunga vita al libro: è un capolavoro di alta tecnologia*, «L'Espresso», 7 ottobre, 218.
- EMILIANI A. 1989, *Il Politecnico delle Arti*, Bologna, Nuova Alfa Editoriale.
- GAMMON R. 1992 (ed.), *Best Science in Writing: Readings and Insights*, Phoenix, Onyx Press.
- GLUSBERG J. 1983, *L'ultimo museo. Musei freddi e caldi, vecchi e nuovi, immaginari e integrati*, Palermo, Sellerio.
- GOTTARELLI A. 1995, *La modellazione tridimensionale del documento archeologico: livelli descrittivi e procedimenti digitali*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 75-103 (tavv. Ib-II).
- ISTAT 1995, *Indagine statistica sui musei e le istituzioni similari*, Istituto Nazionale di Statistica, Roma.
- LEVENSTEIN B.V. 1992 (ed.), *When Science Meets the Public*, American Association for the Advancement of Science, Washington.
- MARTLEW R. 1993, *Multi-media museums: potential applications of interactive technology*, in E. SOUTHWORTH (ed.), *Ready For the New Millenium?, Features for Museum Archaeology*, «Museum Archaeology», 17, 1990 (1993), 44-51.
- NEGROPONTE N. 1995, *Essere digitali*, Milano, Sperling Kupfer.
- PAGLIANI M.L. 1992, *Beni culturali: didattica al computer*, «Archeologia e Calcolatori», 3, 199-206.
- PAGLIANI M.L. 1993, s.v. *Museo*, in *Enciclopedia Italiana, V Appendice*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma.
- PRIMICERIO D. 1991, *L'Italia dei musei. Indagine su un patrimonio sommerso*, Milano, Electa.
- RUVO C. 1995, *La comunicazione multimediale nelle attività scientifiche e divulgative dei beni culturali*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 243-258.
- SERIO M. 1995, *L'Italia leader del progetto pilota su musei e gallerie informatizzate*, «Il Giornale dell'arte», aprile.
- Touring* 1995, *I musei in Italia: punti critici, responsabilità, proposte*, I libri bianchi del Touring Club Italiano, Centro Studi TCI, 3, Milano.
- VAMOS T. 1993, *Epistemologia del computer*, Milano, Sperling Kupfer.

ABSTRACT

The author describes the difficulties in making good use of Personal Computers for educational finality in Italian museum. These difficulties are produced by computer world disorder and by collections complexity. A good solution may be to realize a general communication's plan for museum. Therefore Personal Computers acquire a specific role in connection with the other media.

DIDATTICA E INFORMATICA NEI MUSEI ARCHEOLOGICI: UN BINOMIO INCOMPIUTO RIFLESSIONI A MARGINE DI UNA INDAGINE IN MUSEO

1. LE ESPERIENZE IN EUROPA

Quest'ultimo decennio ha registrato un grande sviluppo nell'introduzione di strumenti interattivi e multimediali all'interno di strutture museali¹. Le applicazioni si sono moltiplicate non solo dal punto di vista quantitativo, ma in quanto ad attività e funzioni ricoperte: così accanto ai più tradizionali *databases* per la gestione delle collezioni si sono sviluppate molteplici realizzazioni nel settore didattico e delle pubblicazioni elettroniche, mentre da ultimo sta dilagando l'approccio verso le autostrade dell'informazione, quali Internet.

Nell'universo americano le applicazioni in ambito museale e il dibattito in questo settore è sviluppato da molti anni, basti pensare che a Pittsburgh ha sede l'associazione Archives & Museum Informatics che pubblica un periodico specificamente dedicato a questi argomenti ormai da un decennio e che ha organizzato, nel 1991, il primo convegno internazionale sull'uso dei multimedia e dell'interattività nei musei (BEARMAN 1991). Mentre negli Stati Uniti sono associazioni ed enti privati, prima fra tutte la Smithsonian Institution, a propugnare e gestire questo settore, in ambito europeo l'intervento governativo è risultato molto più determinante, soprattutto in Francia, paese che del resto può essere definito, in questo campo, il leader europeo (PERROT 1994b e 1995). In effetti mentre la Reunion des Musées Nationaux riveste un ruolo chiave come produttore ed editore di titoli elettronici (PERROT 1994a), la Direction des Musées de France promuove studi e finanzia progetti sulle applicazioni interattive ed ha inserito da tempo le attività informatiche nei programmi di aggiornamento per operatori museali (Direction des Musées 1994). In campo archeologico è soprattutto il Louvre ad avere realizzato gli strumenti multimediali più importanti quali ad esempio il CD Rom sul Partenone

¹ La bibliografia a questo proposito, anche se limitatamente al settore archeologico, è ovviamente assai estesa e soprattutto estremamente dispersa fra pubblicazioni di carattere e contenuto assai diverso. A titolo indicativo segnaliamo i periodici americani «Archives and Museum Informatics. Cultural Heritage Informatics Quaterly» e «Museum Management and Curatorship», mentre in Inghilterra il «Museums Journal» dedica da anni ampio spazio a queste problematiche. In Italia nessuna delle riviste di ambito museologico ha mai dimostrato attenzione verso questi problemi, tanto che almeno in campo archeologico il vero punto di riferimento continua ad essere, anche in questa direzione, «Archeologia e Calcolatori»; cfr. ad esempio, sul numero precedente, PAGLIANI 1995 e RUVO 1995. Sull'argomento cfr. anche BEARMAN 1991; GUERMANDI 1992 e AVICOM 93 1995; negli ultimi tempi anche il periodico dell'Istituto Beni Culturali «IBC Informazioni Commenti Inchieste» sta dedicando ampio spazio a queste tematiche nel settore più ampio dei beni culturali e con particolare riferimento ai musei.

attualmente a disposizione del pubblico a integrazione dei reperti archeologici coevi contenuti nel museo.

A livello europeo altri paesi dove l'introduzione dei prodotti multimediali ha conosciuto o sta conoscendo grande sviluppo sono la Gran Bretagna e l'Olanda; per quanto riguarda il mondo inglese è da registrare in questi ultimi anni un incremento esponenziale dell'uso di Internet (MASON 1995). In campo archeologico, ad esempio, segnaliamo l'esperimento del Museum of Antiquities di Newcastle upon Tyne che ha ricreato su Internet la mostra *Flint and Stones: real life in Prehistory* nella quale l'ampio uso di fumetti e la giustapposizione di questi ultimi all'archeologia in una resa multistratificata rendevano il mezzo informatico particolarmente consono alla restituzione del percorso espositivo (ALLASON-JONES, GOODRICK, O'BRIEN 1995).

Segnaliamo infine, in Grecia, l'attività della Lambrakis Research Foundation, che ha recentemente condotto un accurato studio a livello internazionale, commissionato dal Ministero dell'Economia Nazionale, sulle nuove tecnologie in campo culturale per analizzare la possibile ricaduta degli strumenti multimediali all'interno dei musei ellenici (*Prometheus* 1994); nel campo della didattica museale, invece, i ricercatori del museo Benaki hanno sviluppato il *Sacred Way Project* che utilizza la tecnologia dei Compact Disc interattivi per simulare un percorso attraverso una ricostruzione del santuario di Eleusi nel V a.C; tramite questo viaggio l'utente ha la possibilità di ottenere informazioni oltre che sul sito di Eleusi sulla cultura e la vita quotidiana dell'Atene di epoca classica e sui moderni metodi e teorie archeologici (SMITH, LOCK 1991).

2. IL PANORAMA ITALIANO

In Italia questo settore prolifera in uno stato che potremmo definire di anarchia legislativa e metodologica; da un lato, infatti, le istituzioni pubbliche brillano per la totale assenza di direttive o anche solo di studi specifici, tanto che l'Italia non viene neppure citata in un recente studio sulle applicazioni multimediali nei musei europei (PERROT 1994b e 1995). D'altro lato, però, i musei italiani si sono mossi autonomamente soprattutto in questi ultimi anni e le realizzazioni sono state particolarmente numerose, tanto che si può dire che ogni mostra di una certa importanza ormai preveda l'allestimento di una o più postazioni informatiche. All'interno di queste applicazioni il mondo archeologico ha manifestato da sempre un interesse più spiccato verso l'utilizzo di tali strumenti, rispetto, ad esempio, a mostre a carattere più esclusivamente storico artistico, forse perché il carattere ricostruttivo che spesso si lega all'interpretazione del dato archeologico è stato sentito da subito come particolarmente consono alle potenzialità dei nuovi strumenti informatici.

Emblematica delle peculiarità della situazione italiana oltre che dei limiti e delle potenzialità che ha lasciato intravedere è stata l'esposizione ro-

mana *Rediscovering Pompeii* che ha registrato un clamoroso successo di pubblico grazie soprattutto all'amplissimo e pubblicizzatissimo utilizzo di molteplici postazioni informatiche (FERRARI 1990; REILLY 1992). Tale manifestazione, non a caso finanziata e gestita anche dal punto di vista pubblicitario dall'azienda leader mondiale del settore informatico, IBM, voleva essere nelle intenzioni degli organizzatori la dimostrazione di come le tecnologie informatiche possano avvicinare al grande pubblico argomenti di alto contenuto culturale. Rispetto ad altre esposizioni però, prima fra tutte la mostra sui Fenici a Palazzo Grassi del 1988 che si può considerare il primo esempio, in Italia, di uso massiccio di nuove tecnologie all'interno di una mostra archeologica, in *Rediscovering Pompeii* si può dire che il percorso informatico sia divenuto il percorso privilegiato di lettura del materiale stesso, tanto che l'attenzione del visitatore veniva convogliata quasi più sui monitor dei vari personal computers che non sulle vetrine contenenti i reperti archeologici².

Lo sviluppo di queste applicazioni pare quindi aver accompagnato, in Italia, la moltiplicazione delle esposizioni temporanee, ereditandone in tal senso i limiti di impostazione dovuti in particolare al carattere contingente di queste manifestazioni.

Più che all'interno di un percorso museale permanente, in effetti, nel nostro paese queste realizzazioni hanno accompagnato con più ampia frequenza manifestazioni a carattere temporaneo: questo fenomeno dipende soprattutto da un fattore economico in quanto, in genere, gli sponsors chiamati a finanziare la realizzazione di strumenti spesso molto costosi si sono dimostrati sempre più disponibili a investire in occasione di manifestazioni di sicuro rendimento dal punto di vista del ritorno di immagine, costituito da una più ampia affluenza di pubblico³. Questo fattore genetico ha determinato come conseguenza che tali strumenti, pensati per manifestazioni a termine, siano stati progettati come meccanismi chiusi, non modificabili e quindi non aggiornabili e quindi, in ultima analisi, con una vita limitatissima.

Fino a tempi recentissimi, inoltre, il termine sistemi interattivi e multimediali stava a significare pressoché esclusivamente delle guide automatizzate più o meno complesse a seconda della ramificazione dei menu proposti, nelle quali l'utente poteva visionare una serie di immagini accompagnate da didascalie più o meno estese; solo in pochi casi questi prodotti sono stati realizzati utilizzando anche tecniche di grafica automatizzata o immagini in movimento. Dal punto di vista tecnologico, quindi, si tratta tutto sommato di prodotti ormai consolidati, ma non recentissimi e si può anzi affermare che il mercato informatico è ormai in grado di offrire strumenti più potenti e inno-

² Sempre su Pompei è ora disponibile per i visitatori del parco archeologico un CD ROM prodotto da Studio Game.

³ Sui pericoli di una possibile distorta influenza dei finanziatori in questo settore e, più in generale, sui rischi di un uso 'antidemocratico' degli strumenti multimediali cfr. NASH 1992.

vativi rispetto a quelli utilizzati, mediamente, nel settore dei beni culturali. Questo sfasamento è da imputare fondamentalmente alla mancanza non solo di una vera e propria cultura informatica in campo tecnologico, ma molto spesso anche solo di una semplice alfabetizzazione da parte degli operatori museali.

Tale carenza rende innanzi tutto scarsamente efficace l'interazione fra tecnici informatici e personale del museo, costringendo quest'ultimo a delegare quasi sempre interamente ogni scelta di carattere tecnico: auspicando la formazione di una cultura informatica non ci auguriamo certo che gli operatori culturali debbano divenire degli informatici in grado di elaborare sofisticati programmi – anche se in molti musei americani o europei, anche di medie dimensioni, la figura dell'informatico fa ormai parte dello staff scientifico-operativo in modo continuativo –, ma posseggano quel grado di conoscenza utile a farli intervenire con cognizione di causa anche nelle decisioni di carattere tecnologico. In fondo non è indispensabile che ogni museo possieda strumenti avanzatissimi, anche perché questo sarebbe francamente impossibile per i limitati budget della grandissima maggioranza delle nostre istituzioni (ma è comunque grave che le aziende informatiche, come a volte accade, tendano ad accreditare come sofisticati e aggiornati prodotti che non lo sono affatto): sarebbe però necessario che gli operatori museali fossero in grado di decidere quali strumenti sono realmente utili ai propri fabbisogni (il che presuppone, in prima istanza, che di tali fabbisogni sia preventivamente realizzata un'analisi sufficientemente dettagliata ...).

Oltre che limitati dal punto di vista del contenuto tecnologico, gli strumenti finora proposti, nella grande maggioranza dei casi, presentavano soprattutto delle carenze per quanto riguarda l'aspetto didattico, come spesso accade in Italia, paese che sconta ancora molti ritardi dal punto di vista della metodologia didattica e divulgativa: così molte realizzazioni si sono dimostrate francamente piuttosto carenti per quanto concerne il contenuto, divenute una mera banalizzazione rispetto al percorso espositivo. In molti casi sarebbe più utile fornire ai visitatori delle guide cartacee e/o sonore che costringerli a lunghe soste davanti ad un video per leggere testi spesso troppo estesi, magari riferiti ad oggetti esposti fisicamente in sale assai distanti (a questo proposito in molti casi andrebbe rivista anche la strategia di posizionamento all'interno del percorso museale).

Un altro aspetto che meriterebbe una più efficace definizione per migliorare il rendimento di simili prodotti è, ad esempio, una maggiore attenzione alla diversificazione dell'utenza: i percorsi informatici andrebbero differenziati non solo per nuclei tematici, ma anche e soprattutto per livelli di conoscenza.

In sostanza lo strumento multimediale deve essere sfruttato per offrire quello che il normale percorso e gli altri supporti didattici non sono in grado di comunicare, non essere una semplice ripetizione più o meno arricchita dei

contenuti espositivi; in sostanza per poter divenire uno strumento veramente efficace, e non un gadget alla moda, il programma informatico deve essere pensato all'interno di un più complesso percorso didattico con il quale si integra e che completa senza sovrapporsi.

Un'altra delle carenze principali che si possono addebitare a tali applicazioni è costituita da un limitato uso della potenzialità interattiva dei mezzi informatici: spessissimo la tanto conclamata interattività si riduce alla possibilità, da parte dell'utente, di scegliere fra uno o più menu; anche in questo caso il problema non deriva tanto dalle capacità tecnologiche degli strumenti utilizzati, quanto dalla incapacità dell'archeologo-museologo di interagire con il proprio pubblico e di pensare, in sostanza, delle situazioni comunicative non più solo passive e unidirezionali.

Infine i costi elevati di molte realizzazioni che ne rendono proibitiva la commissione da parte di piccoli musei, hanno costituito finora un freno alla massiccia introduzione di questi strumenti al di là delle poche realtà privilegiate, dal punto di vista economico, esistenti in Italia (su questi problemi cfr. anche PAGLIANI, in questa sede).

Al di là di questi limiti imputabili, nel loro complesso, come detto, ad una immaturità culturale complessiva da parte di tutti noi utenti archeologi-museologi, queste tecnologie sono destinate in ogni caso ad assumere un ruolo ancora più importante in un futuro quanto mai prossimo. In tempi recentissimi, in effetti, accanto agli strumenti ormai più tradizionali di cui si è finora discusso sta sempre più diffondendosi, ad esempio, il collegamento alla rete Internet utilizzata per inviare, da parte dei musei ai potenziali visitatori, informazioni a vari livelli, dai dati più semplici a carattere anagrafico alla trasmissione di vere e proprie esposizioni virtuali (ALLASON-JONES, GOODRICK, O'BRIEN 1995). Infine si stanno ampliando le sperimentazioni relative alle tecnologie che sfruttano le potenzialità immersive proprie della realtà virtuale. Anche se il nesso "museo virtuale"⁴ incontra ancora molte perplessità e resistenze fra gli operatori museali (AVICOM 93 1995), possiamo segnalare in questa sede il progetto *Mirabilia Urbis*, che nell'ambito di una futura mostra da realizzare all'interno del museo della Civiltà Romana, intende sfruttare le potenzialità della realtà virtuale per ricostruire molteplici aspetti della vita di Roma antica (ZAPPALÀ 1995).

Se da un lato sembra quindi corretto segnalare i problemi finora insorti e i pericoli che pure esistono in un loro uso distorto, diviene però altrettanto importante attrezzarsi per sfruttare al meglio queste tecnologie, senza arroccarsi in posizioni di rifiuto rigido (MOTTOLA MOLFINO 1995). In realtà i vantaggi ottenibili con l'uso dei mezzi multimediali, benché non ancora pie-

⁴ La dizione "museo virtuale" è adoperata oggi per definire realizzazioni anche molto diverse fra loro (MATTEI 1995). In questa sede è utilizzata nell'accezione di "sistema integrato di elaborazione e trattamento dati, immagini e testi per ricreare oggetti, siti, situazioni che in realtà non esistono o non esistono più".

namente sfruttati, sono indubbi e numerosi: in generale il computer si rivela strumento privilegiato per le operazioni di ricostruzione e contestualizzazione e per la conoscenza di materiali che nei normali percorsi espositivi non trovano posto per problemi di spazio o di fragilità. In questa direzione l'utilizzo di Internet risulta di grande efficacia quando ad esempio diviene molto difficile trasferire fisicamente una esposizione da un luogo ad un altro; in ambito didattico, inoltre, Internet potrebbe diventare uno strumento veramente potente qualora la sua diffusione fosse ampliata, ad esempio, a scuole e musei, per consentire da parte degli studenti una sorta di avvicinamento graduale e di preparazione alla visita reale delle collezioni.

3. LE ATTIVITÀ DELL'ISTITUTO BENI CULTURALI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

L'Istituto Beni Culturali della Regione Emilia Romagna opera ormai da molto tempo nel settore della didattica museale e da alcuni anni finanzia, in attivazione alla legge regionale n. 20/90, numerosi progetti presentati dai musei regionali di enti locali. All'interno dell'I.B.C. il Centro di Documentazione si occupa della sperimentazione di nuove tecnologie e prodotti multimediali. La filosofia operativa del Centro mira ad un coordinamento delle richieste e delle attività che i numerosi musei archeologici della regione Emilia Romagna stanno intraprendendo nel campo delle guide interattive e multimediali: in questo senso il Centro di Documentazione svolge attività di consulenza in campo tecnologico per gli operatori dei musei locali e realizzerà dei corsi di informazione/formazione su questi argomenti.

Già da alcuni anni, inoltre, all'interno delle attività di sperimentazione il Centro di Documentazione dell'Istituto Beni Culturali ha realizzato alcuni prodotti informatici di uso didattico.

Fra questi si colloca il programma Arsenio elaborato dalle due autrici e realizzato dal Centro di Documentazione con la collaborazione della cooperativa Documenta; si tratta di una guida interattiva pensata per completare il percorso di una mostra temporanea sull'archeologo ottocentesco Arsenio Crespellani e sul recupero del suo album di disegni di materiale archeologico.

4. IL PROGRAMMA ARSENI

Arsenio costituisce un buon esempio del tipo di prodotto attualmente più adeguato alle problematiche e alle richieste dei musei medio-piccoli italiani.

Come è noto, questa è la dimensione numericamente più consistente nel nostro paese: si tratta infatti di circa il 75% degli oltre 3.000 musei italiani. La natura giuridica di questi è prevalentemente civica, le dimensioni spaziali vanno dai 400 agli 800 mq espositivi, i contenuti sono generalmente multipli, con una larga prevalenza del settore archeologico (PRIMICERIO 1992).

Negli anni Ottanta questi musei, soprattutto nell'Italia settentrionale,

sono cresciuti numericamente in maniera considerevole.

Quelli già esistenti hanno potuto godere della favorevole congiuntura economica, e di una certa rinnovata attenzione culturale, anche se più di "immagine" che sostanziale (il museo come "fiore all'occhiello" delle amministrazioni locali) per realizzare ristrutturazioni anche importanti, nelle quali è stato generalmente previsto anche un supporto esplicativo multimediale, che però è rimasto quasi sempre solo sulla carta e non ha comunque determinato una strutturazione dei percorsi espositivi organizzata in maniera coordinata con i nuovi strumenti informatici, neppure a livello progettuale. Quando ci sono realmente, i punti informativi automatizzati sono sostanzialmente "in più" rispetto ai tradizionali sistemi di comunicazione attraverso pannelli e alle guide a stampa o sonore (GARLANDINI 1991). Il pubblico di questi musei non ha quindi avuto ancora modo di abituarsi a considerare lo strumento informatico come un normale mezzo di consultazione, integrato nel percorso museale.

Il pubblico dei musei locali è peraltro molto diversificato. La componente fissa è quella costituita dalle scolaresche del circondario, appartenenti al primo o secondo ciclo di istruzione (e solo in minima parte alle superiori) che utilizzano, più o meno sistematicamente, il museo come strumento didattico. Essendo un pubblico ben conosciuto, numericamente prevedibile e istituzionalizzato, il suo peso nella progettazione delle attività del museo, ivi comprese le strumentazioni informatiche, è considerevole. È un pubblico che ritorna al museo più volte, e per il quale sarebbe gradita e culturalmente importante la presenza di strumenti multimediali in grado di proporre sempre nuovi contenuti, di arricchimento e approfondimento dei percorsi espositivi che, di necessità, si rinnovano ben poco nel corso di qualche anno.

È tuttavia un pubblico condizionato da alcune sue caratteristiche intrinseche: una disponibilità di tempo da dedicare alla visita del museo limitata da fattori esterni (il rientro a scuola, la disponibilità dei mezzi di trasporto, un numero di "uscite didattiche" molto limitato dal Ministero), un tempo di attenzione molto ridotto per argomenti "culturali", una spiccata attitudine a privilegiare l'immagine sul testo scritto e la componente ludica dell'uso del PC rispetto ai contenuti culturali. È inoltre un pubblico ormai assuefatto ai videogiochi più strabilianti, rispetto ai quali nessun prodotto multimediale elaborato per scopi didattici regge al confronto: tutti sono lenti e noiosi, e tecnicamente obsoleti.

Un'altra componente, molto fluttuante, è quella del turismo domenicale, adulto, di breve e medio raggio; una parte sempre crescente di questo è composta dalla "terza età" ed organizzata in gruppi, spesso accompagnati da guide. Ancora una volta la disponibilità di tempo da dedicare alla visita al museo è ridotta e limitata da fattori esterni. È un pubblico che per motivi generazionali non ha confidenza con lo strumento informatico, ma che lo considera ormai un "arredo" indispensabile al museo per essere "à la page",

gratificante dunque per la sua sola presenza, pur guardandosi bene dall'utilizzarlo (diverso è il caso del filmato a proiezione continuata: esso consente una sosta finalmente seduta, e dunque riposante e piacevole).

Gli strumenti multimediali per questo segmento dei musei italiani dovrebbero dunque rispondere ad esigenze molto diverse: prioritariamente, comunque, debbono essere a basso costo, dal momento che i budgets sono sempre molto limitati sia nelle spese correnti (mediamente attorno ai 100 milioni all'anno, comprese le spese di personale) sia nel capitolo investimenti, su cui è possibile acquistare l'hardware, in concomitanza con manifestazioni temporanee, ma non è facile convincere le amministrazioni ad un continuo rinnovamento del software.

Debbono dunque essere anche flessibili, per poter essere riprogrammati per successive manifestazioni, ammortizzando la spesa che non è solo di acquisto del software ma anche di addestramento del personale alla sua utilizzazione.

Arsenio è nato con questi limiti di fondo e per questi obiettivi. La mostra della quale faceva parte era di argomento "colto" e complesso: l'esposizione di una collezione di disegni ottocenteschi dell'archeologo modenese Arsenio Crespellani, che illustravano gli oggetti archeologici della sua importante collezione che confluì poi in parte nel museo Civico di Modena, di cui il Crespellani era direttore, e in parte nel Museo Civico di Bazzano, di cui era stato uno dei fondatori. Il riconoscimento dei 160 disegni come album della collezione e la sua ricomposizione, sulla base di un'indagine d'archivio e grafica, costituiva il contenuto scientifico più importante e nuovo che si voleva comunicare al pubblico, insieme con una riflessione sull'evoluzione dell'archeologia avvenuta nel secolo di attività del museo (SANTORO BIANCHI 1992). Argomento dunque non facile, né di immediata presa sul pubblico, sia adulto che scolastico. I disegni stessi, benché esteticamente gradevoli (Fig. 1), erano ripetitivi e comunque tanti da non poter essere esposti tutti.

Era quindi utile uno strumento di archiviazione informatica che unisse alla riproduzione delle immagini, di buona qualità e possibilmente con evidenziazione di alcuni dettagli tramite zoom, informazioni specifiche su ogni disegno (misure, caratteri grafici, natura degli oggetti rappresentati, posizione nell'album) e che al tempo stesso consentisse di ripercorrere il procedimento di indagine attraverso il quale gli oggetti erano stati riconosciuti ed era stata ricomposta la collezione, seguendo filoni di argomenti diversi, resi espliciti da menu differenziati.

Lo strumento informatico scelto, *Genesis*, un sistema autore che permette di legare fra loro percorsi integrati di testi e immagini in uno o più itinerari, molto aggiornato e flessibile, consentiva queste realizzazioni. Per la sua semplicità, inoltre, poteva essere riprogrammato per altre manifestazioni organizzate dal museo che presentassero analoghe necessità di archiviazione di testi/immagini e di navigazione fra archivi. Il linguaggio dei brevissimi testi

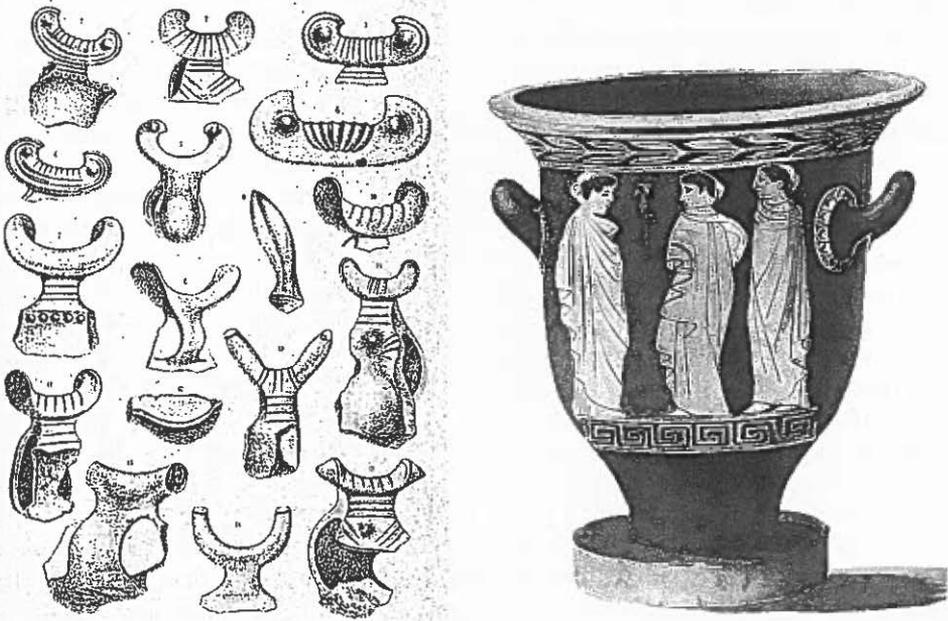


Fig. 1

scritti come didascalie era assolutamente semplice, con scioglimento dei termini tecnici (p. es. i nomi degli oggetti). Non c'era commento sonoro. La collocazione in mostra era nel segmento finale del percorso: Arsenio era contenuto in una postazione fissa, immediatamente riconoscibile come "videotesto", ma non aveva a sua volta pannelli che ne spiegassero lo scopo e il funzionamento; questi erano chiariti dalle prime videate del programma.

Per tutta la durata della mostra (da ottobre a giugno 1993, oltre 5.000 visitatori di cui 2.000 ragazzi), l'utilizzazione di Arsenio è stata oggetto di una osservazione specifica periodica e di una rilevazione sistematica, i cui risultati sono in corso di pubblicazione da parte dell'Assessorato alla Cultura di Bazzano (Dr.ssa Stefania Sordelli). Una particolare indagine, di tipo psicopedagogico, è stata condotta dalla stessa studiosa su 3 scolaresche (due quinte e una terza elementare) che hanno utilizzato Arsenio all'interno delle attività di un'aula didattica sperimentale sui metodi dell'archeologia, realizzata come sezione della mostra e mirata specificatamente al pubblico scolastico.

Arsenio aveva dunque i vizi di fondo di tutti gli strumenti informatici dei musei italiani: era nato in occasione di una manifestazione temporanea, e non come parte integrante del percorso museale. Non era tagliato per un pubblico specifico, infantile o adulto, pratico o non di strumenti del genere, colto o scolastico, ma la semplicità elementare delle manovre necessarie a

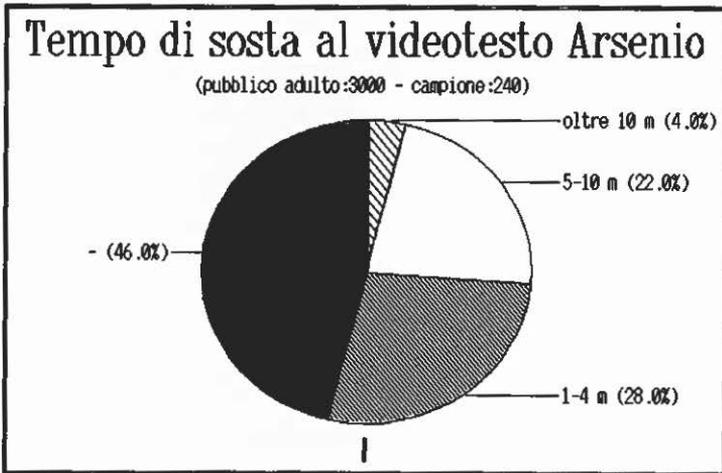
farlo funzionare e l'uso di un linguaggio piano e mai specialistico lo mettevano alla portata di tutti quelli che volessero utilizzarlo.

Dalle rilevazioni su giornate-campione (effettuate con una scheda di rilevazione compilata da un osservatore "nascosto"), risulta che nel pubblico adulto solo il 4% ha percorso uno dei menu per più di 10 minuti, utilizzando in modo soddisfacente (almeno al 50%) l'archivio informatizzato. Il 22% del pubblico adulto ha "provato" a percorrere il programma per qualche minuto, evidentemente sulla stessa pista, andando avanti e indietro ed apprezzando soprattutto la possibilità di zoom occasionalmente scoperta, senza comprendere assolutamente il contenuto del programma, il suo obiettivo comunicativo, o le possibilità di collegare informazioni diverse "navigando". Il 28% si è fermato qualche secondo a "vedere" l'immagine fissa che il video proponeva casualmente in quel momento. Il 46% lo ha ignorato (Figg. 2-3).

Il pubblico scolastico è stato sempre "pilotato" sullo strumento informatico, i cui contenuti, e le cui caratteristiche, sono state spiegate ad ogni gruppo dall'operatore didattico, che ne ha anche mostrato per qualche minuto il funzionamento, lasciando poi ai ragazzi lo strumento da adoperare. Ciò avveniva al termine della visita alla mostra. Nell'aula didattica, che ha per tema i metodi e le tecniche dell'archeologia, era invece a disposizione degli allievi un videogioco commerciale, molto divertente ma molto difficile, intitolato ed ispirato ad "Indiana Jones, L'ultima crociata". I test psicopedagogici sono stati somministrati alle tre classi indagate (due quinte e una terza elementare) due volte, prima e dopo le attività in aula didattica. Erano mirati a individuare le relazioni esistenti, per i ragazzi, fra i concetti di **museo**, **computer**, **insegnanti**, **videogioco** in rapporto all'area della comunicazione relazionale in cui questi si situano (i compagni, giocare con altri, giocare da solo), l'area della sensorialità coinvolta (ascoltare, vedere, toccare) e le modalità di apprendimento (imparare, studiare, lavorare in classe, lavorare fuori scuola). Misuravano inoltre la maggiore o minore valutazione data dai ragazzi a questi concetti, in rapporto alla potenzialità e attività connesse. Si tratta dunque di risultati complessi, che non è possibile commentare estesamente in questa sede.

In sintesi, si è constatato che il modo di porsi nei confronti del museo e dunque l'apprendimento da parte dei ragazzi cambiava in modo importante attraverso l'utilizzazione di un'aula didattica: da un museo "da ascoltare", che contraddice clamorosamente il concetto museale di laboratorio sperimentale della conoscenza attraverso il contatto diretto con gli oggetti, si passa ad un museo da "vedere e toccare", in cui "fare una scoperta". Il computer scende da una supervalutazione delle sue potenzialità ed attività e da un concetto di "gioco con gli altri", in cui novità e divertimento sono prevalenti su qualunque contenuto culturale, ad una più corretta valutazione come strumento per lavorare con i compagni, sia in classe che in museo.

In sostanza, il computer nel museo utilizzato come videotesto al di fuo-



Figg. 2-3

ri di un programma didattico preciso e pilotato viene percepito ed utilizzato solo come un videogioco (per giunta noioso), di cui interessa per qualche minuto scoprire i meccanismi informatici, non i contenuti culturali che esso comunica. L'attrazione esercitata dal videogioco vero era comunque inesorabile e sopraffaceva qualunque altro interesse, sia nei confronti del videotesto che della stessa aula didattica e del museo, pur generando rapidamente un notevole senso di frustrazione per la difficoltà di superare i primi livelli di gioco.

Le intenzioni comunicative dei programmi multimediali con strumentazione informatica, inseriti nei musei, spesso non sono chiarissime, circoscritte e mirate, ma certo non è fra gli obiettivi dei musei archeologici

essere sede di apprendimento dell'uso del computer per i loro piccoli visitatori: esistono altri luoghi e tempi per questo, nelle strutture scolastiche. La specificità del museo è di essere il luogo dove si impara a capire la realtà degli oggetti attraverso l'esperienza diretta, visiva e tattile, di questi.

Lo strumento informatico non deve dunque diventare un mediatore con tendenza alla prevaricazione, ma un'utile ricapitolazione dei concetti appresi attraverso l'esperienza diretta, un'estensione di questi ad altri oggetti virtualmente presentati, un ampliamento ad altre conoscenze, eventualmente e con molte precauzioni una guida a scoprire alcuni aspetti degli oggetti che si vedranno in museo, una guida che suggerisca e solleciti l'attenta osservazione di questi, purché essa non si sostituisca mai all'esperienza diretta. La didattica non ha bisogno di altri media: ne ha già troppi. I nostri studenti hanno bisogno di tornare ad osservare personalmente, direttamente la realtà con obiettività e razionalità, la realtà vera, non quella virtuale e di fantasia alla quale sembrano ormai pericolosamente assuefatti.

MARIA PIA GUERMANDI

Istituto Beni Culturali della Regione Emilia Romagna
Centro di Documentazione, Bologna

SARA SANTORO BIANCHI

Dipartimento di Archeologia, Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- ALLASON-JONES L., GOODRICK G., O'BRIEN C. 1995, *Casting the net to pull in the punters*, «Museums Journal», August, 25.
- AVICOM 93 1995, *Discussione alla II sessione: la realtà virtuale*, in M. TONON (ed.), *Comunicare AVICOM 93. Atti 3° Congresso*, Cosenza, Media House, 200-206.
- BEARMAN D. 1991 (ed.), *Hypermedia & Interactivity in Museums. Proceedings of an International Conference, (Pittsburgh, October 14-16)*, Pittsburgh, Archives & Museum Informatics.
- Direction des Musées de France 1994, *Les nouvelles technologies et leurs usages dans les musées: analyse de l'enquête "interactifs et musées"*, Paris, Direction des Musées de France.
- FERRARI P. 1990, *Progetto Pompei a New York*, «Rivista IBM», XXVI/2, 76-79.
- GARLANDINI A. 1991, *Introduzione delle nuove tecnologie e modernizzazione dei musei*, in *Atti del seminario interregionale sui Musei Locali (Gaeta 16-18 maggio 1990)*, Gaeta, 50-55.
- GUERMANDI M.P. 1992, *Musei e informatica: la favola di Cenerentola e del Principe Azzurro*, in S. SANTORO BIANCHI (ed.), *Un secolo di archeologia: dall'album all'informatica, Catalogo della mostra*, Bologna, Edizioni Age, 264-272.
- MASON R. 1995, *Surf's up*, «Museums Journal», August, 22-23.
- MATTEI M.G. 1995, *Musei virtuali: dal multimedia alla realtà virtuale*, in M. TONON (ed.), *Comunicare AVICOM 93, Atti 3° Congresso*, Cosenza, Media House, 178-183.
- MOTTOLA MOLFINO A. 1995, *Attenzione a mitizzarlo: il multimedia può essere letale*, «Il Giornale dell'Arte», 131, 50-51.
- NASH C.J. 1992, *Interactive media in Museums: looking backwards, forwards and sideways*,

- «Museum Management and Curatorship», 11/2, 171-184.
- PAGLIANI M.L. 1995, *Beni culturali, scuola e computer*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 259-267.
- PERROT X. 1994a, *Reunion des Musées Nationaux's multimedia projects: meeting with Joel Poix*, «Archives and Museum Informatics», 8/1, 24-26.
- PERROT X. 1994b, *European policies towards interactive multimedia for museums: part I National support for cultural multimedia*, «Archives and Museum Informatics», 8/3, 217-226.
- PERROT X. 1995, *European policies towards interactive multimedia for museums: part II*, «Archives and Museum Informatics», 9/1, 31-42.
- PRIMICERIO D. 1992, *In giro per il paese dei musei: realtà e potenzialità*, in P.A. VALENTINO (ed.), *L'immagine e la memoria. Indagine sulla struttura del museo in Italia e nel mondo*, Roma, Leonardo Periodici, 99-125.
- Prometheus 1994, *Prometheus. New Technologies in Culture. International Workshop (Athens, April 14-16 1994)*, Athens, Lambrakis Research Foundation.
- REILLY P. 1992, *Rediscovering Pompei: a virtual museum and electronic archive for the 1990s*, «Archeological Computing Newsletter», 30, 15-16.
- RUVO C. 1995, *La comunicazione multimediale nelle attività scientifiche e divulgative dei beni culturali*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 243-258.
- SANTORO BIANCHI S. 1992 (ed.), *Un secolo di archeologia. Dall'album all'informatica*, Bologna, Edizioni Age.
- SMITH P., LOCK G. 1991, *Visualizing Ancient Greece: the sacred way project*, in D. BEARMAN (ed.), *Hypermedia & Interactivity in Museums. Proceedings of an International Conference (Pittsburgh, October 14-16)*, Pittsburgh, Archives & Museum Informatics.
- ZAPPALÀ A. 1995, *Mirabilia Urbis. Il percorso dell'umanità per ricostruire l'immagine di Roma antica*, in M. TONON (ed.), *Comunicare AVICOM 93. Atti 3° Congresso*, Cosenza, Media House, 193-200.

ABSTRACT

The paper illustrates the role of interactive multimedia for museum professionals in Emilia Romagna region. Their introduction is affecting the role of the traditional museum, but their effectiveness for exhibition interpretation has not been explored in depth until now.

The authors discuss the problems that museum professionals have had in the use, implementation and evaluation of multimedia: the main is the lack of an adequate communications strategy in the museum educational realizations.

The paper presents the results of a survey on the use of multimedia program in an archaeological museum in Emilia Romagna. The evaluation project was carried out with different groups of one targeted audience: schoolchildren. The evaluation has investigated if visitors spend more time with the objects after using the application or are they distracted and absorbed by the novelty of the technology, and in general if the program creates a positive attitude towards archaeology and museums.

MUSEOGRAFIA E INFORMATICA: LA RICOSTRUZIONE VIRTUALE DELLA TOMBA MENFITA DEL GENERALE HOREMHEB

Le innovazioni introdotte dalle tecnologie informatiche nel campo della visualizzazione virtuale del documento archeologico concorrono oggi in misura determinante alla formulazione di nuovi orientamenti della ricerca museografica.

Il museo archeologico del domani, i cui contorni già si delineano nelle sperimentazioni attuali, vedrà affermarsi il principio secondo cui lo spazio museale è innanzitutto il luogo preposto alla gestione e conservazione dell'“informazione”, sia essa derivabile dalle testimonianze della cultura materiale, sia essa relativa al contenuto informativo e didascalico che ne descrive il contesto culturale e archeologico di provenienza. Il problema delle strategie di integrazione tra apparato espositivo e didascalico vedrà dunque porsi in primo piano il contenuto relazionale dei diversi mezzi espressivi che descrivono, nel loro insieme, il “sistema informativo museale” e ciò affiancherà alle tradizionali problematiche relative alla conservazione e fruizione dei beni materiali nuovi quesiti sul tema della “musealizzazione” dell'informazione archeologica.

1. LA NUOVA SEZIONE EGIZIA DEL MUSEO CIVICO ARCHEOLOGICO DI BOLOGNA

Coerentemente con tale orientamento, le potenzialità fornite dai mezzi multimediali sono state considerate parte integrante del progetto museografico della Nuova Sezione Egizia del Museo Civico Archeologico di Bologna, inaugurata il 24 giugno 1994.

L'opportunità di riformulare integralmente l'intero assetto espositivo della collezione egizia, a partire dalla creazione di nuovi spazi del tutto autonomi dal precedente allestimento e dal percorso di visita delle restanti sezioni del museo – di fatto un nuovo museo nel museo – ha consentito, grazie alla lungimiranza della direttrice Cristiana Govi Morigi e del progettista Stefano Piazzi, la massima libertà progettuale nelle scelte di integrazione tra apparato espositivo e didascalico (GOVI MORIGI 1994; PIAZZI 1994).

In considerazione della natura stessa del materiale esposto, il cui nucleo centrale è costituito dall'accorpamento di raccolte ottocentesche di cui risultano per lo più sconosciuti i contesti archeologici di provenienza (PERNIGOTTI 1994), si è così giunti a valutazioni progettuali che hanno sottolineato l'importanza di un potenziamento dell'apparato informativo del percorso di visita su base tematica e cronologica, volto ove possibile alla ricontestualizzazione storica e archeologica dei reperti.

La visita alla nuova sezione egizia risulta oggi organizzata sulle orme di un tracciato informativo che apre e chiude il suo percorso cronologico sui

due grandi temi del monumento funerario e della sepoltura del defunto (Fig. 1). L'uscita dal primo segmento tematico, organizzato su frammenti di rilievi parietali e stele provenienti dall'area archeologica di Saqqara, è mediata da una saletta didattica il cui scopo è quello di documentare il visitatore con mezzi multimediali sulle più recenti scoperte archeologiche attinenti a luoghi di provenienza di reperti esposti al museo di Bologna.

Contestualmente all'allestimento della sala, attrezzata per offrire una soluzione flessibile alle diverse configurazioni tecniche di visualizzazione multimediale dell'informazione (supporti per computer, videoproiettori, televisori o proiettori diapositive e schermi a leggito e a retroproiezione; Fig. 2a-b), è stata progettata e realizzata la ricostruzione in computer grafica della tomba di Saqqara del generale Horemheb (1319-1292 a.C.), con la ricomposizione virtuale al suo interno dei cinque rilievi parietali conservati a Bologna.

Questa elaborazione, che fa oggi parte integrante dell'apparato illustrativo e museografico della sezione egizia, descrive il contesto archeologico di provenienza dei rilievi bolognesi e le alterne vicende che videro la dispersione, già dalla fine dell'800, di numerosi elementi architettonici di quella

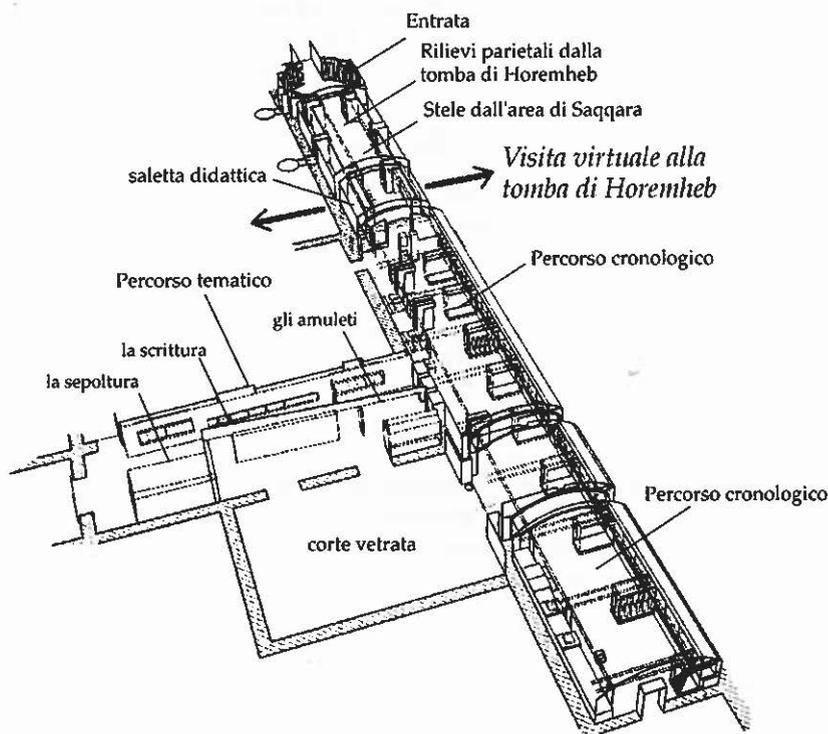


Fig. 1 - Allestimento museografico e percorso di visita della Nuova Sezione Egizia del Museo Civico Archeologico di Bologna.

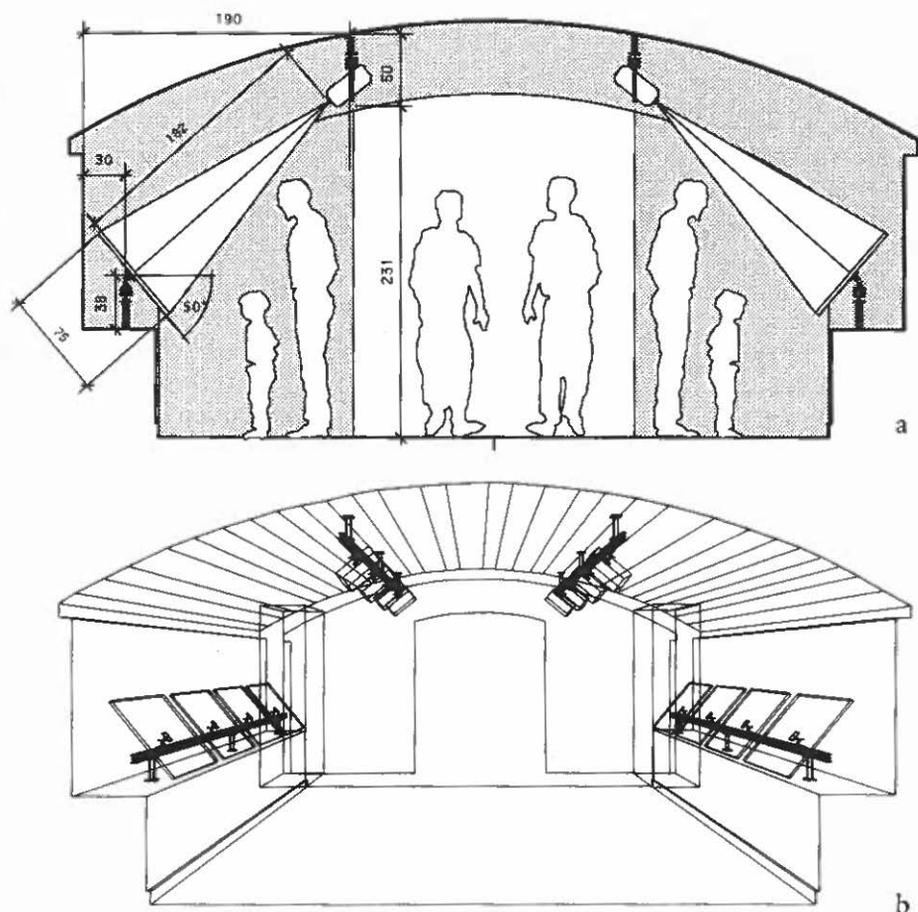


Fig. 2 - a) Progetto ergonomico del sistema multifunzionale di proiettori e legggi della saletta didattica. b) Progetto di allestimento della sala (progetto e realizzazione A. Gottarelli).

stessa tomba in altri musei europei e del nord America. In seguito al trafugamento avvenuto in quegli anni ad opera di mercanti d'arte, la tomba di Horemheb fu nuovamente inghiottita dalle sabbie del deserto e di essa si perse nuovamente l'esatta collocazione. Solo nel 1975 una spedizione anglo-olandese, guidata da G. Martin, ne individuerà i resti nella necropoli di Saqqara, a sud della piramide di Unas.

2. LA VISITA VIRTUALE ALLA TOMBA DI HOREMHEB

La ricostruzione di sintesi del percorso di visita è stata impostata sulla elaborazione di tre modelli spaziali: l'area archeologica di Saqqara, il modello dello stato di fatto dei resti della tomba, così come apparivano al termine

dello scavo, ed il suo modello ricostruttivo, così come proposto da Geoffrey Martin (MARTIN 1989).

A partire dalla vista a volo d'uccello dell'area archeologica di Saqqara, il visitatore viene condotto virtualmente per 35 minuti all'interno del monumento funerario, con soste lungo le pareti da cui furono strappati i rilievi parietali conservati a Bologna e ricostruzioni dinamiche delle scene di appartenenza e dei quadri d'unione tra quelli ed i rilievi conservati nei musei di Berlino, Francoforte, Vienna, Leida, Parigi, Sanpietroburgo, Londra, Firenze, New York, Chicago e Baltimora (Fig. 3), fino a calarsi all'interno del labirinto sotterraneo di pozzi e corridoi che conducono alla camera funeraria (Tav. XXXVIII, a).

La struttura del percorso informativo e le scelte espressive e tecnologiche, adottate per la restituzione dello spazio virtuale entro cui si muove il visitatore, sono state oggetto di valutazioni volte a garantire la massima leggibilità dell'informazione ai diversi gradi di alfabetizzazione dell'osservatore. Tali valutazioni si riassumono nei seguenti punti:

- *qualità del modello topografico*; la realizzazione dello spazio fisico di riferimento è stata impostata su criteri di massima accuratezza della ricostruzione volumetrica e massimo dettaglio delle caratteristiche fisico-ottiche dei materiali, con uso estensivo e sistematico di texture fotografici dei materiali reali ed edizione in raytracing (GOTTARELLI 1995). Nella ricostruzione digitale infatti, la qualità della visualizzazione del modello di sintesi esprime l'essenza della correttezza dei procedimenti analitici di descrizione del modello reale. Ne deriva che la qualità del dettaglio coincide con i contenuti informativi insiti nella rappresentazione, per cui ciò che di questi è razionalmente apprezzabili dallo specialista della materia è in ogni caso percepito dall'osservatore inesperto per via qualitativa, indipendentemente cioè dalle personali capacità critiche di valutazione.
- *coerenza spazio-temporale delle sequenze*; al fine di migliorare la percezione del contesto fisico e ambientale in cui si muove l'osservatore, la sequenza spazio temporale del percorso di visita è coerente e continua (Fig. 4). Nel corso della visita virtuale non si verificano cioè stacchi di luogo, né i tempi dell'azione si discostano dai tempi realmente necessari ad una visita sul posto. Inoltre il movimento dell'osservatore avviene all'interno di due modelli spaziali realmente concentrici, quello dell'area archeologica di Saqqara e quello della tomba di Horemheb, così che alla continuità di azione, che si sviluppa dalla vista generale al dettaglio delle strutture interne dell'edificio funerario, fa da cornice la ricostruzione dei caratteri fisici del paesaggio circostante. Ad accentuare la percezione intuitiva delle qualità ambientali del luogo, i parametri di luminosità variano coerentemente con lo scorrere del tempo e sono stati calcolati in base alla reale posizione del disco solare alla latitudine di Saqqara, nel tardo pomeriggio di un preciso giorno dell'anno (21 marzo).
- *Effetti di transizione dei modelli diacronici*; l'azione si svolge al presente,

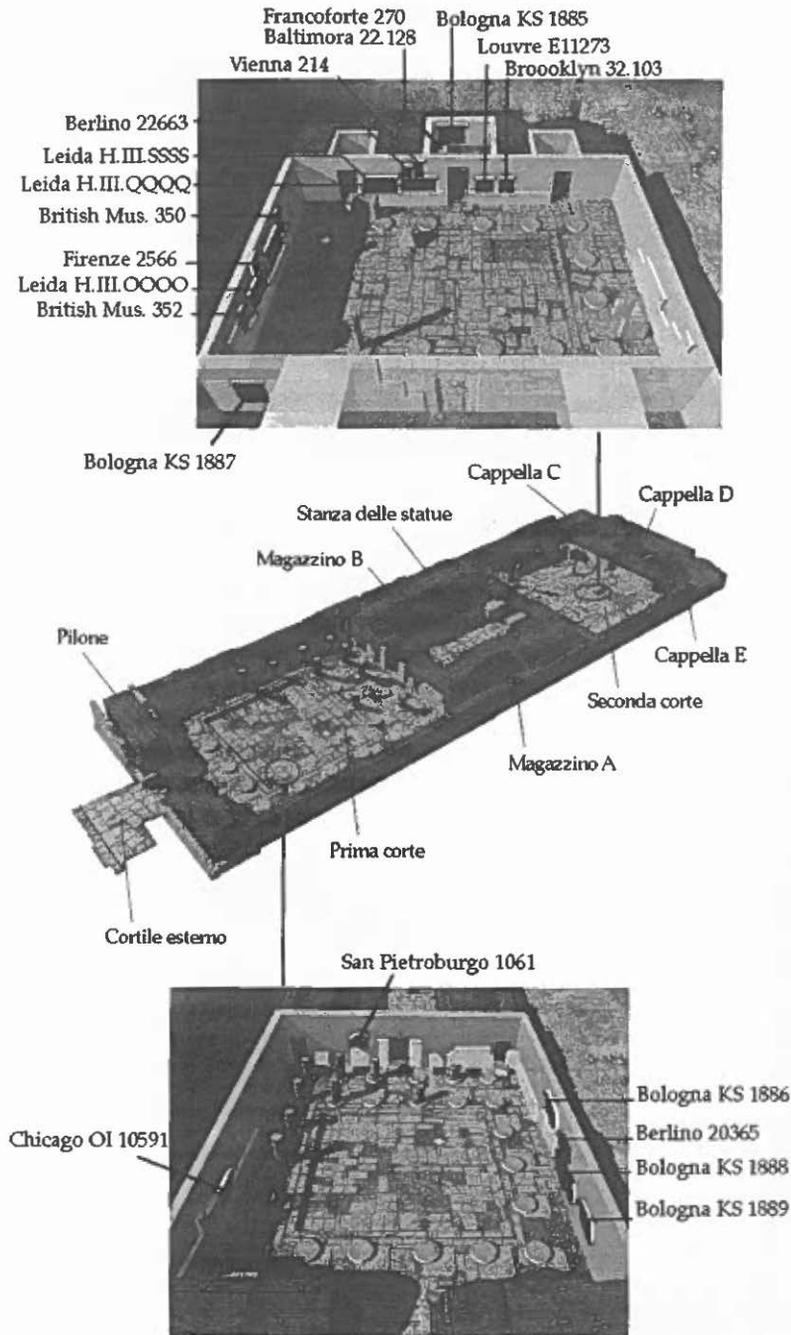


Fig. 3 – Al centro, modello di sintesi dello stato di fatto della tomba di Horemheb al termine dello scavo archeologico. Sopra e sotto, viste della seconda e della prima corte con il quadro d'unione dei rilievi parietali conservati nei diversi musei del mondo (GOTTARELLI 1994).

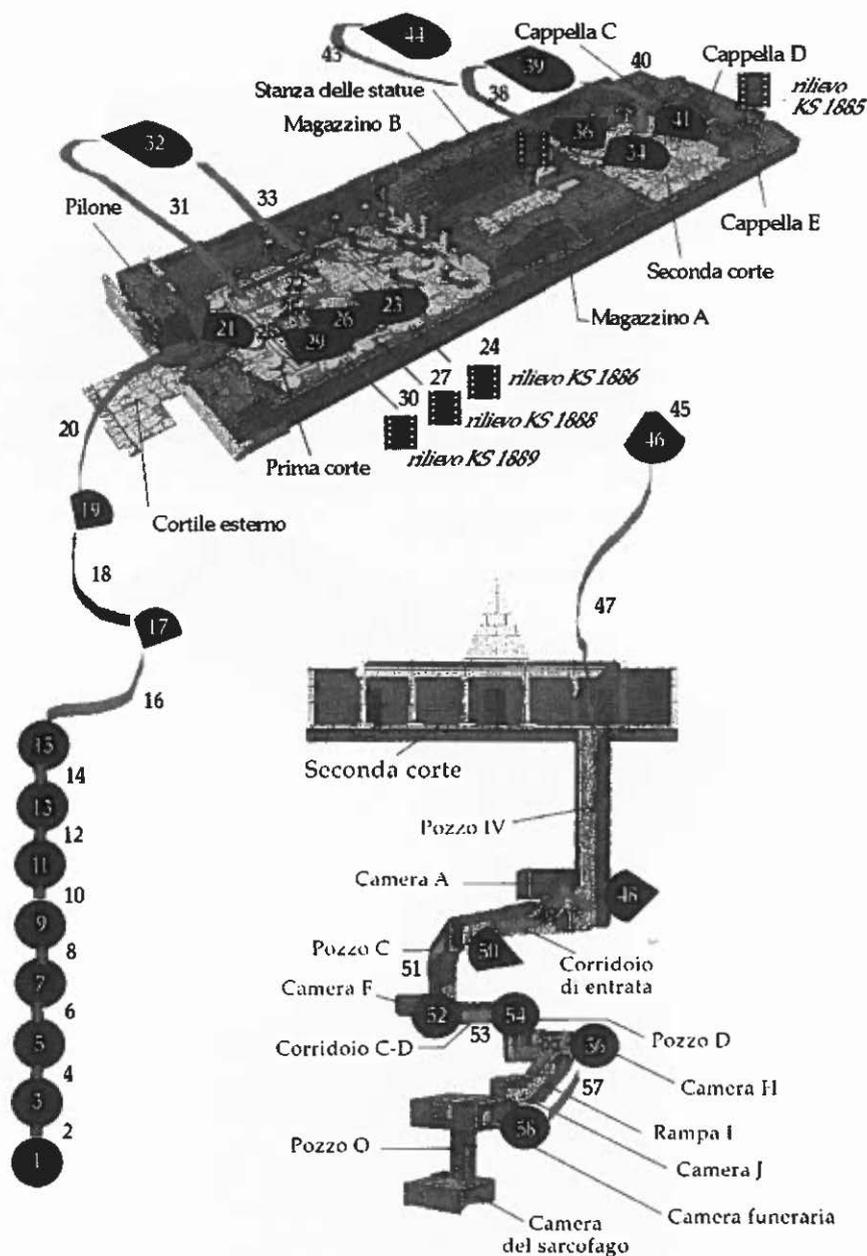


Fig. 4 - Attuale struttura sequenziale dei 58 moduli di animazione della visita virtuale alla tomba di Horemheb. I cerchi numerati, in nero, indicano i punti di vista principali della telecamera virtuale: le traiettorie numerate, in grigio, indicano i movimenti della telecamera virtuale tra una postazione e l'altra. Il simbolo della pellicola indica i moduli di approfondimento sul contenuto figurativo dei rilievi parietali conservati al Museo Civico Archeologico di Bologna (GOTTARELLI 1994).

all'interno dello stato di fatto dei resti al termine dello scavo. I contenuti archeologici che motivano le ipotesi ricostruttive del monumento funerario e la ricontestualizzazione dei rilievi parietali oggi conservati nei diversi musei del mondo, costituiscono un insieme di informazioni di difficile lettura da parte del visitatore non specializzato. Si è così scelto di prestare particolare attenzione a soluzioni espressive che esaltassero le potenzialità del mezzo digitale al fine di rendere visualmente esplicite le motivazioni che giustificano l'interpretazione archeologica del sito. Il contenuto evocativo dello svolgersi dell'azione è sistematicamente sottolineato da effetti di transizione dal modello dello stato di fatto a quello ricostruttivo. Ad ogni sosta il visitatore vede reintegrarsi, in lenta dissolvenza, gli elevati del monumento funerario così come dovevano apparire al termine della XVIII dinastia (1292 a.C.), ed è così condotto ad una graduale percezione intuitiva dell'interpretazione che gli archeologi hanno dato ai resti dissepoliti (Tav. XXXVII, b). Le ipotesi di integrazione formulate sulla base di materiali non rinvenuti in sito, ed è questo il caso generale dei rilievi parietali conservati a Bologna e in altri musei, sono rese esplicite da effetti di animazione in cui i materiali vengono dinamicamente ricollocati nella loro posizione originaria, ricomponendo il contenuto figurativo delle diverse scene.

Il sistema di visualizzazione del filmato è stato inoltre studiato per ottenere la massima integrazione del percorso virtuale all'interno del percorso di visita alle sale del museo. Nell'attuale configurazione il video è retroproiettato su due leggi verticali contrapposti simmetricamente sulle due pareti della saletta didattica, per mezzo di due videoproiettori collegati a computer con uscita PAL. Questa soluzione, oltre che essere concepita per dividere in due fronti il gruppo degli osservatori senza che questi intralcino l'attraversamento della sala (vedi Fig. 2a), elimina ogni percezione di "pesantezza" dell'impianto espositivo derivante dalla vista delle apparecchiature utilizzate per la visualizzazione (presenza di monitors, televisori, computers).

3. SOLUZIONI TECNOLOGICHE E STRATEGIE DI EDIZIONE

La realizzazione del video ha richiesto più di 1000 ore di calcolo, ripartite in parallelo su due computer Apple Macintosh Centris 660AV in configurazione 16 Mb Ram - 500 HD. Per la modellazione dell'area di Saqqara e dei due modelli della tomba (stato di fatto al termine dello scavo e modello ricostruttivo) è stato utilizzato il software StrataVision 2.6.3.

L'edizione dei modelli tridimensionali è stata realizzata in raytracing con uso estensivo di texture mapping a partire da immagini PICT delle reali caratteristiche fisico-ottiche dei materiali costruttivi della tomba. Le sequenze in animazione, dell'ingombro totale di 285 Mb, sono state montate su MicroMind Director 3.0, con risoluzione del frame di 640x480 pixels e profondità cromatica 8 bit (256 colori) con palettes colori ottimizzate.

Particolare cura è stata dedicata all'architettura del documento che, per modularità dei componenti e struttura del percorso informativo, risulta aperta a future implementazioni. L'impianto della visita virtuale è stato impostato su 31500 frames, suddivisi in 58 gruppi di animazione in sequenza non lineare (Fig. 4), tali cioè da poter prevedere l'assemblaggio di edizioni in formato sequenziale o interattivo, con possibilità di riversamento su videocassetta o Compact Disk. Nell'attuale configurazione, le 58 sequenze sono state assemblate in loop su MicroMind Player 3.0 e la proiezione è impostata su due videoproiettori Sharp XV 310P che ricevono il segnale PAL direttamente in uscita da un Macintosh Centris 610AV (16 Mb RAM: 500 HD).

Le soluzioni tecnologiche adottate e le conseguenti possibilità di riellaborazione del documento, sono stati considerati fin dall'inizio elementi strategici di un progetto che, per natura stessa dell'argomento trattato, risulta facilmente esportabile a tutte le altre realtà museali che conservano reperti omologhi. Il prodotto sviluppato per il Museo Civico Archeologico di Bologna potrà infatti essere il primo nodo di un insieme di punti informativi residenti, con eventuali adattamenti ad hoc, in ogni museo del mondo che conservi parti del monumento funerario di Horemheb, e con tale operazione si potrà ricomporre virtualmente, in una sorta di Museo Virtuale Multinodale, il comune contesto archeologico e informativo di provenienza di materiali oggi fisicamente residenti in realtà museali diverse e transnazionali.

ANTONIO GOTTARELLI

TE.MPLA.

Tecnologie Multimediali per l'Archeologia
Museo Civico Archeologico di Bologna

BIBLIOGRAFIA

- GOTTARELLI A. 1995, *La modellazione tridimensionale del documento archeologico: livelli descrittivi e processamento digitale*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 75-103.
- GOVI MORIGI C. 1994, *Presentazione*, in *La collezione egiziana*, Leonardo Arte, 6-8.
- MARTIN G. 1989, *The Memphite Tomb of Horemheb, Commander in Chief of Tutankhamun*, Londra.
- PERNIGOTTI S. 1994, *La collezione egiziana*, in *La collezione egiziana*, Leonardo Arte, 19-28.
- PIAZZI S. 1994, *L'allestimento della sezione egiziana al Museo Archeologico di Bologna: questioni di metodo e forma*, in *La collezione egiziana*, Leonardo Arte, 13-15.

ABSTRACT

The archaeological Museum of Bologna has produced a graphic computerized video on the Saqqara tomb of General Horemheb and its reliefs. At the beginning of the nineteenth century merchants of archaeological antiquities emptied the tomb: some of the reliefs which decorated its walls were taken away and sold to various European and North-American museums. Five of these are now in the Archaeological Museum of

Bologna. In the years which followed its first discovery, the tomb was newly covered by the sand of the desert and was found out again only in 1975 by G. Martin. The publication of these excavations enabled experts to develop an hypothesis of the tomb reconstruction which has been subsequently reproduced on a video that allows visitors to enter Horemheb tomb "virtually".

The video has been made by Antonio Gottarelli (T.E.M.P.L.A. Tecnologie Multimediali per l'Archeologia): it will be available for sale on CD (interactive version) and videotape. A small portion of the video, a few seconds with reduced spatial dimensions, is available at: <http://www.comune.bologna.it/bologna1/Cultura/Museicomun/Archeologico/VirtualEgyptian.htm1>.

UN PROGRAMMA MULTIMEDIALE PER MONTE SIRAI

L'insediamento di Monte Sirai fenicio, punico e romano sorge nella parte sud-occidentale della Sardegna, in prossimità della costa e alla periferia della città di Carbonia, in provincia di Cagliari.

L'antico centro abitato si pone come strumento fondamentale ai fini di una maggiore conoscenza della civiltà fenicia e punica poiché l'agglomerato urbano, completo in ogni sua componente, è privo di sovrapposizioni più tarde. Dopo il suo abbandono avvenuto attorno al 100 a.C., nulla è venuto a sconvolgere o a mutare in modo sia pure minimo la struttura del luogo.

L'insediamento di Monte Sirai è composto di tre grandi settori, che sono anche i fulcri scientifici e turistici. Il principale è costituito dall'abitato, che occupa la parte meridionale della collina. Nella collina settentrionale è invece situato il *tofet*: è questo il luogo sacro nel quale erano sepolti con particolari riti i corpi bruciati dei bambini nati morti o defunti in tenera età. L'ultimo settore è costituito dalle due necropoli, collocate nella valle che separa l'abitato dal *tofet*. Si tratta di una necropoli fenicia a incinerazione, della quale sono visibili unicamente delle fossette scavate nel piano di tufo, e una necropoli punica a inumazione, formata da tombe sotterranee.

Il centro di Monte Sirai nasce attorno al 725 a.C. come abitato civile e risulta particolarmente importante perché è situato lungo la via costiera, alla confluenza con la valle del Cixerri che conduce al Campidano. Attorno al 540 a.C. Cartagine decise di impadronirsi dell'isola, ma una coalizione di città fenicie, tra le quali certamente Sulcis e Monte Sirai, si oppose alle sue mire espansionistiche. Pochi anni dopo Cartagine inviò in Sardegna un secondo esercito che questa volta ebbe ragione delle resistenze delle città fenicie e dei loro alleati. Monte Sirai fu rasa quasi completamente al suolo e fu spopolata dalle stragi. In questo periodo l'abitato fu ridotto a un piccolo centro occupato da non più di una dozzina di famiglie e la vita sul monte continuò grama e senza particolari sussulti fino al 360 a.C. circa, periodo in cui Cartagine decise di fortificare numerosi centri della Sardegna tra i quali Monte Sirai.

Dopo il 238 a.C., anno del passaggio della Sardegna dalla signoria di Cartagine al dominio di Roma, l'abitato fu demolito completamente. L'impianto urbanistico fu ridisegnato e furono costruite quattro grandi complessi di case a schiera. Attorno al 110 a.C., forse nel quadro della repressione di moti insurrezionali che scoppiavano di frequente nell'isola, Roma decise di deportare gli abitanti di Monte Sirai, poiché collocati in un luogo ben difeso dalla natura. La città fu dunque abbandonata e non più frequentata nei secoli successivi se non in modo sporadico.

Ad integrazione e a corollario dell'antico insediamento è il Civico Museo Archeologico di «Villa Sulcis», che, oltre agli oggetti esposti nelle vetrine, offre ai suoi visitatori appunto la possibilità di integrare la conoscenza del sito archeologico di Monte Sirai e di prepararli adeguatamente ed in modo completo ad una visita dell'insediamento sul monte. Infatti, sono di recente installazione all'interno del Museo due stazioni multimediali che illustrano un programma sull'insediamento fenicio e punico di Monte Sirai. Le stazioni sono costituite da elaboratore elettronico e da uno schermo e sono situate una nella prima sala espositiva e l'altro in una sala appositamente attrezzata e ubicata al primo piano dell'edificio. Il programma presentato si avvale di immagini e grafici corredati da testi illustrativi.

Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, sono stati utilizzati schermi a colori e ad alta definizione, che, come è noto, hanno una risoluzione di immagine più che doppia rispetto ai normali schermi televisivi e quindi consentono di mostrare dei particolari anche molto piccoli. Gli elaboratori elettronici sono particolarmente potenti e permettono una notevole velocità di esercizio.

Il programma è articolato in cinque differenti sezioni, che, assieme a notizie raccolte durante lo svolgimento trentennale dei lavori, forniscono i risultati ottenuti nel corso delle ultime campagne di scavo. I materiali illustrativi utilizzati si compongono di piante, disegni e fotocolor.

Il programma è formato da poco meno di trecento schede composite.

Dunque, ogni schermata è composta da un breve testo di non più di quaranta parole che illustra i diversi aspetti della trattazione. Le immagini (fotocolor o disegni) sono correlate al testo e contribuiscono ad integrarlo. Le illustrazioni riguardano vari aspetti dell'insediamento nel corso dei trenta anni di scavi, oggetti e, infine, panorami o materiali di altre località fenicie e puniche in Italia e all'estero. Alcune ricostruzioni grafiche e alcune animazioni contribuiscono ad agevolare la immediata comprensione delle notizie fornite.

Nella prima sezione, che ha un carattere introduttivo, sono illustrati il sommario, un riassunto di quanto contenuto e i metodi di utilizzo del programma stesso. Questi ultimi sono particolarmente semplici e di facile accesso poiché per utilizzare il programma occorre unicamente toccare con un dito lo schermo laddove viene indicato di volta in volta. Dunque, non è necessario che il lettore utilizzi la tastiera dell'elaboratore, atto che invece andava necessariamente effettuato nei primi programmi multimediali elaborati negli anni '80.

Oltre all'introduzione, le quattro sezioni restanti sono divise per argomenti. Dunque nella seconda, denominata con la parola-chiave "Storia", sono illustrate le vicende dell'insediamento, dalle origini, situate in età neolitica, fino all'abbandono dell'abitato, da collocare verso la fine del II sec. a.C. Una particolare attenzione è posta agli avvenimenti che videro la nascita, l'apogeo e la fine dell'abitato fenicio e punico, ma anche ampiamente trattati il perio-

do relativo all'età nuragica e quello della prima età romana. Sia in questa sezione che in quelle che seguono è possibile osservare un percorso-base che fornisce le informazioni di carattere generale e che ha una durata di circa trenta minuti.

Accanto a questo percorso principale ve ne è uno di approfondimento, della durata complessiva di circa quindici minuti. L'accesso a questo percorso, che non è alternativo ma integrativo, si effettua nel corso della lettura delle differenti schermate del programma-base attraverso alcune "finestre" appositamente sensibilizzate. Queste finestre integrative possono essere attivate toccando le diverse "parole-chiave" inquadrare in una linea rossa o indicate da un riquadro contenente una piccola immagine di riferimento. Quindi, ad esempio, quando la trattazione riguarda il nuraghe che all'origine era collocato sulla sommità del monte e si desidera approfondire l'argomento specifico, alcune "finestre" consentono l'accesso a ulteriori spiegazioni. Se invece non si desidera analizzare ulteriormente la questione, si possono ignorare le "finestre" integrative e proseguire con il programma-base.

La terza sezione del programma è indicata con la parola-chiave "Casa" ed è dedicata ai vari aspetti del centro abitato. Dopo una breve analisi della topografia dell'antico insediamento, sono illustrati i differenti settori che comprendono la cosiddetta *Opera Avanzata*, l'*Acropoli*, e il centro abitato, nel quale sono descritti due edifici di abitazione privata. Concludono la sezione alcuni cenni riguardanti i sistemi costruttivi e le tecniche edilizie utilizzate in epoca fenicia e punica.

La quarta sezione, identificabile con la parole chiave "Morte", riguarda le due necropoli, l'una a incinerazione e di età fenicia e l'altra a inumazione e in uso in epoca punica. Sono descritte le tombe dei vari tipi, con cenni sui materiali di corredo contenuti all'interno. Di particolare interesse è la trattazione che riguarda lo svolgimento dei differenti riti funebri, con la descrizione delle numerose pratiche con le quali venivano onorati i defunti.

L'ultima sezione è individuata dalla parola-chiave "Sacro" e riguarda appunto i luoghi dove gli abitanti di Monte Sirai svolgevano abitualmente le loro pratiche religiose. La sezione è divisa in diversi argomenti che riguardano il tempio del cosiddetto Mastio, il quale costituiva il principale luogo di culto dell'abitato. Seguono una breve illustrazione delle principali divinità del mondo fenicio e punico, una descrizione del *tofet* di Monte Sirai, luogo nel quale erano sepolti con particolari rituali i bambini nati morti o deceduti poco dopo la nascita, e una esposizione delle pratiche rituali officiate in questo luogo sacro e dei materiali utilizzati a questo scopo.

L'intero programma, comprese le varie diramazioni integrative, ha una durata complessiva di circa tre ore, che corrispondono al tempo necessario per la lettura dei testi e per l'osservazione delle immagini. Il percorso semplificato, senza l'integrazione delle "finestre" e dei diverticoli, ha invece la durata di circa 90 minuti.

L'attualità e la novità dei contenuti nonché la varietà e la qualità delle immagini fanno di questo lavoro uno strumento di alto pregio didattico e di indubbio valore scientifico. Infatti, uno strumento di questo tipo, ancorché inusuale, non sostituisce quelli tradizionali, quali ad esempio i libri, ma li integra e favorisce una più completa acquisizione dei dati offerti.

Il programma offre la possibilità ai giovani in età scolare di apprendere in modo semplice e accattivante la storia dell'insediamento. La durata del programma nella sua interezza presuppone più sedute.

PIERO BARTOLONI

Istituto per la civiltà fenicia e punica
C.N.R. - Roma

BIBLIOGRAFIA

- BARTOLONI P. 1992, *L'insediamento fenicio e punico di Monte Sirai*, «Sardegna antica», 2, 20-21.
BARTOLONI P. 1994, *L'impianto urbanistico di Monte Sirai in età repubblicana*, in "L'Africa romana", *Atti del X Convegno di studio*, Cagliari, 817-829.
BARTOLONI P. 1994, *Monte Sirai I. Gli scavi 1990-92*, «Rivista di Studi Fenici», 22, 75-82.
BARTOLONI P., MARRAS L.A., BONDÍ S.F. 1992, *Monte Sirai (= Itinerari, 9)*, Roma, 9-12.

ABSTRACT

In addition to the objects exhibited in the show-cases, the "Villa Sulcis" Archaeological Civic Museum in Carbonia enables the visitors to integrate their knowledge of the archaeological settlement of Monte Sirai (which is about 6 km away from the town) and to adequately visit it. In fact, two multimedial work-stations were recently established in the Museum, that illustrate a programme on the Phoenician and Punic settlement. The work-stations include a computer and a big screen and are located in two rooms, one of which is expressly equipped for students.

The programme is articulated in five different sections which, other than present information collected in more than thirty years of research, gives also the results obtained during the last excavations. The documentation is made up of maps, drawings and photographs. In addition to the introduction, the four remaining sections are divided on the base of topics, identified by the following key-words: "History", "House", "Death" and "Sacred".

THE EUESPERIDES PROJECT: DESIGN AND EVALUATION OF A HYPERMEDIA PROGRAM FOR AN ARCHAEOLOGICAL EXHIBITION

Interactive multimedia applications can be a valuable tool for archaeologists and museum professionals. Their ability to combine images, text, sound, and video can assist the analysis and interpretation of finds; promote research, communication and publication of excavation data; facilitate archaeological teaching and training; enrich public presentations.

Recently multimedia interactives have started being used in museums and cultural organizations, opening up impressive opportunities and new routes. Their application affects the whole concept and perception of the role of the traditional museum, but also raises a number of important issues which need to be carefully examined. It is this critical assessment that is in many cases not being carried out in any depth, despite the popularity and spreading use of multimedia. As the multimedia craze and 'technolunacy' (the use of the technology as an end in itself) have started pervading museums, the need for careful appraisal and examination of the effect of these programs on visitors becomes imperative. For museums, with their usually tight budgets and increased public accountability – especially when funded by public authorities – it is even more important to evaluate the success of any multimedia venture.

This paper focuses on a specific multimedia project for the public presentation and interpretation of archaeology and the main issues related to its evaluation.

1. THE HYPERMEDIA PROGRAM

The Euesperides project was set up in Oxford in order to explore in practice some of the issues concerning the effectiveness of multimedia for exhibition interpretation. The program presents the history and archaeology of the classical Greek colony Euesperides in North Libya, based on material from the site stored at the Ashmolean Museum, Oxford. The application combines information from the excavation of the site (images from vases, coins, inscriptions, aerial photographs, etc.), with the historical background of the city. The Euesperides prototype was designed for a temporary exhibition organized by the Ashmolean Museum in collaboration with the Museum of Oxford in September-October 1995.

The Ashmolean museum organized the first systematic excavation of the site in Libya in the 1950s and today holds a small number of artefacts from this little-researched and relatively unknown site (VICKERS *et al.* 1994).

Presented alone, the objects from Euesperides would be an insufficient means for conveying to the general public coherent information about the social, political, and economic dimensions of life in the ancient city. The program (designed with Apple's HyperCard) aimed to offer contextual and interpretive information about the objects on display and also to demonstrate aspects of archaeological theory and practice (ECONOMOU 1993).

The Euesperides project is not a large scale initiative using sophisticated state-of-the-art equipment, but rather an experiment on what can be achieved with low-cost off-the-shelf software and hardware, of the type that most museums and educational institutions can afford today (ECONOMOU 1995, ECONOMOU 1996). In the Euesperides exhibition the program ran on an Apple Performa 6200 with a touchscreen, kindly loaned by MicroTouch Ltd.

The application includes a wealth of unpublished archaeological information to satisfy the interests of scholars and students from various disciplines, such as numismatics, epigraphy, literature, and vase painting. However, it was not intended as a specialized research resource, but was primarily addressed to the general audience of the museum exhibition. This affected design in a number of ways and dictated the use of an intuitive and attractive user interface. The use of the touchscreen proved a very popular feature, particularly to visitors unfamiliar with computers.

2. DESIGN AND STRUCTURE OF THE EUESPERIDES PROGRAM

The application consists of three main parts: Introduction, History, and Archaeology (Fig. 1). After the title screen and a short description of the program's aims, the "Main Options" screen offers the following main choices:

1. Where is Euesperides? (an "Introduction" to the geography, history, and re-discovery of the city).
2. What was Euesperides? (the "History" section of the program with information from the primary sources, e.g. pottery, inscriptions, ancient texts).
3. How did we find out about Euesperides? (the "Archaeology" part, which offers information about the excavation of the site and the finds).

A new button leading to a quiz appears after at least one of the previous parts has been explored:

4. What did you learn about Euesperides? ("Quiz"). This includes ten multiple choice questions which relate to the information presented in the program.

2.1 *History*

For this section the metaphor of an imaginary museum was used to organize the available information about the city's past. When the graphic

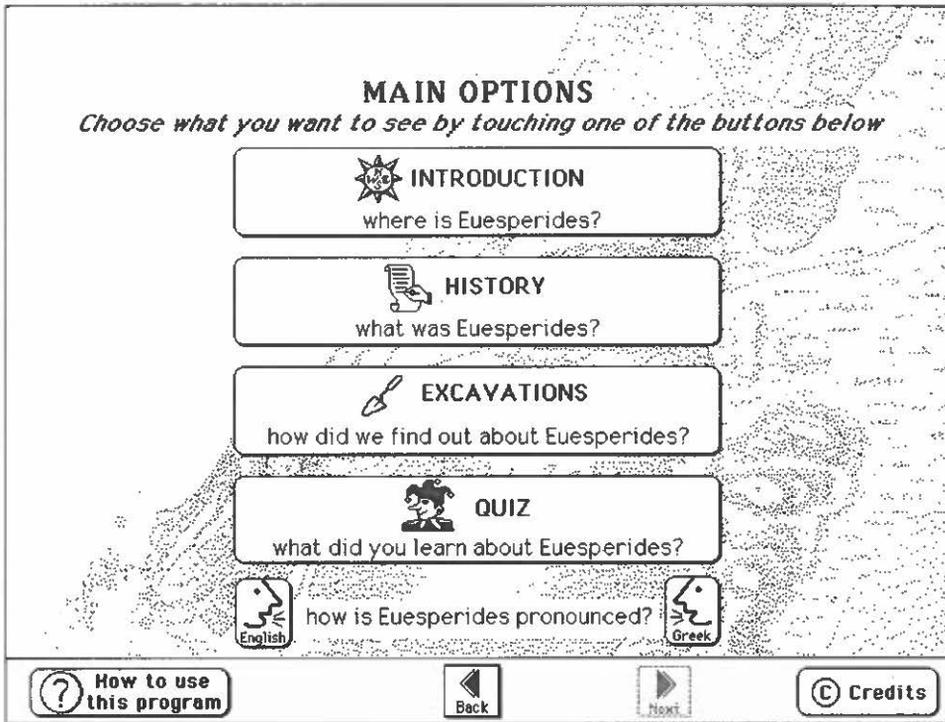


Fig. 1 – The “Main Options” screen of the program.

representation of the museum building is touched, its doors open up to a floorplan where the different galleries are active buttons leading to the relevant parts of the program.

The gallery of “Excavation Finds” is an explicit link to the other branch of the program, the “Excavations” section. It leads to a screen with the representation of a “museum case”, where small images of objects found during the excavation of the site are displayed. These can be selected to show additional information about the specific object.

2.2 Excavations

This part of the program uses mainly material from the Ashmolean excavations. A drawing of the siteplan is used as menu with flashing arrow buttons pointing to the parts of the plan where additional information is available. Archaeological methods and terms, like the grid system, trial trenches, and stratigraphy are explained in this section, while excavation photographs, drawings, and plans give an account of the archaeology of the

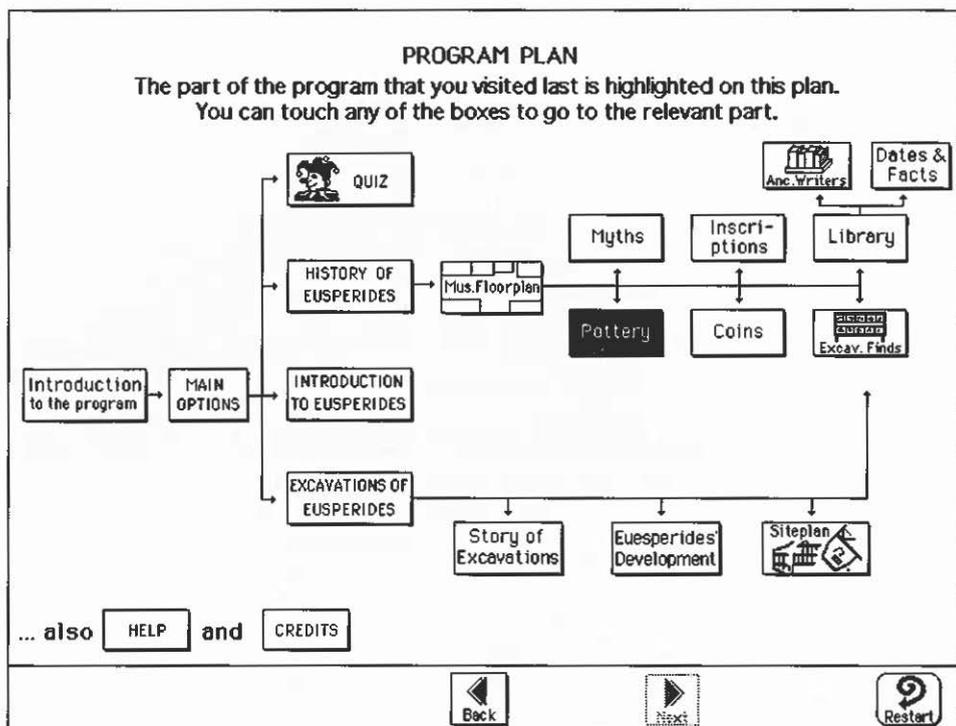


Fig. 2 – The “Program Plan” shows a diagram of the program’s general structure.

city. From the siteplan the user can also select to view some of the site finds, displayed in the “museum case” described above.

2.3 Program plan

The “Program Plan” is a diagram where the main parts of the program are represented graphically as rectangular boxes (Fig. 2). These are also active areas which can be touched to lead to the relevant part indicated by their name. The box representing the card viewed last, remains highlighted to offer a visual cue to the user and assist orientation. This part of the program can be accessed from all sections via a button titled “Where Am I?”.

2.4 Main buttons

All navigation buttons are consistently placed at the bottom of every screen. Apart from the buttons for “Next” and “Back” (the latter taking the users to the card visited previously, allowing them to retrace their steps), “Restart” leads back to the opening screen of the program. The “Help” button is a link to a screen with basic information on how to use the program.

3. FORMATIVE EVALUATION OF THE PROGRAM

At several stages through the design process formative evaluation was carried out with different groups of the targeted audience (schoolchildren, adults, students). Apart from pinpointing programming problems and “bugs”, evaluation also offered valuable information and feedback about the content, language, screen design, navigation, and the intuitiveness of the program’s interface. «A computer interactive that is prototyped and formatively tested will not necessarily be perfect, but it is guaranteed to be better than one that has not been tested at all» (RAPHLING 1994, p. 45).

For example, user input led to changes in the basic structure of the program. Previously, users had to go through the “Introduction to Euesperides”, before being asked to choose either “History” or “Excavations”. Testing, observing, and discussing with users led to the current structure where the “Main Options” screen includes all three branches available from the beginning of the program.

Formative evaluation highlighted also the need to change the title of certain features and buttons: “Written Sources” became “Ancient Writers” which is more understandable to younger users; the “Program Plan” button was given the more intuitive title “Where Am I?”; “Main Menu” became “Main Options” which does not bring up memories of restaurants or computers.

Observing 11-year-old schoolchildren showed that a lot of them have reading difficulties and that the pronunciation of Greek words is often a Herculean task. This led to the idea of including sound buttons throughout the program, which can be touched to give the pronunciation of difficult words.

Our experience from the Euesperides prototype reconfirmed one of the most important rules of interface design, the need for user input. One cannot overstress the importance of feedback from the users from the early design stages of any hypermedia program. Even handmade paper mock screens and testing with cheap and crude prototypes can offer valuable feedback and suggest changes before it is too late. In most cases even a brief survey with a small sample, if a large one can not be administered, will provide useful ideas and suggestions.

4. SUMMATIVE EVALUATION

After the completion of the program and when the application was running in the exhibition, summative evaluation was also carried out to explore the use of the Euesperides program by the visitors in the gallery. This was an important part of the project, which offered a wealth of information. As the data from the survey are still being analysed, only some initial observations will be outlined here.

A combination of methodologies was employed for the survey: interviewing, observations, visitor tracking, and computer logging of users' choices.

The aims of the evaluation were to examine how the program was being used, define the profile of the users, and assess how the program affected the atmosphere in the gallery and visitors' experience. Another objective was to investigate the common fear of many curators, that multimedia will replace the experience of viewing the real objects in the galleries. The study attempted to answer a number of questions:

- How does the program relate to the objects on display?
- What do people learn from the program? (a question which touches upon the issue of learning in museum and its definition)
- How does the program affect the way they view the gallery?
- Do visitors spend more time with the objects after using the application or do they get distracted and absorbed by the novelty of the technology?
- Does the program create a positive attitude towards archaeology and museums?
- What conditions can make the use of the program more effective?
- What is the effect of the program on different visitor groups?

The computer program was set up to record the path taken by all users. After the title screen and another screen explaining the program's aims, users were presented with four questions before proceeding to the "Main Options" screen; they were asked about their sex, age, familiarity with computers and with the subject matter of the exhibition. Multiple choice answers were provided in the form of active boxes, which had to be touched to be selected.

After three minutes of using the program, another screen would automatically appear asking users their opinion of the program. The questions were:

1. Did you find the Euesperides program easy to use? (The users had to touch one of the "very easy", "quite easy", or "not easy" boxes).
2. Did you find that the Euesperides program contained: "too much information", "not enough information", or "just the right amount of information"?
3. How would you best describe the program? (Users were asked to touch as many of the following boxes as they wanted: "useful only for children", "high-tech and modern", "confusing and complicated", "lively and exciting", "quite boring", "interesting and informative").

If the program was left unused for one minute, it was set up to restart and show the attracting loop. Apart from Saturdays which are the most busy days at the museum, the exhibition was not particularly crowded and visitors did not have to queue to use the interactive program. Therefore, observation showed that the computer log was in most cases differentiating the interaction of different individuals or groups.

Once the scripting has been set up, computer logging is an easy and inexpensive way of recording users' choices and the path they selected through the program. However, it offers no control over the validity of the data entered by the visitors in public galleries. Consequently, information recorded this way needs to be examined and interpreted with care. Fortunately, in this case there were ways of verifying the authenticity of the data, since the computer log was also backed up with other evaluation methods.

Additionally, visitors were tracked unobtrusively after entering the exhibition. Data collection sheets with the gallery layout and a checklist of specific behaviour categories were used together with a stopwatch to time and record the way visitors explored the exhibition and the computer program. Tracked visitors were approached at their exit for an interview.

Different questionnaires (colour-coded for convenience) were used for users and non-users of the computer program. Non-users were separated in two groups depending on the time they had spent in the exhibition: those who had visited the exhibition for more than three minutes were asked different questions from those who had spent less time in the gallery. This distinction was made after observing that due to the particularities and placement of this exhibition, a large number of visitors were using the gallery simply as a corridor on their way out. Apart from questions on demographics, this group of visitors were asked to rate several presentation and interpretation methods used in museums, including computer interactives. Another question checked if they had noticed the Euesperides program in the gallery and the reason for not using it.

Non-users who stayed in the exhibition longer than three minutes were asked the same questions, but also some additional ones about their visit and the way they perceived the subject of the exhibition.

This set of questions was also repeated in the users' questionnaire in order to allow a comparison to be drawn between the experience of users and non-users of the computer program. The questions related to the information presented on the panels and labels, the arrangement of objects, and the issues that the exhibition might have raised about archaeology and the discovery of the past. Users of the computer interactive were additionally asked a number of questions about the program. These were testing their opinion and perception of the program, as well as the ways it related to the rest of the exhibition and the objects surrounding the computer kiosk.

5. FIRST OBSERVATIONS FROM EVALUATION

As the analysis of the survey has not been completed yet, it would be premature to present here the full results. What can be said at this stage is that first impressions seem very positive. The evaluation indicated that the Euesperides interactive program was a useful and attractive supplement to

the exhibition. If an informal observation is any indication, the gallery attendants kept rushing to use the program whenever they had some free time...

The users of the computer program cover a very wide age range from approximately five to eighty-one. Additionally, the audience was very international, with more than fifteen countries recorded during the interviews.

There appears to be a difference in the visiting pattern between those who came directly to the temporary exhibition from outside and those who entered the exhibition at the end of their visit to the museum. The first had come to the museum specifically for the Euesperides exhibition, already motivated and interested in the subject, and spent more than three minutes in the gallery. Very few from this group (less than 10) chose not to use the computer program. Some of them gave as reason for not engaging with it, the fact that it was busy. It appears that the large majority of visitors interested in the exhibition were attracted by the program and used it.

The second group, which is the largest, consists of visitors who came across the exhibition unprepared at the end of their (often hour-long) visit to the museum. Several visitors from this group expressed their confusion and surprise when encountering unprepared the sudden change of subject from the permanent displays which explore the history of Oxford to the temporary exhibition about the excavation of an ancient Greek colony. Some of them also reported museum fatigue as their reason for not using the program or not staying longer in the exhibition. For a portion of this group of visitors, the Euesperides exhibition space functioned simply as a corridor on the way out. Most of them did not even notice the existence of the computer station which was situated in a corner, away from this "path to the exit".

Nevertheless, it was interesting to observe that the Euesperides interactive program did act as a strong attractor for a section of this group. Several visitors headed directly towards the computer when entering the gallery and a number of them stayed longer to look at the objects after using the program. Interviews and observation suggest that the novelty of the technology and the interactive character of the program attracted visitors with no particular interest in archaeology or the excavations of Euesperides. In some cases it appears that their curiosity was peaked and that the interaction with the program prompted them to view with greater interest the rest of the exhibition. Many users mentioned at the interviews that the program made things clearer, put them into perspective, and motivated them to go and look again at the objects.

An encouraging observation was that even a low-cost and relatively simple application, like the Euesperides prototype can be a versatile and powerful tool in a museum exhibition. Visitors were attracted and fascinated by it and the large majority stated that they enjoyed the program. A small number, mostly male visitors in their twenties, commended on the lack of colour, but seemed to still consider the application enjoyable.

Finally, another aspect of the summative evaluation focuses on long term memories from the exhibition and the program – an area that few visitor surveys have explored so far (MCMANUS 1993; STEVENSON 1992). During the interviews a large number of visitors volunteered information about their addresses. We plan to contact these visitors by mail several weeks after their visit to explore their impressions and memories from the exhibition.

6. TYPE OF INTERACTION

Most users found the program very easy or quite easy to use. There were several small programming problems which had to be ironed out during the first weeks. The two screens asking users to fill in questions about visitor profile and satisfaction from the program seemed to present difficulties for certain users. For statistical purposes and in order to encourage the correct input of data, these were programmed to accept only one answer in most questions and demanded that all questions were answered before letting users start or return to the program. It appears that several users did not realize this and got frustrated trying to use the program. A re-design of these screens with a clearer interface would be necessary to solve the problems.

Some visitors, especially older ones, often did not seem to notice the other navigation and control buttons at the bottom of the screen, apart from “Next” and “Back”. In most cases they chose a linear path of exploration by touching frequently the “Next” button. When “Next” was not available, this group seemed to get disorientated and confused.

Observation showed also that the existence of hypertext links (words underlined and in bold typeface in the Euesperides program) was not obvious to a large number of users. Colour coding of hypertext links might have made them more obvious.

The exhibition accommodated also a large number of schoolchildren, who according to the English National Curriculum have to be taught about ancient Greece between the age of 7 and 11. Interviews using the standardized questionnaires seemed inappropriate for this type of users. Instead, participating in the organized educational activities and observing the groups using the computer program provided useful input.

Younger users seemed to derive great enjoyment from the program. In most cases they were fascinated by the touchscreen and the technology, but could not read the information from the screen. Children under 10, and especially those with reading difficulties, often treated the program as a game. Some were observed touching mindlessly at the buttons without paying attention to the information. However, this type of visitors seemed to get much more out of the computer interactive, when they were accompanied by an adult who would read the text displayed on the screen and explain difficult parts. We plan to contact the teachers to find out their opinion about the effect of

the program on their students and their impressions from the exhibition.

7. CONCLUSIONS

The first results from the evaluation survey of the Euesperides prototype indicated that it was a successful and useful addition to the exhibition. It also highlighted problematic features and offered feedback for the adjustment of the prototype and the design of future applications. Further analysis will provide detailed information about the profile of the users, the type of interaction, and the relation of the program with the rest of the exhibits.

The application of relatively new and experimental technology often creates as many problems as it solves and first efforts may not be well received. Few institutions are willing to share unsuccessful experiences and unpredictable or negative results. Despite the urgent need for evaluation of multimedia applications, published reports of projects are unfortunately very limited in number, and most presentations focus only on positive outcomes.

Properly designed and conducted evaluation surveys can be a demanding, time-consuming, and daunting task, requiring specialized knowledge and expert advice, which many museums do not possess and cannot afford. However, evaluation of multimedia programs is necessary to help us understand better how this new, powerful technology works. The effort and resources expended in observation, interviews, and analysis should be seen as an investment which will increase understanding, enable the museum to improve its exhibitions, and offer valuable insights for future ventures.

Today, information technology and telecommunications are becoming increasingly important; our younger generations grow up in a media- and computer-rich world. In this setting, museums are expected to explore the particular features and novel possibilities of multimedia and to investigate and invent effective ways of applying them. Continuous testing with the users, consideration of the audience needs, and further research can help museums take full advantage and make optimal use of this medium.

MARIA ECONOMOU
University of Oxford
Lambrakis Research Foundation

Acknowledgements

I would like to thank the staff of the Ashmolean Museum: Michael Vickers (Assistant Keeper of Greek and Roman collections) who has offered me access to the material from Euesperides; Judith Philpott and Douwtje van der Meulen (Conservation Department) for critical reading of the manuscript. My thanks are also due to Dr Lauren Gilmour, Pat O'Neil, and the staff of the Museum of Oxford for their assistance during the evaluation survey. Dr Paulette McManus, Dr Chris Davies, Dr Kris Morrissey, Elen Giusti, and Minda Borun provided valuable feedback on evaluation methodology. I am also grateful to the Craven Committee and Linacre College of the University of Oxford for enabling me to

participate in this conference. My research in Oxford is funded by the Lambrakis Research Foundation, Athens.

BIBLIOGRAPHY

- ECONOMOU M. 1993, *Euesperides: A devastated site – A challenge for multimedia presentation*, «Electronic Antiquity», 1 (4).
- ECONOMOU M. 1995, *Quest for the golden apples of the Hesperides: Hypermedia design for an archaeological exhibition*, in D. BEARMAN (ed.), *Multimedia Computing and Museums - Selected Papers from the Third International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '95/MCN '95)*, Pittsburgh, PA, Archives & Museum Informatics, 248-266.
- ECONOMOU M. 1996, *Interactive multimedia for the public presentation of archaeology: The Euesperides Project*, in *Proceedings of 'Imaging the Past' Conference (London, British Museum, 1994)*.
- McMANUS P. 1993, *A study of visitors' memories of Gallery 33*, in J.P. JONES (ed.), *Gallery 33: A Visitor Study*, Birmingham, Birmingham Museums and Art Gallery, 56-73.
- RAPHLING B. 1994, *An ideal way to evaluate interactive computer programs*, «Current Trends in Audience Research and Evaluation», 8, 44-48.
- STEVENSON J. 1992, *The long-term impact of interactive exhibits*, «International Journal of Science Education», 13 (5), 521-531.
- VICKERS M., GILL D., ECONOMOU M. 1994, *Euesperides: the rescue of an excavation*, «Libyan Studies», 25, 125-136.

ABSTRACT

This paper focuses on the Euesperides program, a hypermedia application for the public presentation and interpretation of archaeology and the main issues related to its design and evaluation.

The project was set up in Oxford in order to explore some of the questions concerning the effectiveness of multimedia for exhibition interpretation. The computer program presents the history and archaeology of the classical Greek colony Euesperides in North Libya. The application was designed for a temporary exhibition organized by the Ashmolean Museum, Oxford in autumn 1995. It aimed to offer contextual and interpretive information about the objects on display, and also to demonstrate aspects of archaeological theory and practice.

The paper discusses the structure of the program and the ways user input affected design choices. At several stages through the design process, formative evaluation was carried out with different groups of the targeted audience (schoolchildren, adults, students). This offered valuable feedback about the content, language, screen design, navigation, and user interface of the program.

Summative evaluation was also conducted to explore the use of the hypermedia program by the visitors in the gallery. The paper refers to the methodology used, outlines the questions that the survey addressed, and presents the first results.

TECNICHE MULTIMEDIALI PER LA FRUIZIONE DEI BENI CULTURALI

1. PREMESSA

Dal 1993 la Divisione beni culturali della Ceaprelda srl., società di informatica partenopea, svolge attività di sperimentazione e studio di tecniche multimediali per la fruizione e la divulgazione di beni archeologici e storico-artistici.

Il prodotto che intendiamo presentare è il risultato di una costante ricerca, svolta grazie alla fusione tra competenze specialistiche di operatori nel settore dei beni culturali (archeologi, storici dell'arte, architetti) e scelte tecnologiche dettate da esperti di tecniche informatiche e multimediali. Va inoltre sottolineato che tale attività di studio e di sperimentazione è il frutto di investimenti a carattere totalmente privato e non gode, per ora, di alcuna forma di finanziamento pubblico.

Questo gruppo di lavoro, coordinato da chi scrive, ha già sviluppato in più di due anni di attività una serie di competenze che hanno portato alla realizzazione di veri e propri *tours* multimediali – attraverso territori, città, musei, siti archeologici – da seguire sul video di un computer¹. Gli itinerari sono “percorribili” sia leggendo tradizionalmente le pagine-testo, sia muovendosi su delle cartine topografiche che indicano lo svolgimento dei percorsi e localizzano i vari monumenti nel territorio o all'interno di quartieri cittadini.

Il prodotto – a carattere divulgativo e rivolto ad un pubblico di appassionati della materia – si è inoltre rivelato un ottimo strumento didattico, che viene utilizzato in molte scuole superiori: i giovani mostrano infatti maggiore interesse verso i contenuti se comunicati attraverso uno strumento a carattere informatico di facile (ed anche divertente) fruizione, che appartiene ormai alla loro cultura ed ai loro interessi generazionali.

Gli aspetti più prettamente tecnici di questo prodotto sono stati da me già illustrati in altro contesto (RUVO 1995); va comunque sottolineato che l'evoluzione delle tecnologie ha portato inevitabilmente a rivedere l'impostazione informatica dei prodotti, per realizzare applicativi sempre più avanzati tecnologicamente. Il nostro progetto di ricerca e sperimentazione ha seguito un percorso evolutivo, del quale vogliamo in questa sede illustrare i risultati più importanti.

¹ È stata appositamente creata una collana editoriale denominata appunto *Itinerari multimediali*, con una serie di itinerari che costituiscono un valido prodotto a carattere scientifico-divulgativo, presente nelle librerie, nei computer-shops e in alcuni punti-vendita autorizzati presso le aree archeologiche o all'interno di musei.

Ci sembra inoltre interessante sottolineare una delle problematiche più vive – in un discorso più ampio sui beni culturali – riguardante il rapporto tra “comunicazione divulgativa” e “comunicazione scientifica”, per la quale vogliamo in questa occasione presentare la nostra proposta: abbiamo previsto di inserire in tutti i titoli della collana una parte a carattere più spiccatamente scientifico denominata *LAVORI IN CORSO*, contenente le più recenti scoperte, i risultati di ricerche e studi, le maggiori iniziative culturali nella zona oggetto degli itinerari.

Questa sezione potrà costituire per gli studiosi un veloce mezzo di comunicazione delle più recenti acquisizioni scientifiche – superando il problema delle consuete lungaggini editoriali – ma al tempo stesso consentirà la divulgazione delle più importanti novità in campo artistico ed archeologico anche al pubblico più vasto di non addetti ai lavori.

2. LE PRIME FASI DEL PROGETTO

Il nostro progetto nasceva tre anni fa come un esperimento di diffusione di tecniche multimediali applicate all'ambito dei beni culturali: fondere dati scientifici ed immagini in un supporto di facile gestione, inizialmente individuato nel floppy disk, permetteva di offrire a chiunque la possibilità di visitare un monumento o di seguire interi itinerari direttamente dal video di un computer.

I prodotti da noi realizzati finora hanno trovato ampia diffusione tramite il supporto del floppy disk, perché economico, di facile utilizzo ed alla portata della maggior parte degli utenti: abbiamo infatti sottolineato che, per il carattere spiccatamente divulgativo e per le valenze di tipo didattico del prodotto, i maggiori fruitori si possono individuare nei giovani e negli appassionati della materia. Era però evidente come il floppy disk costituisse dei limiti oggettivi legati soprattutto alla quantità limitata delle informazioni che poteva contenere, specie per le banche dati iconografiche e cartografiche.

L'attività svolta dal nostro gruppo di lavoro ha cercato, con soddisfacenti risultati, di ovviare a queste carenze, che potevano in parte penalizzare il prodotto stesso: la continua attività di ricerca, l'uso di sempre nuovi *tools* di sviluppo e le richieste del mercato hanno portato a migliorare la qualità dei prodotti pur continuando ad utilizzare il supporto magnetico del floppy disk, con una evoluzione riscontrabile nei vari itinerari da noi realizzati in questi due anni.

Dal primo titolo *Campi Flegrei* (RUVO 1993), quasi in forma di prototipo, si passa a *Napoli-Mirabilia* (RUVO 1994) nel quale si nota una maggiore elaborazione dell'ipertesto; un notevole incremento all'aspetto cartografico si ha con *Gli Etruschi - Etruria Meridionale* (NASO 1995), fino ad arrivare a *Paestum* (GRECO, D'AMBROSIO 1995), nel quale vengono ulteriormente sviluppate le componenti grafiche e tridimensionali.

A carattere più divulgativo, ma piacevole per la bellezza del materiale iconografico, è il titolo su *Amalfi* (AA.VV. 1995), realizzato su floppy ma facente parte di un più ampio prodotto su CD, sul quale sarà utile soffermarsi. Esso costituisce un esempio concreto di fusione, in un unico prodotto multimediale, tra dati prettamente scientifici riguardanti il patrimonio culturale amalfitano e dati territoriali a carattere economico e turistico. Il risultato ha dato vita ad un sistema informativo multimediale interattivo per la costiera amalfitana, finalizzato alla promozione e valorizzazione culturale e socioeconomica del territorio, frutto di sinergie e discipline eterogenee².

3. L'EVOLUZIONE DEL PROGETTO

Come già detto, proprio per il carattere divulgativo dei nostri prodotti è stato necessario conservare un supporto molto comune come il floppy, finché i nuovi sistemi non si fossero pienamente attestati sul mercato. Finalmente l'evoluzione tecnologica ha aperto le porte al CD ROM, affermatosi velocemente anche tra quegli utenti che hanno un approccio medio con i sistemi informatici. In tal modo, non solo si è potuto pensare a prodotti molto più ricchi da un punto di vista testuale, ma è stato possibile ottimizzare notevolmente tutte quelle caratteristiche quali il suono, l'animazione, la qualità e quantità delle immagini, che ci eravamo in precedenza sforzati di ottenere nonostante il limite del floppy disk. Ovviamente, tutti i titoli su floppy hanno così previsto una edizione su CD, arricchita ed ampliata³.

Per disegnare la struttura del programma si è continuato a tener presente il riferimento dell'HDM (Hypermedia Design Model)⁴, ma i prodotti non sono più stati realizzati in DB Fast 2.0, come per la versione su floppy, ma in Visual Basic 4.0.

L'organizzazione dei contenuti è sempre strutturata in una serie di classi di informazioni (*entity*), che si ripropongono quasi canonicamente in tutti i nostri titoli: Itinerari, Storia, Schede, Curiosità; a queste si aggiungono, a volte, delle ulteriori *entity*, a seconda delle particolari esigenze testuali dei singoli titoli. Le connessioni tra le varie *entity* all'interno dell'ipertesto sono realizzate tramite una rete di *link*.

² Il prodotto su CD ROM è stato realizzato in collaborazione con il Centro di Cultura e Storia Amalfitana ed è stato presentato alla "IV Conferenza Nazionale degli Istituti Culturali", Roma, Accademia dei Lincei - 27 ottobre 1995 (cfr. l'articolo *Valenze promozionali, culturali e socioeconomiche di un modello applicativo informatico in area comprensoriale*, redatto da chi scrive, in corso di stampa negli Atti della conferenza).

³ I titoli, già su floppy, ora riproposti in versione CD, ed i nuovi titoli sono realizzati da Ceapreda srl. - Napoli per la parte informatica e sono editi dalla Ulisse Edizioni - Roma.

⁴ GARZOTTO F., PAOLINI P., SCHWABE D. 1993, *HDM: A model Based Approach to Hypermedia Application Design*, "ACM Transactions on Office Information Systems", 11, n. 1. Resta sempre un utile riferimento il testo di NIELSEN J. 1990, *Hypertext and Hypermedia*, Academic Press inc., Harcourt Brace Jovanovich Publishers, USA 1990.

Per descrivere la struttura del prodotto realizzato si farà ora riferimento alla versione su CD del titolo *Gli Etruschi-Etruria meridionale*; per illustrare la nostra proposta per la diffusione al pubblico delle nuove acquisizioni scientifiche mostreremo i contenuti della sezione LAVORI IN CORSO del titolo *Campi Flegrei*, nella sua nuova edizione su CD.

Dopo l'animazione in 3D Studio che caratterizza il logo della collana editoriale, si compone sul video la pagina/copertina di *Gli Etruschi-Etruria meridionale*, dove i nomi degli autori vengono trattati come *hot word*, che aprono dei piccoli pannelli contenenti le notizie biografiche.

Lo schema di accesso alle informazioni prevede poi una pagina introduttiva corredata da rimandi (*hot spot*) all'indice generale, al testo di presentazione, all'elenco completo di tutti gli autori e realizzatori del prodotto, alla bibliografia sull'argomento; una icona consente l'accesso ad una pagina commerciale, nella quale vengono riportati gli altri titoli della collana editoriale.

Nella pagina di Indice generale (Tav. XXXVIII, b) vengono presentati in forma molto lineare gli argomenti (e dunque le varie *entity*) trattati nel testo: si è scelta una veste grafica che, ad una pagina di sfondo articolata in più immagini, sovrappone una semplice elencazione degli argomenti da selezionare, così da consentire all'utente una prima "memorizzazione" visiva dei vari contenuti. Più in particolare, si è cercato di raggruppare graficamente gli argomenti in base alla loro tipologia, riportando le già citate *entity* canoniche (Itinerari, Schede, Curiosità, Storia) su due colonne nella pagina, precedute da un' *entity* a carattere generale sul popolo etrusco.

In alto a destra trovano invece posto delle *entity* che potremmo definire "accessorie", poiché nel corso della navigazione si prevede in minor percentuale un richiamo ai loro contenuti testuali. Esse hanno comunque motivo di esistere proprio per il carattere generale del prodotto, strutturato per itinerari: queste *entity*, denominate "Come arrivarci" e "Come, dove, quando", forniscono infatti informazioni testuali e grafiche (con apposite cartine) su come raggiungere le varie località oggetto degli itinerari, con indicazione degli assi stradali da percorrere per chi proviene da nord, dal centro o dal sud dell'Italia, e sugli orari di apertura dei musei e delle aree archeologiche.

Nella metà destra della pagina trova posto l'icona della sezione LAVORI IN CORSO, resa facilmente riconoscibile dalla riproduzione dell'analogo segnale stradale, arricchito da un'animazione che mette in movimento la figura stilizzata di un omino al lavoro.

La scelta di utilizzare per tutte le pagine-indice una interfaccia utente-programma molto semplice e lineare non è certo casuale. È noto che si può facilmente perdere la rotta durante la "navigazione" in un ipertesto, specie se si è impegnati a rincorrere i vari *link* da un' *entity* all'altra e, al tempo stesso, si è distolti da elementi grafici accattivanti, musiche, filmati, immagini disseminati lungo il cammino.

Generalmente si cerca di ovviare a questo rischio con la creazione di un

browser a disposizione dell'utente, che segnali i vari argomenti trattati ed i loro legami strutturali, ricreando dunque l'intera arborescenza del programma.

Tuttavia, proprio il principio ispiratore che ha guidato l'intera progettazione ci ha spinto a non proporre un *browser*: se necessario, i prodotti da noi realizzati sono in grado di condurre l'utente attraverso un percorso di lettura predefinito, ma la struttura del programma è stata pensata soprattutto per una completa autonomia di scelta dell'utente, che può crearsi una "rotta di navigazione" autonoma all'interno dell'ipertesto; il sistema prevede inoltre la possibilità di intraprendere la via della consultazione autonoma in qualsiasi momento della lettura, anche se si è già all'interno di un percorso predefinito.

Per questo motivo ci è sembrato contraddittorio proporre un *browser* in un prodotto pensato per lasciare una totale autonomia di fruizione all'utente, che può decidere di organizzarsi un percorso personale di consultazione, anche tralasciando volutamente alcuni argomenti. Inoltre, trattandosi di itinerari, l'aspetto più interessante del mezzo multimediale sta proprio nella possibilità di accedere anche contemporaneamente a due o più percorsi in più siti archeologici, senza seguire il percorso di lettura tradizionale che invece, come nella realtà, consentirebbe la visita di un sito alla volta.

Per ora si è pensato di ovviare all'assenza del *browser* intervenendo sull'interfaccia grafica della pagina-indice di ogni singola *entity* (Storia, Itinerari, Schede, Curiosità): ai fini di una veloce acquisizione visiva è stata infatti creata una pagina standard, caratterizzata da una stessa immagine di fondo e da uno stesso schema grafico, che viene riproposta ogni volta e che può essere sempre facilmente riconosciuta dall'utente come pagina-indice. Come già detto, si è optato per uno stile molto lineare e dai toni cromatici lievi, così su parte dell'immagine di fondo (*background*) è stata sovrapposta una leggera velatura di forma quadrangolare con l'elenco dei vari siti archeologici proposti (Fig. 1); poiché ciascun nominativo costituisce un *hot word*, con il semplice click del *mouse* si attiva una lista dei titoli dei capitoli previsti per la località selezionata nell'ambito di quella determinata *entity* (ad esempio, nell'indice dell'*entity* Itinerari compariranno, oltre ad una Guida agli itinerari, i titoli di tutti gli itinerari previsti per la località prescelta).

Altro problema relativo all'interfaccia tra utente e programma è quello di un rapido riconoscimento delle componenti di ciascuna *entity* durante l'intera navigazione; per ottenere ciò, ad ogni classe di informazione è stato associato un determinato colore che la contraddistingue (sono stati adottati sempre gli stessi colori per tutti i titoli dell'intera collana). Così, all'interno del testo si trovano *hot word* variamente colorate a seconda dell'*entity* alla quale appartengono (Tav. XXXIX, a); un analogo criterio è stato adottato per i titoli dei vari capitoli, anch'essi contraddistinti dai colori specifici, e per una sorta di segnalibri presenti sul lato destro delle pagine di testo, che consentono di tornare ai precedenti argomenti di lettura.

Il semplice espediente cromatico costituisce dunque un ulteriore elemento a disposizione dell'utente, per orientarsi durante la navigazione; altro aiuto è fornito dal consueto tasto Cronologia, sempre presente nelle pagine-testo sotto forma di clessidra, che funge da vera e propria "bussola" durante tutti gli itinerari e che consente di ricostruire a ritroso tutto il cammino già percorso.

Ad un tipo di navigazione predefinita, che cioè segue l'*iter* di lettura tradizionale previsto dai vari indici, ed alla navigazione "personalizzata", che ogni utente si organizza autonomamente in base ai propri interessi, si affianca un altro tipo di navigazione, che si basa prevalentemente sulla prospettiva visuale.

Nella pagina di Indice generale è infatti presente un'icona, che rimanda ad una serie di cartine; in questo modo, partendo da una cartina generale dell'Etruria (Fig. 2), è possibile accedere alle cartine delle varie località – e dunque agli itinerari – senza passare necessariamente per gli indici tradizionali, ma tramite un percorso di tipo cartografico. Su ogni cartina (Tav. XXXIX, b), una serie di *hot botton* consentono di attivare dei *link* con le componenti delle varie *entity* (Schede, Curiosità, Itinerari, Storia). Naturalmente l'accesso a queste cartine è possibile anche se si parte dalla prospettiva testuale, poiché esse sono strettamente connesse alle località ed ai singoli itinerari.

Vale la pena soffermarsi sulle scelte della veste grafica: tenendo presente soprattutto il fine divulgativo del prodotto, si è optato per un tipo di rappresentazione che riproduca l'immagine topografica delle varie zone, senza però utilizzare un linguaggio visivo troppo tecnico e di difficile impatto sull'utente, a volte privo di familiarità con i supporti cartografici. Si è così deciso di proporre un tipo di cartina "antichizzata" (che, in forma spiritosa, si ispira al genere di cartografia medioevale), nella quale vengono indicati chiaramente i nomi delle località e dei toponimi oggetto dei vari itinerari.

Utile ed anche divertente la linea in movimento che scorre su alcune cartine, evidenziando tutto il percorso dell'itinerario lungo il quale vengono segnalate le varie Schede o Curiosità da consultare.

È evidente che le maggiori potenzialità del programma ed il supporto del CD ROM hanno consentito al nostro gruppo di lavoro di elaborare nuove tecniche per migliorare soprattutto la prospettiva visuale del prodotto.

Oltre ad aver enfatizzato gli aspetti grafici e cartografici, con la realizzazione delle già citate piantine generali e di dettaglio dei vari itinerari, sono state previste animazioni anche piuttosto complesse, con il supporto di Autocad e 3D Studio, per la ricostruzione di edifici o di fasi archeologiche (questi aspetti hanno trovato particolare applicazione nella versione su CD del titolo su *Paestum*).

Ma una navigazione multimediale deve basarsi soprattutto su una "metafora" che accompagni il viaggiatore attraverso tutto il percorso.

Nel titolo *Gli Etruschi-Etruria meridionale*, abbandonate le pagine-in-

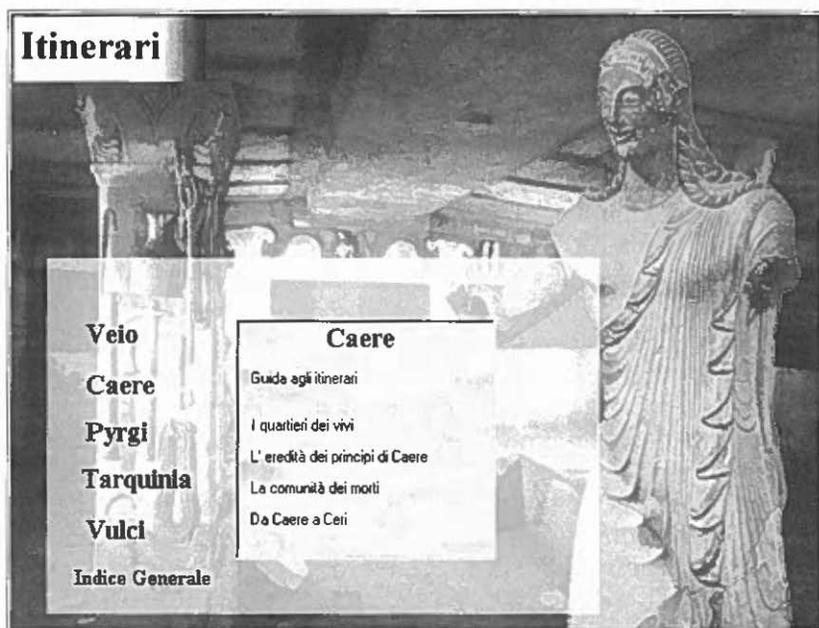


Fig. 1



Fig. 2

dice, l'interfaccia utente-programma diviene volutamente meno esplicita, proprio per catturare l'attenzione e soprattutto la curiosità dell'utente: è qui che diventa determinante il ruolo della metafora.

Nel nostro caso, trattandosi di itinerari, dovevamo far ripercorrere al lettore di oggi, tramite uno strumento moderno, il cammino di un popolo antico: la metafora più significativa ci è sembrata quella di sovrapporre simbologie antiche e moderne in un gioco di alternanze concettuali che potessero coinvolgere il lettore.

A tal fine è stata riservata una particolare cura nella scelta dei motivi iconografici che, di volta in volta, costituiscono il *background* delle varie pagine-testo: così, nel brano di Presentazione è stata utilizzata l'immagine delle lamine di Pyrgi (Fig. 3), alla quale si sovrappone, con un effetto di dissolvenza, il testo moderno, come messaggio all'utente della "trasformazione" dalla lingua etrusca a quella odierna in un linguaggio che diviene universale.

Un'altra analogia tra antico e moderno è quella realizzata nel *background* delle pagine di Itinerari, dove compare la raffigurazione (tratta da un'urna cineraria dipinta di Tarquinia) di un uomo in procinto di mettersi in viaggio con il suo cavallo.

Ulteriore esempio è fornito dalle metafore pensate per le icone dei co-

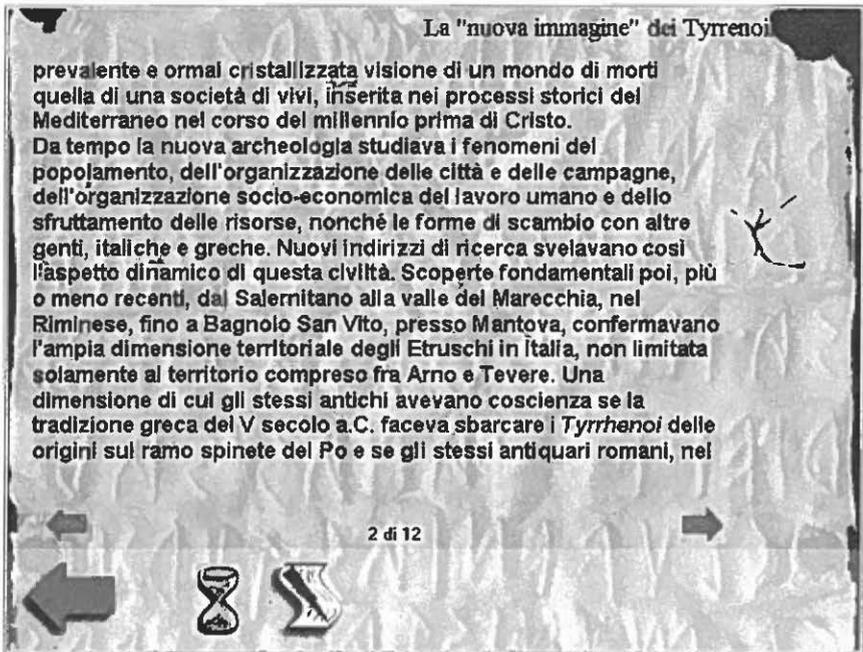


Fig. 3

mandi di utilizzo (Tav. XXXVIII, b), dove i consueti simboli moderni sono stati sostituiti da icone che comunicano metaforicamente lo stesso messaggio, ma utilizzando una simbologia antica: così, ad esempio, il tasto Ricerca è rappresentato da “una mano che cerca in una ciotola”, il tasto Suono dalla figura di un flautista ricavata da una pittura di una tomba di Tarquinia, e così via.

Altro tipo di metafora è presente anche nella già menzionata pagina-indice di ogni singola *entity* (Fig. 1), dove l'immagine di *background* è stata realizzata creando una sorta di *pastiche* (quasi una versione multimediale di quelli ottocenteschi) con l'immagine dell'Apollo di Veio posto all'interno di una tomba di Cerveteri: un controsenso cronologico e soprattutto “logico”, ma esemplificativo delle numerose potenzialità del mezzo multimediale, che consente letture “trasversali” dei contenuti e visite comparate di più siti contemporaneamente.

Quasi tutti i prodotti su CD ROM prevedono inoltre la presenza di alcuni minuti di filmati; in merito a questo, il nostro gruppo di lavoro ha operato una scelta che ci sembra coerente con il principio di interattività che dovrebbe contraddistinguere questo tipo di prodotti, specie se rivolti prevalentemente alla divulgazione.

Così, ci siamo chiesti a che cosa servisse inserire dei brevi filmati dal momento che non avrebbero sicuramente potuto commentare in pochi minuti tutti i contenuti testuali e sarebbero stati proposti in uno spazio limitato a meno della metà della pagina-video – questo è, per ora, il formato possibile su un CD – con una risoluzione visiva non soddisfacente. Inoltre, ci è sembrato inutile inserire all'interno di un testo multimediale, e soprattutto interattivo, un elemento fruibile solo in senso visivo, con il quale l'utente non poteva in nessun modo dialogare.

L'elaborazione e la sperimentazione di nuove tecniche che consentano di interagire anche nei filmati sono tuttora oggetto di studio da parte del nostro gruppo di lavoro; in attesa di risultati soddisfacenti si è preferito affidare ad una ricca documentazione fotografica e cartografica la funzione di commento visivo al testo, impegnandosi a migliorare notevolmente il trattamento delle immagini.

La presenza di foto in ogni capitolo è segnalata da piccoli bottoni posti all'interno del testo, che rimandano ad immagini strettamente connesse al contenuto. Per visionare invece tutta la serie di foto collegate al capitolo, è stato creato un curioso effetto di animazione sul lato destro della pagina, dove appare alternativamente una crepa (Tav. XXXIX, a); il click del *mouse* su di essa provocherà l'effetto di un piccolo crollo, dietro al quale comparirà l'icona delle foto, che potranno così essere viste in successione sull'intera pagina.

Al già utilizzato espediente dell'ingrandimento, si è aggiunta la possibilità di aumentare al massimo il formato delle foto, anche oltre la grandezza dello schermo: tramite delle frecce direzionali l'utente può spostare l'immagine verso l'alto, verso il basso, a destra o a sinistra; spaziando in una visuale così

ampia, si può scegliere un qualsiasi particolare della foto, delimitarlo, individuarlo con il puntatore ed avere così una *zoomata* di quella porzione di immagine.

Indipendentemente dal testo è anche possibile accedere all'intero archivio fotografico tramite l'icona delle foto posta nella pagina di Indice generale, che rimanda ad un indice specifico nel quale si possono selezionare le varie immagini, sempre organizzate per località.

Al miglioramento della prospettiva visiva si è aggiunta, grazie all'utilizzo del CD, anche una migliore prospettiva sonora. In tutti i nostri titoli è stato infatti inserito un commento musicale, per il quale non si utilizzano musiche già esistenti, ma brani originali creati appositamente da un compositore.

La scelta della forma musicale non è stata casuale: si è optato per il canone – e dunque per una composizione a più voci – perché assimilabile alla struttura stessa dell'ipertesto, costituito da più elementi (le varie componenti di ciascuna *entity*) che si alternano, si inseriscono e si completano uno nell'altro in una sequenza indefinita.

Va sottolineato che la componente musicale è parte integrante della complessa architettura di un prodotto multimediale ed in quanto tale dovrebbe sempre prevedere una musica appositamente composta sulla base dell'idea progettuale e della sua realizzazione. A tal riguardo è necessario precisare che, sin dalle sue origini, il nostro progetto si è impegnato a realizzare sempre prodotti interamente pensati ed elaborati dal nostro gruppo di ricerca, dove i vari linguaggi di programmazione vengono utilizzati solo come strumenti, per dar vita a prodotti "originali".

Per rendere il prodotto completamente fruibile sono state previste una serie di opzioni che facilitano il dialogo interattivo con l'utente: è possibile stampare le varie pagine, ricercare una parola-chiave per localizzare subito l'argomento desiderato; è inoltre possibile abilitare la versione in lingua straniera e attivare l'inserimento della voce che può leggere l'intero testo.

In particolare, abbiamo voluto inserire la funzione Stampa (mai prevista in prodotti multimediali simili) per consentire a ciascun utente di realizzare una veloce guida tascabile in caso di visita diretta nei luoghi proposti dai nostri itinerari; è così possibile stampare l'intero contenuto del CD, scegliendo i vari capitoli o le singole schede in un indice appositamente suddiviso per località e per classi di informazioni.

È stata anche particolarmente curata la funzione Ricerca, che nella versione su CD ROM è organizzata sulla base di più parole-chiavi e quindi secondo più livelli di approfondimento: si può ricercare un solo termine o associare ad esso altre parole che consentono di restringere sempre più il campo di ricerca nell'ambito dell'intero ipertesto (Fig. 4).

La divulgazione e la fruizione sono i principi alla base della nostra attività di studio, ma abbiamo voluto utilizzare i sistemi di gestione delle informazioni anche per finalità più scientifiche. Le maggiori possibilità offerte dal CD ci hanno infatti spinto a sfruttare le potenzialità del programma anche

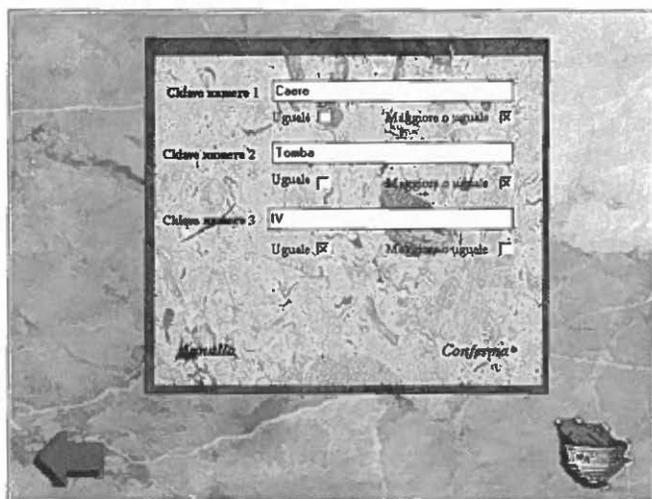


Fig. 4

per la gestione interattiva di dati ricavabili da contesti di scavo, indagini, studi e ricerche nel settore: così è nata la sezione LAVORI IN CORSO, presente ormai in tutte le versioni su CD dei nostri titoli.

L'obiettivo era quello di costituire una sorta di "filo diretto" tra i contenuti destinati alla divulgazione e le conoscenze prettamente scientifiche, per evitare quel fenomeno – troppo spesso ricorrente – di una duplice e diversa interpretazione di un'unica realtà archeologica: una gelosamente custodita dagli addetti ai lavori, l'altra frutto di errate o superate interpretazioni somministrate ai malcapitati fruitori da qualche guida locale.

Proprio la tecnologia può contribuire ad avanzare energicamente verso questo obiettivo: un supporto come il CD ROM, in grado di contenere una mole elevatissima di informazioni, può fungere da "incubatore" nel quale predisporre varie banche dati, tutte tra di loro interattive, curate appositamente per le varie esigenze dettate dai diversi tipi di fruitori.

L'esempio qui riportato si riferisce, come già anticipato, alla sezione LAVORI IN CORSO del titolo *Campi Flegrei*, i cui contenuti riguardano le più recenti attività archeologiche svolte in questa zona della Campania.

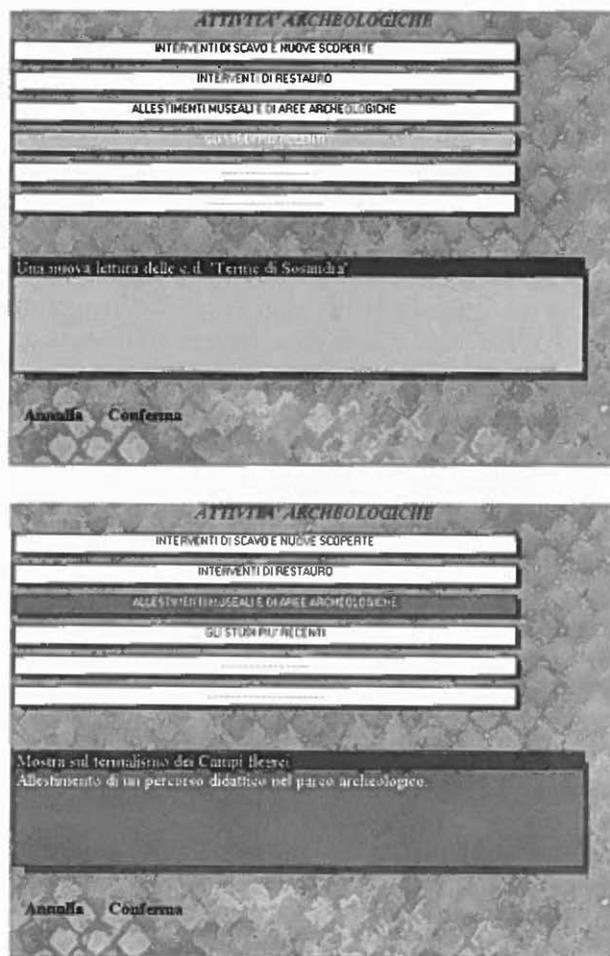
L'indice generale della sezione segue anch'esso una suddivisione per località, che compaiono elencate su una fila di *hot button*. La veste grafica di questa pagina-indice, come le pagine di tutta la sezione, è piuttosto sobria: come *background* è stata utilizzata l'immagine di un paramento in opera reticolata, per sottolineare il carattere indubbiamente più tecnico dei contenuti.

Scegliamo, come esempio, il sito di Baia. Clickando il bottone corrispondente si passa ad una seconda pagina-indice (Fig. 5), con indicazione delle varie attività archeologiche proposte per questa località; qui sono state

create delle tipologie di argomenti (Interventi di scavo, Interventi di restauro, Allestimenti museali e di aree archeologiche, Studi più recenti), ma la banca-dati potrà essere ovviamente ampliata con altre tematiche.

Ciascuna tipologia rimanda ad una lista, posta nel fondo della pagina, nella quale compaiono elencati i titoli dei vari contenuti (Fig. 6); clickando sul titolo desiderato si può accedere direttamente al testo oppure ad una serie di indici successivi, che consentono un dettaglio sempre maggiore di consultazione.

In questa sezione viene ovviamente data particolare importanza ai contenuti a carattere tecnico-scientifico; proprio per questo sono state accuratamente strutturate le banche-dati iconografiche e cartografiche.



Figg. 5-6

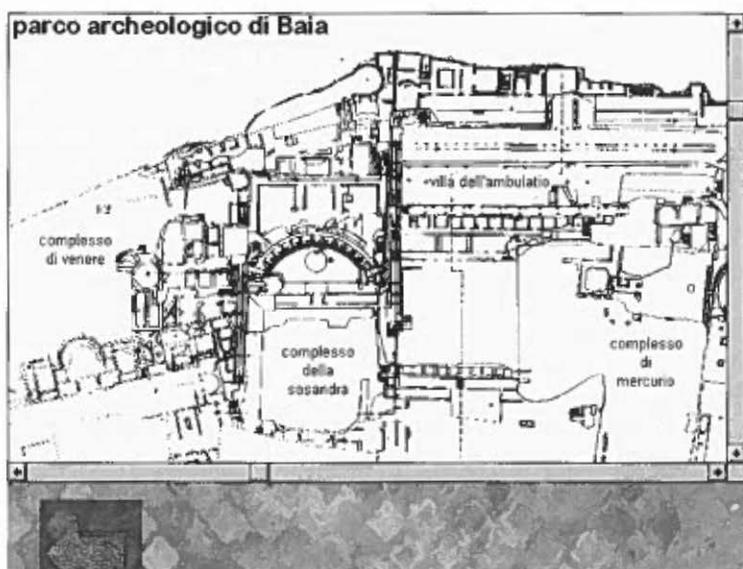


Fig. 7

Qui si rivela particolarmente utile l'espedito di ingrandire le immagini, spostarle lungo il video mediante *scroll bar* e *zoomare* su dei dettagli, specie se si tratta di carte topografiche o rilievi di monumenti (Fig. 7). È stata inoltre prevista la possibilità di sensibilizzare, con *hot button*, delle zone sull'immagine cartografica, per collegare il punto individuato – ad esempio un determinato ambiente all'interno di un complesso archeologico – con la scheda tecnica corrispondente e con la documentazione fotografica relativa.

È evidente che se gli interessi del fruitore saranno prevalentemente scientifici, vi sarà una maggiore consultazione della sezione **LAVORI IN CORSO** – nella quale, ad esempio, abbiamo previsto anche la presenza di schede ICCD – ma ci sembra fondamentale che questa banca dati più specialistica sia a disposizione anche degli utenti non strettamente addetti ai lavori.

4. I RISULTATI

Tra i risultati ottenuti c'è dunque quello di aver creato un prodotto che potrebbe soddisfare ben precise esigenze per la fruizione dei beni culturali, sia nell'ambito della divulgazione che in quello della didattica⁵. Inoltre, ampliando il raggio d'azione dei contenuti, si è tentato di risolvere la dicotomia

⁵ GISOLFI A. (a cura di) 1994, *Multimedia. Beni Culturali e Formazione*, ed. Elea Press s.a.s. Il volume contiene anche i Contributi del Convegno "Sistemi Multimediali Intelligenti. Multimedia e Beni Culturali. Multimedia e Formazione" tenutosi a Ravello presso il Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali (14-17 settembre 1994).

ancora esistente tra “comunicazione divulgativa” e “comunicazione scientifica”.

I risultati fino ad oggi ottenuti possono dunque ricondurre al raggiungimento di tre obiettivi:

1. aver realizzato prodotti nell'ambito editoriale – e più in particolare in quello dell'editoria elettronica – destinati ai beni culturali, proponendo un sistema di diffusione molto più rapido delle consuete pubblicazioni a stampa;
2. aver realizzato prodotti a carattere divulgativo, che hanno anche finalità didattiche e che utilizzano lo strumento informatico come un moderno mezzo di fruizione;
3. aver proposto un prodotto per la comunicazione culturale, che, grazie all'ausilio delle tecnologie, diffonde contenuti scientifici destinati agli studiosi, ma li rende divulgativi per un pubblico più vasto e non necessariamente del settore.

Questi tre obiettivi, già di per sé molto importanti, assumono una particolare valenza se inquadrati nel più ampio discorso – dalla legge Ronchey in poi – relativo all'affidamento ai privati di attività legate ai beni culturali. Nel settore dell'editoria verrà di certo incrementata la produzione di nuovi strumenti di divulgazione – alternativi a quello tradizionale della stampa – come i floppy disk e i CD ROM, che costituiscono un tipo di “lettura” indubbiamente più coinvolgente grazie alla loro interattività.

Altro aspetto interessante è il contributo che i supporti informatici e multimediali possono dare anche alle pubblicazioni di tipo scientifico, risolvendo innanzitutto il problema dei tempi di stampa, sempre troppo lunghi per una scienza, come quella archeologica, dove le scoperte si susseguono con ritmi incalzanti. Vanno inoltre valutate le potenzialità tecnologiche di tali strumenti, che consentono numerose elaborazioni grafiche, ricostruzioni tridimensionali anche complesse, effetti di animazione, gestione interattiva dei dati, impossibili da ottenere con la stampa tradizionale.

Il nostro progetto di studio ed i prodotti realizzati intendono dunque fornire un contributo per la creazione di nuove forme di divulgazione e di fruizione, che partono da una scientificità dei contenuti e mirano a “conquistare” il pubblico che si interessa al patrimonio culturale, dagli specialisti del settore ai cultori della materia, fino ai turisti occasionali.

CRISTINA RUVO
Divisione Beni Culturali
Ceaprela srl – Napoli

SCHEDA TECNICA

Il prodotto multimediale gira in ambiente Windows.

I requisiti minimi per effettuare l'installazione sono:

– PC IBM compatibile 486, 33 Mhz, sistema operativo Windows 3.1, 8 megabyte di RAM ed almeno 15 megabyte disponibili sull'hard disk.

Per una visione ottimale, si consiglia una scheda grafica predisposta per 32.000 colori, per evitare fastidiosi *refresh*.

Per la realizzazione del prodotto sono stati utilizzati i seguenti software:

- il linguaggio Visual Basic versione 4.0 per lo sviluppo dell'applicazione;
- Adobe Photoshop 3.0 e Corel Draw 4.0 per la creazione della parte grafica e l'elaborazione delle immagini;
- 3D Studio 4.0 per il disegno tridimensionale e Adobe Premiere 4.0 per la realizzazione dei filmati in formato AVI.

Le foto sono in formato 640x480 pixel, 64.000 colori (per garantire un'alta definizione di immagine).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 1995, *Amalfi*, coll. Itinerari Multimediali, Napoli, ed. Ceaprelda.
- GRECO E., D'AMBROSIO I. 1995, *Paestum*, coll. Itinerari Multimediali, Napoli, ed. Ceaprelda, (in corso di stampa).
- NASO A. 1995 (presentazione di Mauro Cristofani), *Gli Etruschi - Etruria meridionale*, coll. Itinerari Multimediali, Napoli, ed. Ceaprelda.
- RUVO C. 1993, *Campi Flegrei*, coll. Itinerari Multimediali, Napoli, ed. Ceaprelda.
- RUVO C. 1994 c.s., *Napoli-Mirabilia*, coll. Itinerari Multimediali, Napoli, ed. Ceaprelda, (in corso di stampa).
- RUVO C. 1995, *La comunicazione multimediale nelle attività scientifiche e divulgative dei beni culturali*, «Archeologia e Calcolatori», 6, 243-258.

ABSTRACT

On the occasion of this Symposium, we have reported on the new results of research activity on multimedial techniques, that Ceaprelda srl has been developing from many years in the field of cultural heritage. Our latest products (*Etruschi-Etruria meridionale*, *Paestum*, *Campi Flegrei - 2° ed.*), archaeological and artistic itineraries, have been now all realized on CD Rom, allowing a great development of technical potentialities as to the old floppy disk; CD use allowed us to make progress above all in the aspects of sounds, of quantity and quality of images, of animation (with complex and faithful reconstruction of ancient buildings, realized in 3D Studio on the base of archaeological surveys).

To design the programme structure we have considered the reference of HDM (Hypermedia Design Model), but the products are not more realized in DB Fast 2.0, like for floppy version, but in Visual Basic 4.0. We have also elaborated a proposal to avoid the complex problem of incompatibility between "spreading communication" and "scientific communication" in the sphere of cultural heritage: we have provided for introduction in our multimedial itineraries of a section named "Lavori in corso" ("Works in progress") with a marked scientific feature, containing recent discoveries, researches and studies results and the most important cultural activities in the area of our itineraries.

We believe, in this way, to have created a product for cultural fruition that, thanks to technological progress, gives widespread information aimed to specialists, and also makes them available to a wider public, not necessarily specialized in that sector.

PAN E ZOO UN PROGETTO IPERMEDIALE DI DIDATTICA DELL'ARCHEOLOGIA PREISTORICA E DELL'ARCHEOZOOLOGIA

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi dieci anni l'editoria ha coperto in parte la grossa lacuna che riguardava la manualistica paleontologica. Ciò nonostante nessuna delle opere in circolazione si può considerare soddisfacente dal punto di vista divulgativo. Lo spunto di partenza del nostro lavoro ha avuto come obiettivo l'introduzione, nella Sezione di preistoria del Dipartimento di scienze archeologiche, di alcuni strumenti didattici nuovi e moderni. La scelta è caduta sulla tecnologia ipermediale, che ci avrebbe permesso di sfruttare le potenzialità interattive e ludiche del *training* informatico nella didattica e nello stesso tempo di articolare a più livelli di utenza un accesso comodo ad una serie enorme ed eterogenea di informazioni.

Queste le premesse, ma naturalmente nelle nostre intenzioni questa *workstation ipermediale* sarebbe diventata non solo l'aula permanente di proiezione e ascolto, ma anche la videoteca e l'archivio a disposizione, in qualsiasi momento, di chiunque ne facesse richiesta a scopi didattici.

I due soggetti scelti per la sperimentazione didattica sono stati l'archeologia preistorica e l'archeozoologia. Entrambi erano stati oggetto in passato di due corsi sperimentali di *Computer Based Training* compilati con il programma SEF della IBM (ARIAS *et al.* 1989) grazie ad un contratto di studio con la IBM. L'esperienza precedente è stata ripresa e ampliata nell'ambito di un nuovo contratto di studio sempre con la IBM Semea.

Più di settecento immagini, fra riproduzioni in bianco e nero e a colori – che provengono dall'Archivio fotografico e dalla Collezione osteologica delle faune del Dipartimento, dalla collezione malacologica della dott.ssa B. Wilkens, dalla Collezione di calchi del Dipartimento di Scienze del Comportamento Animale di Pisa, ma anche da altre fonti – e infine più di un'ora di riprese filmate originali costituiscono la parte qualificante del nostro lavoro. In due di essi due collaboratori, Fabio Negrino e Alessandro Carpita, hanno riprodotto le catene operative della fabbricazione degli strumenti litici e dei recipienti di ceramica nella preistoria. Il loro contributo è particolarmente importante perché è una delle poche volte, se non l'unica, che in Italia viene divulgata l'archeologia sperimentale attraverso una serie di sequenze filmate. E in questo momento questa è anche, probabilmente, la prima esperienza in assoluto all'interno di un'applicazione ipermediale.

Nella realizzazione del commento musicale si è deciso di utilizzare musiche originali; è stata quindi scritta ed arrangiata una composizione di

oltre trenta minuti di durata suddivisa in più brani. La composizione dei brani è avvenuta contemporaneamente alla preparazione del corso ispirandosi alle sensazioni che i vari argomenti trasmettevano al compositore.

Per la composizione e l'arrangiamento dei brani musicali sono stati utilizzati esclusivamente strumenti a tastiera ed *expander* (generatori sonori senza tastiera) elettronici: in particolare è stato utilizzato un sintetizzatore digitale Roland D 70 per la riproduzione dei suoni orchestrali, sintetizzatori Analogici Obereheim Matrix 1000, Moog "The Source" e Roland MKS 70 per la riproduzione di "timbriche elettroniche", Campionatore Roland S 550 per la riproduzione di effetti e di strumenti acustici, piano Digitale Roland FP8 per la riproduzione delle sonorità pianistiche, batteria Elettronica Roland R8 M per la riproduzione degli strumenti percussivi.

Per la registrazione delle parti musicali è stato usato un calcolatore corredato di software specifico per registrazione ed editing di segnali digitali MIDI: l'interfaccia con gli strumenti musicali è stata ottenuta tramite la Opcode MIDI TRASLATOR (Musical Instrument Digital Interface); la registrazione è avvenuta sfruttando la tecnica delle "Sovraincisioni" registrando cioè, prima una parte strumentale (ad esempio il pianoforte) e successivamente, ascoltando la parte precedentemente registrata di pianoforte, incidendone una nuova (ad esempio i violoncelli); procedendo con questa tecnica è stato possibile simulare l'esecuzione di parti orchestrali anche complesse, formate cioè dall'insieme di molti strumenti.

Il passo successivo è stato il mixaggio, fase durante la quale si regola il volume di ogni singolo strumento impiegato, si prepara il panorama stereofonico, si equalizzano i singoli strumenti (cioè si aggiungono o tolgono determinate frequenze) e si ricreano artificialmente gli ambienti naturali usando processori di segnale quali riverberi ed echi.

I brani mixati sono stati registrati, per mezzo di interfaccia per *Hard Disk Recording Digidesign Audiomedia II*; tramite software *Digidesign Sound Designer* è stato eseguito ulteriore processo di editaggio digitale dei segnali audio, operazione che, per garantire la migliore qualità sonora, viene sempre effettuata. I brani così editati sono infine stati trasferiti, restando nel dominio dell'audio digitale, su DAT (Digital Audio Tape) dal quale potranno venire trasferiti sui comuni mezzi di riproduzione (musicassetta, CD Audio o CD-ROM).

2. L'IDEAZIONE

2.1 Premesse

Chi investe nella comunicazione ipermediale dispone di un potenziale didattico enorme perché va incontro ad un bisogno diffuso. Le ultime generazioni sono estremamente ricettive, dal momento che il loro spazio mentale e immaginativo è ormai ipermediale (MARAGLIANO 1994, *passim*). Non si trat-

ta solo di lusingare le mode: una trasmissione ipermediale è più efficace di altre perché le tracce mnestiche sono tanto più durature quanti più organi di senso sono stati coinvolti nell'apprendimento (RASPOLLINI 1992, *passim*), cioè in pratica quanto più ridondante è stato il messaggio (GIUSTINIANI, BONAZZI 1992, *passim*).

La psicologia cognitiva insiste inoltre sull'importanza che ha il contesto nel determinare la qualità dell'apprendimento e del recupero mnestico. La dimensione globale in cui avviene l'apprendimento multimediale e l'aspetto ludico e coinvolgente dell'interattività – caratteristica quest'ultima che distingue la comunicazione elettronica rispetto agli altri media tradizionali, come il libro o la televisione – fa sì che contesto e messaggio in questo caso siano inseparabili tant'è che si parla di apprendimento per "immersione" e degli audiovisivi come di "mezzi anfibi" (MARAGLIANO 1994, *passim*).

Se poi il tessuto connettivo di una lezione multimediale è l'ipertesto, multimedia e rete ipertestuale entrano in sintonia con le «(...) dinamiche generali, più profonde ed elementari, del conoscere e del sentire» (MARAGLIANO 1994, 11) dell'utente. L'ipertesto infatti simula i processi di apprendimento e del recupero delle informazioni della mente umana, che avvengono per associazione di idee e secondo una logica combinatoria che non ha luogo in modo sequenziale. Questa intuizione risale a Vannevar Bush che negli anni '40 ipotizzò un futuro in cui le macchine, nella fattispecie il suo Memex, avrebbero riprodotto i processi analogici del cervello nell'information retrieval come estensioni personali della memoria umana (BUSH 1992). Il padre dell'hypertext, Theodor H. Nelson, che sottolineava il suo debito con Bush, scrisse che noi pensiamo «in ipertesto», cioè non in modo sequenziale ma per associazioni di idee; eppure trasmettiamo le nostre conoscenze in modo sequenziale: «Scrivere è un processo che trasforma l'albero del pensiero in uno steccato» (NELSON 1992, 181).

È interessante che una metafora del processo di apprendimento che circola attualmente sia quella di «(...) un reticolo dinamico di eventi interconnessi» (NUNARI 1985, 12) e la configurazione mentale che assume l'apprendimento sia definita «mappa mentale», una sorta di geografia dei luoghi in cui la mente organizzerebbe i contenuti cognitivi (PIATTELLI PALMARINI 1984, *passim*). Qualcuno ha colto l'analogia con l'idea di ipertesto «(...) in quanto ogni gemma-nodo del reticolo rimanda ad altri nodi e così via come se ci fossero finestre, ognuna delle quali si apre su altre finestre all'infinito» (BARGERÒ 1994, 44). La trasmissione tradizionale del sapere è avvenuta entro i confini di uno spazio "gutenberghiano", troppo angusto per chi pensa, come direbbe Nelson, in ipertesto. Ma nel passato, e in particolare nell'alveo della tradizione neo-platonica ed ermetica del Rinascimento, gli espedienti per facilitare la memoria non erano molto dissimili da una disposizione dei contenuti in uno spazio ipertestuale. La mnemotecnica, l'arte della memoria che aveva il suo capostipite nel poeta Simonide di Ceo, aveva scoperto il principio dell'orga-

nizzazione per "associazioni di idee" e "mappe mentali" molto prima che vi arrivassero le neuroscienze e la psicologia cognitiva. Secondo quanto sappiamo dalle fonti antiche, ogni evento veniva associato, secondo le tre leggi di associazione di Aristotele, ad "images agentes" disposte nei "loci" opportuni di un "edificio" mentale, che al momento opportuno bastava ripercorrere per richiamare alla memoria (YATES 1985, cap. I); da Pico della Mirandola, al "teatro della memoria" di Giulio Camillo (1480-1544), alla diffusione dei "diagrammi" ad albero che Pietro Ramo (1515 - 1572) e i suoi epigoni utilizzavano per visualizzare il percorso logico seguito nell'apprendimento e, nello stesso tempo, per facilitare la memoria e l'esposizione di una materia (YATES 1985, *passim*; BOLZONI 1989, *passim*) arriviamo direttamente « ma per strade diverse » alle metafore correnti della "vulgata" scientifica.

L'esperienza del mondo come di un percorso labirintico e non sequenziale, d'altra parte, sta diventando familiare nelle ultime generazioni grazie ai libri-game e i giochi di ruolo, dove sono le scelte alternative che determinano le condizioni - e le configurazioni - dell'esperienza, in un gioco interattivo di corrispondenze fra il giocatore e le strutture latenti della realtà.

2.2 Come sono articolati i due corsi

La caratteristica più interessante di un corso ipermediale è la dimensione "esplorativa" in cui può avvenire l'apprendimento. Ma è evidente che una libera "navigazione" del testo è inconciliabile con la sistematicità richiesta da una materia scientifica. Il problema era quindi quello di riuscire a mediare fra autonomia dell'utente, struttura il più possibile aperta e gradualità nella proposta dei contenuti.

Una soluzione di compromesso, che evitasse da un lato il "caos informativo" ma sfuggisse anche alla logica della materia "addomesticata" in funzione del bacino d'utenza, è stata quella di creare delle corsie preferenziali che aiutassero a navigare nella rete.

I due corsi si articolano in lezioni, unità e singole "pagine" ipermediali - quest'ultime composte da risorse testuali e audiovisive - a cui si può avere accesso in modo sequenziale oppure casuale, a seconda del livello di apprendimento. Le pagine ipermediali costituiscono i nodi della rete; ognuna di esse ha un titolo che costituisce anche il suo indirizzo nella rete. Ogni agglomerato di nodi costituisce un'unità di apprendimento.

Dal momento che abbiamo imposto alla rete delle direttrici di scorrimento, esiste un flusso principale a cui sono affiancati uno o più livelli di approfondimento. I rimandi verso altre aree della rete sono fissati secondo un principio di contiguità degli argomenti; questi "rami secondari" possono o meno essere esplorati deviando momentaneamente dal flusso principale. Una impostazione di questo tipo si presta quindi anche alla creazione di blocchi di sbarramento, a discrezione del compilatore, per ogni fascia di utenza o

per ogni livello di apprendimento, mentre la dislocazione delle informazioni e la configurazione stessa della rete ipertestuale suggeriscono all'utente un'articolazione visiva e spaziale delle informazioni disseminate nel percorso che dovrebbe facilitare il ricordo per "mappe mentali" e per "associazione di idee". Nella rete ideale che li collega, e che è stata visualizzata in un grafo a cui l'utente può accedere, ai nodi del flusso principale corrispondono *links* strutturali "verticali"; i nodi degli approfondimenti si dispongono invece lungo *linkages* "orizzontali". Non tutti i nodi del grafo dispongono di collegamenti "orizzontali"; però spesso un nodo dispone di collegamenti orizzontali multilink che rimandano a più segmenti di percorso alternativi al flusso principale. In questi segmenti possono essere sviluppati alcuni concetti che sono stati appena accennati nel nodo corrispondente del flusso principale oppure possono essere stati dislocati alcuni approfondimenti ben articolati che sono associati per contiguità – sempre secondo il principio delle "mappe mentali" – ai concetti espressi nel ramo principale del corso.

E ancora:

- più argomenti sono condivisi da più nodi del gruppo, secondo un sistema referenziale-misto di collegamenti fra i nodi della rete;
- inoltre uno o più argomenti sono condivisi da più nodi dell'uno e dell'altro corso, secondo un principio di osmosi tra i due;
- ogni collegamento orizzontale può essere abilitato o meno a seconda del livello di lettura e contestualmente al percorso effettivamente compiuto, perché ci sono segmenti che richiedono che sia avvenuto in precedenza l'approfondimento degli argomenti che ne costituiscono la premessa necessaria;
- ogni segmento generato da linkage orizzontale costituisce un percorso a circolo chiuso esaurito il quale il sistema fa ritorno al nodo di partenza nel flusso principale. La possibilità di esplorare le ramificazioni si ripresenta alla fine di ogni "lezione" e di ogni "unità" all'interno delle lezioni. Questo meccanismo di scelta è una delle interazioni possibili offerte all'utente e permette una navigazione controllata nella rete.

Abbiamo detto che lo scopo principale della distinzione fra un flusso principale e uno scorrimento secondario nei rami di approfondimento paralleli, era quello di creare degli argini al "caos informativo" di una troppo libera navigazione all'interno del testo. Per continuare con la metafora della navigazione, il nostro utente può cabotare in vista della costa oppure avventurarsi in mare aperto. Ma noi gli "consigliamo" di cedere alle lusinghe dell'avventura solo dopo aver esaurito le possibilità della navigazione a vista, ovvero dopo aver superato il primo livello di apprendimento.

La struttura comunque è estremamente flessibile: da qualsiasi punto l'utente ha accesso a due opzioni che lo aiutano a interrogare la rete e a richiamare quanto ha appreso fino a quel momento e a ritornare indietro in qualsivoglia punto del corso. Alla fine di ogni unità l'opzione RIEPILOGO

visualizza il tratto della rete che è stato percorso fino a quel momento. A margine di ogni pagina ipermediale l'opzione INDICE permette di intervenire sulla rete e di "correggere la rotta" selezionando con l'interfaccia touchscreen le stringhe che corrispondono ai "titoli" degli aggregati di nodi, ovvero degli "argomenti".

Riepilogo e indice corrispondono alle due classi dei meccanismi di richiesta – per strutture e per contenuto (PRAMPOLINI, TURTUR 1992, 63) – che permettono all'utente di navigare nel testo e di scegliere il punto della rete da cui partire. Naturalmente in questo caso si tratta di una esplorazione assistita perché il meccanismo di consultazione, e quindi la possibilità di interagire con la rete, sopravviene solo in un secondo momento.

2.3 Quali sono i contenuti dei due corsi

L'archeologia preistorica, o paleontologia, e l'archeozoologia sono discipline di confine nelle quali è indispensabile un bagaglio di conoscenze naturalistiche.

Nel corso di Paleontologia – PAN – che è diviso in due lezioni, vengono date informazioni di carattere generale sulla preistoria, in particolare sull'evoluzione umana e l'ambiente, nel corso della prima lezione (lezione 1 – INTRODUZIONE ALLA PREISTORIA) che si articola in quattro unità di apprendimento: LA COMPARSA DELL'UOMO, I CARATTERI UMANI, LE AUSTRALOPITECINE, IL GENERE *HOMO*. Gli approfondimenti previsti per questa lezione vanno dalle ere geologiche alla storia dei climi terrestri, dai Primati e dall'albero genealogico dell'uomo alle teorie sull'origine, l'evoluzione e l'estinzione delle prime specie umane, dalla fisiologia del cervello e dalla nascita del linguaggio fino alla cultura materiale, le stime demografiche, l'organizzazione sociale, gli areali dei nostri antenati. Questa sezione si chiude con esercizi di verifica a risposta multipla, chiusa (sì/no; vero/falso) e ad abbinamento.

Nella seconda (lezione 2 – LA RICOSTRUZIONE DELLE CULTURE PREISTORICHE) si parla più specificamente di archeologia e delle culture materiali dell'uomo nel passato. In questa lezione ogni periodo della preistoria corrisponde ad una unità di apprendimento. Il filo conduttore è dato dal livello tecnologico e dal tipo di organizzazione sociale ad esso legata. L'economia di predazione e l'organizzazione per bande con l'industria litica nel caso dell'unità A (L'UOMO PREDATORE: IL PALEOLITICO E IL MESOLITICO); la scoperta dell'agricoltura e la diffusione della ceramica insieme all'organizzazione tribale nell'unità B (L'UOMO AGRICOLTORE: IL NEOLITICO); la scoperta della metallurgia e l'articolazione sociale per chiefdoms e società di tipo statale nell'unità C (L'ETÀ DEI METALLI E LA PROTOSTORIA). Elencare gli approfondimenti sarebbe un compito improbo: si va dagli ambienti terrestri della preistoria alla storia della tecnologia, con filma-

ti esplicativi delle catene operative per fabbricare gli strumenti litici e i recipienti ceramici; dalla tipologia archeologica con la descrizione delle più importanti facies industriali alla storia della domesticazione e delle più importanti specie domesticate; dalla scoperta del fuoco all'arte preistorica alla storia del commercio, e così via. Nella seconda lezione ciascuna delle tre unità di cui è composta si conclude con una serie di esercizi.

L'espedito visivo della schermata di default, scelta non a caso come motivo conduttore per ogni grosso aggregato di nodi, dette altrimenti unità, costituisce un punto di riferimento che facilita l'orientamento durante la navigazione. La colonna sonora è articolata anch'essa per temi musicali specifici per ogni unità.

Per il corso di archeozologia – ZOO – le lezioni sono più di una e sono organizzate in modo da supplire alle lacune naturalistiche dell'archeologo, o dell'utente generico. Innanzitutto l'unità introduttiva della prima lezione spiega «A cosa serve studiare i resti faunistici» di uno scavo archeologico; gli approfondimenti sono una «Storia degli studi» di archeozoologia oppure la spiegazione di «Cos'è uno scheletro»; seguono i rimandi all'unità B della prima lezione (COME SI RACCOLGONO I DATI) o direttamente alla lezione 2 (LO SCHELETRO). Nell'unità B della prima lezione gli approfondimenti riguardano i procedimenti analitici adoperati per determinare l'età di morte, il numero dei frammenti e il calcolo del Numero Minimo di Individui, la percentuale di carne commestibile, la determinazione del sesso, il calcolo dell'altezza al garrese, la distinzione fra esemplari domestici e selvatici della stessa specie, l'evoluzione delle specie domestiche, l'eventuale stagionalità dell'insediamento e la ricostruzione dell'ambiente e dell'economia di un sito sulla base dei reperti faunistici; seguono i rimandi all'unità successiva e direttamente alla lezione 4 (COME SI DETERMINA L'ETÀ DI MORTE NEI DOMESTICI). Seguono esempi guidati di elaborazione dei dati nell'unità C. Nella lezione 2 sono descritti e illustrati gli apparati scheletrici delle specie animali di interesse archeologico (mammiferi, uccelli, pesci). La lezione 3 riguarda l'anatomia e la sistematica degli invertebrati, dei molluschi in particolare, con approfondimenti sul loro consumo alimentare, sull'uso ornamentale di alcune specie e sul loro impiego nell'industria tessile ed altro. Nella lezione 4 sono fornite tutte le indicazioni – tabelle e metodi – per determinare l'età di morte sui resti scheletrici degli animali domestici rinvenuti in uno scavo; questa lezione eminentemente pratica è corredata di una serie di esercizi che coprono un'ampia casistica di rinvenimenti possibili.

Rivoluzionando le priorità tradizionali che esistono nella produzione scritta, le immagini (e le sequenze filmate) dei due corsi non costituiscono la materia "estetica" inerte dei testi; scelte selezionate durante la redazione dei testi sono numerosissime e circostanziate, anche per raggiungere uno dei nostri scopi: quello di permettere un accesso facile – e, insistiamo, contestualizzato – a risorse disperse che spesso è molto difficile recuperare.

3. L'IMPLEMENTAZIONE¹

3.1 Come è stato realizzato

Per realizzare le specifiche del «Corso di Archeologia preistorica» (nelle Tavv. XL, a-b vengono presentati due esempi di 'schermate tipo'), descritte in precedenza, come hardware è stata utilizzata una macchina multimediale della IBM (PS/2 Ultimedia M77) con 16 MB di RAM, 1,2 GB di HD, CD-ROM, disco ottico da 128 MB, scheda video XGA2 e scheda ActionMedia Adapter II per l'acquisizione e visualizzazione dei filmati, con monitor *touch-screen* per una maggiore interattività con l'utente: il corso è stato implementato su AVC (Audio Visual Connection) della IBM, tutto il materiale fotografico è stato trasferito su sei PHOTO-CD KODAK e da qui acquisito ed elaborato. Le riprese sono state effettuate in S-VHS con telecamera professionale, ed i filmati sono stati successivamente acquisiti con il software AVK della IBM; infine tutti i dati mediali sono stati raggruppati in librerie:

- libreria delle immagini
- libreria delle didascalie delle immagini
- libreria dei testi
- libreria dei commenti
- libreria dei video
- libreria delle colonne sonore
- libreria delle funzioni

L'intero Corso è stato quindi suddiviso in singoli moduli, ognuno dei quali, attingendo dalle librerie i dati informativi (con tempi di accesso molto bassi), ne implementa una "pagina" (dove per pagina si intende una serie compiuta di immagini, filmati, ecc. al cui termine l'utente è messo in grado di scegliere l'azione successiva). Vi sono all'incirca 370 moduli collegati tra di loro secondo una rete di link che assomiglia molto ad un grafo completo, in cui cioè da ogni modulo si può passare ad un qualsiasi altro modulo, ma che, come vedremo più avanti, ha avuto delle restrizioni, proprio per perseguire lo scopo di creare degli argini al "caos informativo" con una troppo libera navigazione all'interno del Corso.

Questa suddivisione a moduli e librerie ha permesso una maggiore modificabilità del prodotto, che potrà essere facilmente aggiornato con l'introduzione di nuovi moduli, modificando solo i link che interessano il modulo aggiunto, oppure potrà essere cancellato un modulo eliminando i suoi link, o ancora, potranno essere introdotti nuovi dati mediali (o eliminati vecchi) modificando solo i moduli che li utilizzano.

¹ Viene qui descritta la realizzazione informatica dei Corsi: per brevità si prende in considerazione solo il corso più complesso (PAN).

3.2 Come è stato strutturato

Il «Corso di Archeologia preistorica» è logicamente suddiviso, come abbiamo visto precedentemente, in un percorso principale e in un insieme di *approfondimenti*. Il percorso principale è costituito da due lezioni: la «Lezione 1» è formata da quattro Unità (A, B, C, D), mentre la «Lezione 2» da tre. Dalle singole Unità si possono approfondire alcuni argomenti, per poi però tornare al percorso principale. Il Corso è costituito da un insieme di *nodi*, formati a loro volta da una o più *pagine* di informazione che sviluppano l'argomento trattato in quel nodo.

I nodi si dividono in due classi: a) *nodi numerati* e b) *nodi etichettati*.

a) I *nodi numerati*, sono formati da una sola pagina (e quindi un singolo modulo), e costituiscono il percorso principale, esauriscono cioè il contenuto informativo di tutte le Unità, e quindi delle due Lezioni. Ad esempio l'Unità A della prima lezione è formata dai nodi numerati da 1 a 8, mentre l'Unità B dai nodi numerati da 9 a 12; ecc. In totale la «Lezione 1» è formata dai nodi numerati da 1 a 25, e la «Lezione 2» dai nodi numerati da 26 a 59 (Fig. 1). Ogni nodo è identificato da una targa visualizzata sullo schermo che ne descrive il numero sequenziale, la Lezione e l'Unità di appartenenza.

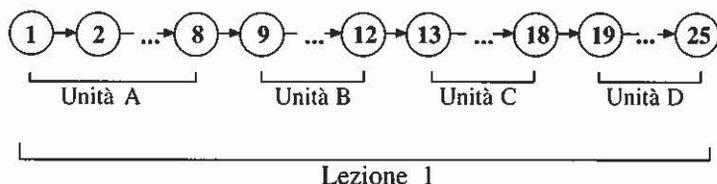


Fig. 1

b) I *nodi etichettati* costituiscono invece la parte degli approfondimenti del percorso principale, e sono stati suddivisi per argomenti: l'etichetta è proprio il nome dell'argomento trattato. Ogni nodo di questa classe è formato da una o più pagine che ne sviluppano i contenuti; ognuna di esse è identificata da una targa che descrive il nome dell'argomento del nodo ed il numero di pagina. Ad esempio: il nodo etichettato «*Quaternario 2*» è la seconda delle quattro pagine che descrivono l'approfondimento «*Quaternario*» (Fig. 2).

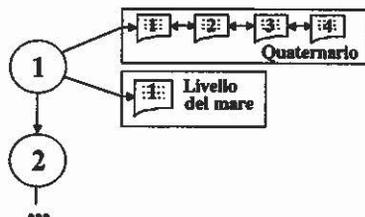


Fig. 2

3.3 Come si naviga

Secondo gli scopi prefissati, il Corso deve essere accessibile a due tipi di utenza: una esperta del settore, che vuole accedere a informazioni particolari, e una inesperta, che quindi deve imparare. La distinzione è stata realizzata in modo esplicito mediante la presenza di specifici comandi che permettono la navigazione del corso in *modo diretto* oppure in *modo guidato*:

- nel *modo guidato* si accede agli argomenti del corso in modo strettamente sequenziale seguendo i legami tra i nodi, prefissati staticamente: per un utente poco esperto questo è il modo migliore di usare il prodotto multimediale, per potere recepire in modo chiaro le informazioni.
- nel *modo diretto* si accede invece direttamente agli argomenti che interessano. Il corso diventa così un archivio ipermediale di immagini e filmati commentati.

Muovendosi in *modo guidato*, nel percorso principale, i nodi numerati possono quindi essere visitati solo in modo sequenziale: non si può cioè vedere il contenuto di un nodo senza prima aver visto tutti i precedenti. L'utente si può poi distaccare dal percorso principale, per seguire un approfondimento: per far ciò deve accedere ad un nodo etichettato e visionare, sempre in modo sequenziale, le pagine di quel nodo. Da questo approfondimento può ancora scegliere, se vi è la possibilità, di seguire un nuovo approfondimento, accedendo ad un nuovo nodo etichettato, e così via. Il processo può avere un livello di annidamento pari a 7 approfondimenti successivi. Utilizzando il *modo guidato* si segue quindi un percorso su di una struttura che è un grafo orientato.

Il *modo diretto* è invece realizzato attraverso l'Indice degli Argomenti, a cui si può accedere da qualsiasi pagina, quindi da qualsiasi nodo, del Corso (percorso principale e approfondimenti). Una volta dentro l'Indice, si può scegliere dall'elenco l'argomento d'interesse (che quindi sarà un nodo numerato o etichettato), e attivarlo. Per limitare, però, il caos informativo, si è posta la restrizione di non rendere accessibili anche gli eventuali approfondimenti legati al nodo selezionato, ma una volta visionato il contenuto di quel nodo, si torna all'Indice degli Argomenti. Nel *modo diretto* la struttura in cui ci si muove è quindi quella di un grafo completo, in quanto da ogni nodo si può andare in qualsiasi altro nodo, con la restrizione che ci si può spostare dal nodo in cui si è posizionati, solo lungo un *link*, per poi tornare indietro.

3.4 Come si governa

Un utente si muove quindi all'interno del corso passando di pagina in pagina. All'interno di ognuna di queste viene innanzitutto dato il contenuto informativo (immagini, testi, filmati, commenti) con l'unica modalità di interazione data dalla possibilità di interrompere il flusso di informazioni. Al termine, vengono attivati diversi comandi, che permettono all'utente di deci-

dere l'azione successiva. Vediamo in dettaglio quali sono:

– **Avanti**

Permette di andare avanti alla prossima pagina

– **Indietro**

Permette di tornare indietro alla pagina precedente; vengono fatte vedere solo le parti mediali della pagina ma non i comandi (eccetto quello di pausa), e al termine si ritorna automaticamente alla pagina da cui si è eseguito il comando.

– **Pausa**

Arresta il flusso di informazioni di una pagina finché l'utente non tocca nuovamente lo schermo. È *sempre presente* all'interno di ogni pagina.

– **Approfondimento**

Ad un generico nodo possono essere collegati uno o più approfondimenti (cioè *nodi etichettati*): questi sono accessibili dalle singole pagine del nodo stesso, al termine della visione dei contenuti della singola pagina.

Ad esempio, secondo lo schema in figura, dalla pagina del nodo 1 si può andare nell'approfondimento «Quaternario»; dalla seconda pagina di tale approfondimento si può successivamente andare nel nodo «Ambiente Glaciale», mentre dalla quarta pagina si può andare nel nodo dell'approfondimento «Glaciazioni» (Fig. 3).

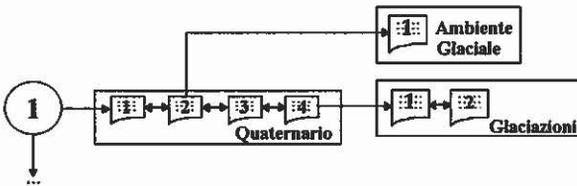


Fig. 3

Questo comando visualizza, quindi, i possibili approfondimenti che sono legati alla pagina in cui viene eseguito. Non è presente in tutte le pagine, ma solo in quelle dove è stato ritenuto utile un approfondimento.

– **Ritorno indietro da approfondimento**

Abbiamo visto in precedenza che si possono avere approfondimenti di nodi del percorso principale, approfondimenti di approfondimenti e così via fino ad un certo livello, limitato, di annidamento. In termini di spostamenti all'interno della struttura, ogni volta che si effettua una scelta si abbandona un nodo per aprirne uno nuovo, tra quelli ad esso collegati. Quando un utente termina un approfondimento, o quando comunque decide di terminarlo e quindi di uscire dal nodo relativo a quell'approfondimento, questo comando gli permette di tornare indietro alla pagina dell'ultimo nodo in cui si è eseguita una scelta di approfondimento.

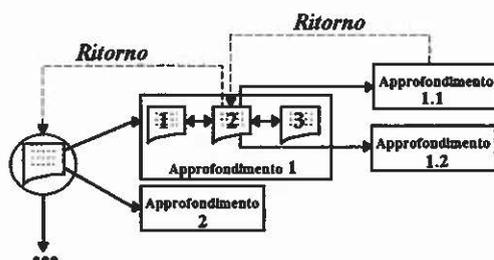


Fig. 4

Nel caso in cui un generico nodo sia legato a più approfondimenti, questo comando dà la possibilità, all'utente che ha visto uno dei possibili approfondimenti, di accedere anche agli altri in modo rapido.

Ad esempio, nello schema in Fig. 4 è riportata una situazione in cui ad un nodo del ramo principale sono collegati due Approfondimenti, e al primo tra questi due ne sono collegati altri due attraverso la seconda pagina. Un utente che si trova nel nodo del percorso principale sceglie di vedere l'Approfondimento 1 e successivamente, trovandosi nella seconda pagina, sceglie di vedere l'Approfondimento 1.1. Al termine di questo tornando indietro, si troverà alla fine pagina 2 dell'Approfondimento 1 e potrà decidere se vedere anche l'Approfondimento 1.2, oppure se andare avanti nell'Approfondimento 1, o, ancora, se tornare al nodo del ramo principale. Scegliendo quest'ultima azione si troverà alla fine della pagina del nodo principale, con la possibilità di decidere se vedere anche l'Approfondimento 2 o se andare avanti nel percorso principale.

- *Indice degli argomenti*

Questo strumento realizza l'accesso al corso in *modo diretto*. Visualizza la struttura generale del corso secondo uno schema a nodi, e permette l'accesso diretto ad uno qualsiasi dei nodi visualizzati dando la possibilità di vedere tutte le pagine che compongono quel nodo, senza però permettere l'accesso ad eventuali approfondimenti del nodo. Più precisamente, se il nodo scelto è un *nodo etichettato* allora si inizierà vedendo la prima pagina di quel nodo e successivamente si potrà decidere di continuare a vedere le pagine (solo) di questo nodo oppure di ritornare all'Indice; se invece si sceglie un *nodo numerato* si potrà vedere l'unica pagina di cui è composto per poi tornare all'Indice.

Occorre notare che questo strumento oltre ad essere presente all'inizio del corso, in modo che un utente possa decidere il modo in cui accedere alle informazioni, è stato reso utilizzabile da ogni parte del corso, così da poter passare in ogni istante dal *modo guidato* al *modo diretto*.

- *Indice dei nodi numerati*

È una versione compatta dell'Indice degli argomenti, in cui viene

visualizzato l'elenco dei nodi che costituiscono il percorso principale. Scelto uno di questi nodi, a partire da questo si inizia la visione del corso in *modo guidato*. Questo strumento è posto all'inizio e alla fine di ogni lezione e dà la possibilità, a chi accede al corso una seconda volta, dopo averne visto già una parte, di accedervi in modo guidato a partire dall'ultimo punto in cui ci si era fermati; o ancora, dà la possibilità, al termine delle lezioni, di rivedere parti di queste.

– *Riepilogo*

Alla fine di ogni Unità viene data la possibilità di vedere il percorso fatto fino a quell'istante. Per far ciò viene visualizzata la struttura generale del corso con il solito schema a nodi, e vengono evidenziati i nodi visitati sia in *modo guidato* che in *modo diretto* (nota: un argomento è stato considerato visto nel momento in cui è stata vista almeno la prima delle pagine che lo trattano).

– *Uscita dal corso*

Permette di uscire terminando il corso previa richiesta di conferma. È presente in ogni pagina del corso.

4. E PER FINIRE

Inutile precisare che il tipo di supporto finale scelto, il CD-ROM, ha dei limiti fisici di memoria e che quindi i corsi non possono avere la caratteristica dell'eshaustività nell'illustrare le rispettive materie. D'altra parte quest'opera ha uno scopo divulgativo e didattico e non ha intenzione di sostituirsi ad una trattazione scientifica delle due materie. E' stata pensata piuttosto come un'opera di consultazione a struttura dendritica diretta a due tipi di utenza: quella "esperta", alla ricerca di una o più informazioni particolari, che avrebbe preferito un tipo di approccio selettivo alla rete; quella meno "esperta", che avrebbe interagito con la rete in modo filtrato, attraverso un percorso guidato.

CLAUDIO ARIAS, TOMMASO BAVIERA, FAUSTO GABRIELLI
SIMONE GABRIELLI, MARIA LETIZIA VEROLA
Dipartimento di Scienze Archeologiche
Laboratorio di Informatica Archeologica – Università di Pisa

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS C., GABRIELLI F., VEROLA M.L., WILKENS B. 1989, *Applicazioni informatiche nella ricerca e nella didattica in archeologia*, «Bollettino di informazioni, Centro di elaborazione automatica di dati e documenti storico artistici della Scuola Normale Superiore», Pisa, 10, 1, p. 159 ss.
- BARGER M.L. 1994, *Concetti e mappe: una nuova didattica*, «RES, Cose d'oggi a scuola», anno IV, 7, p. 44.

- BOI ZONI L. 1989, *Il gioco delle immagini. L'arte della memoria dalle origini al Seicento*, in AA.VV., *La fabbrica del pensiero. Dall'arte della memoria alle neuroscienze*, Catalogo della mostra, Milano.
- BUSH V. 1992, *Come possiamo pensare*, in J. NYCE, P. KAHN (edd.), *Da Memex a Hypertext*, Padova, ed. orig. 1945.
- GIUSTINIANI M., BONAZZI R. 1992, *Comunicazione e multimedialità. Guida teorico-pratica alla realizzazione di sistemi multimediali efficaci*, Collana Informatica domani, Roma, Franco Angeli - IBM SEMEA.
- MARAGLIANO R. 1994, *Manuale di didattica multimediale*, Bari, Laterza.
- NELSON T.H. 1992, *Come penseremo*, in J. NYCE, P. KAHN (edd.), *Da Memex a Hypertext*, Padova, ed. orig. 1972.
- PIATTELLI PALMARINI M. 1984, *Mappe della realtà e mappe della ragione*, introduzione agli *Atti del Convegno "Livelli di realtà"*, Firenze.
- PRAMPOLINI F., TURTUR A. 1992, *Multimedialità e sistemi ipertestuali*, in P. RIDOLFI (ed.), *Multimedialità: tecnologie e applicazioni*, Collana Informatica domani, Roma, Franco Angeli - IBM SEMEA.
- RASPOLINI C. 1992, *Il futuro della multimedialità*, in P. RIDOLFI (ed.), *Multimedialità: tecnologie e applicazioni*, Collana Informatica domani, Roma, Franco Angeli - IBM SEMEA.
- YATES F.A. 1985, *L'arte della memoria*, Torino, ed. orig. 1966.

ABSTRACT

The lack of palethnological handbooks has been covered by book publishing for the last ten years. Two subjects were chosen for experimental teaching: prehistoric archaeology and archaeozoology. The core of the work consists of more than seven hundred images (b/w and colour reproductions coming from various sources) and more than one hour of original filming (reproduction of flint implement knapping and ceramic vessel shaping in prehistory).

VERS UNE ÉDITION MULTIMÉDIA EN ARCHÉOLOGIE

1. MALAISE DANS L'ÉDITION ARCHÉOLOGIQUE

Dans le prestigieux programme de ce nouveau congrès international consacré aux rapports de la recherche archéologique à l'outil informatique, je souhaitais considérer brièvement la portée prévisible de cette relation au stade d'une des dernières étapes de la démarche du chercheur, celle de la diffusion des résultats scientifiques. Mon propos, au-delà des preprints et de l'information immédiate ou bibliographique, veut s'attarder sur la publication primaire fondamentale, celle des données descriptives issues de l'interrogation du terrain, celle également de leurs analyses ultérieures et de leurs exploitations en laboratoire.

Cette part de l'édition archéologique est la plus importante en volume, que les publications qui la constituent soient rédigées à la plume de la pertinence scientifique ou qu'elles résultent d'un épistolier davantage attiré par le descriptivisme que par l'analytique. Si les premières peuvent s'insérer sans trop de peine dans les processus éditoriaux bien établis de la revue ou du livre, même au prix parfois de (trop) longues années d'attente, il n'en va pas ainsi pour celles du second groupe, plus hétéroclites et mal considérées des comités de lecture au vu des déficits de leurs rapports "volume de la publication finale"/"apports scientifiques immédiatement perceptibles et interprétables". Pour simplifier, je dirais que les monographies élaborées et les articles de synthèse trouvent sans trop d'efforts à s'insérer dans les collections françaises existantes; il n'en va pas de même pour nombre de bilans de fouilles, soignés et intéressants s'entend. Beaucoup ne seront très certainement pas exploités avant de nombreuses années, voire jamais!

Un récent bilan réalisé par les Services régionaux de l'archéologie français (Ministère de la Culture) vient tout récemment de souligner – hélas sans surprise – la part immense de l'information scientifique qui sommeille dans le silence ouaté de manuscrits de fouilles très sérieusement archivés! Pour les commissions en charge de la gestion scientifique de la recherche archéologique française, continuer à se satisfaire de cette situation en se retranchant derrière la froide réalité des disponibilités budgétaires limitées, attendre passivement une hypothétique amélioration qui risque malheureusement de tarder à venir d'elle-même, ne paraît plus relever d'un comportement scientifique pleinement responsable. A l'expérience de ces dernières décennies, toutes ces instances savent que ce qui n'est pas publié dans les quelques années qui suivent la fouille a de fortes chances de ne l'être jamais ou au prix d'une dégradation sensible de l'information.

Si, en amont, la formation accrue des jeunes chercheurs est une excel-

lente solution pour briser à terme cette dynamique négative du repli diffusionnel, d'autres réponses doivent parallèlement intervenir en aval pour tracer de nouvelles voies éditoriales, plus économiques d'une part (en fonction des tirages limités), mais surtout plus à même de transmettre le maximum de la richesse documentaire des enquêtes scientifiques (généralement mal véhiculée ou édulcorée par le média papier). Après les essais infructueux des micro-fiches¹, la pratique de l'informatique apporte désormais un autre éventail de solutions possibles. La communauté scientifique est plus consciente aujourd'hui qu'hier de l'énormité des déperditions scientifiques dans l'information potentielle des données élémentaires issues des recherches de terrain, dont l'expansion accompagne l'aménagement croissant du territoire. Cette prise de conscience découle sans conteste de la perception récente de réponses potentielles au malaise éditorial, voire existentiel, des publications archéologiques françaises.

Il ne saurait être question de détailler en quelques pages les problèmes posés depuis de nombreuses années par les besoins éditoriaux des intervenants de l'archéologie, leurs difficultés tant structurelles que scientifiques et diffusionnelles. J'ai eu l'occasion de m'exprimer ces dernières années à propos des collections françaises (ARCELIN, RICHET 1990) et tout récemment encore dans le cadre d'une étude qui m'a été demandée par le Ministère de la Culture, Direction du Patrimoine (ARCELIN 1996). C'est plutôt sous la forme d'une suite d'idées conceptuelles, que je souhaite souligner ici quelques constatations élémentaires qui me paraissent pourtant fondamentales.

Une pratique quotidienne et diversifiée de l'outil informatique dans le cadre de la direction d'une revue archéologique ou dans mes activités de chercheur, une ouverture aussi vers une bibliographie spécialisée, mes contacts enfin avec d'autres grands supports éditoriaux publics et privés, l'écoute de leurs difficultés actuellement croissantes pour concilier les demandes des chercheurs et les coûts financiers expansifs, m'ont permis de dégager plusieurs facettes complémentaires d'un même problème et de considérer avec attention les solutions adoptées ailleurs tout en les traduisant au filtre des exigences de pérennité de notre discipline. Enfin, mon approche des nouveaux vecteurs disponibles et de leurs devenir prévisibles est celle d'un utilisateur éclairé et critique de la micro-informatique, confronté à la réalité de problèmes concrets et cruciaux demandant des solutions à brève échéance; ces attentes ne permettent guère le confort de l'attentisme du théoricien et certainement pas non plus le goût de la

¹ Le principe de la micro-fiche ne pouvait guère s'implanter dans la pratique quotidienne du chercheur du fait de sa finalité première, tournée vers l'archivage passif. Cette technique nécessite l'acquisition d'un lecteur, onéreux et encombrant, donc d'une lecture presque exclusivement en bibliothèque, surtout sans autre implication pratique dans l'activité professionnelle de l'utilisateur. C'est un moyen qui n'est pas fondamentalement destiné à la diffusion, mais à l'archivage. La démarche de la micro-informatique est inverse, beaucoup plus polyvalente, relationnelle et communicative, tout simplement présente dans l'horizon scientifique du chercheur et de son laboratoire. Si tel n'est pas encore le cas pour certains aujourd'hui, il est clair que cela le sera demain dans l'ensemble de la discipline.

virtuosité des spécialistes du multimédia grand public.

Dans le monde occidental, les années 1993 et surtout 1994 apparaissent aux spécialistes de la micro-informatique comme l'amorce d'une nouvelle étape technologique, au même titre que celle du début des années 80. L'expression de "révolution culturelle" avancée avec facilité par les grands médias à propos des pratiques multimédia, relève encore de la proclamation mais recouvre cependant une part de vérité qui commence à transparaître². L'archéologie française, dans son ensemble, demeure très frileuse en regard de son contexte européen; tout au plus est-elle maintenant plus attentive car confrontée depuis peu à une crise perceptible de tous, mais elle demeure dans l'expectative et l'attentisme, la part de l'électronique se cantonnant encore trop souvent au simple traitement de texte ou à l'opposé, aux calculs analytiques de haut niveau et aux prestigieuses restitutions, fixes ou animées.

L'édition spécialisée n'est même pas encore dans sa totalité au fait des processus de la P.A.O.; l'appel fréquent aux circuits traditionnels de l'imprimerie, conçus structurellement pour des tirages élevés, détermine des essoufflements financiers au niveau des coûts de fabrication par volume dupliqué et parfois, conséquence prévisible de la hausse des prix publics, dans leur action pourtant fondamentale, celle de la diffusion. Dans le même temps, les micro-ordinateurs et leurs périphériques ont énormément gagné en puissance, en souplesse, en fiabilité, le tout accompagné d'une réduction très sensible des coûts d'acquisition! Dans un tel contexte favorable aux services, laboratoires et particuliers mêmes, un support de mémoire de masse s'est particulièrement distingué, le CD-ROM. Ce disque compact de 12 cm de diamètre (HAHN 1995; ZÉNATTI 1995) connaît désormais l'amorce d'un essor considérable dans bien des secteurs d'application, le domaine ludico-culturel étant le plus visible, mais également dans d'autres, techniques et scientifiques (à titre d'exemple, voir le catalogue de diffusion *CD-ROM Guide Dawson 1995*).

Hormis son usage élémentaire comme support de stockage³, l'idée fait aujourd'hui son chemin d'une utilisation plus polyvalente de ce disque comme celle d'un vecteur dynamique de transmission des données primaires de la recherche archéologique. Elle répondrait en outre aux nouvelles exigences qualitatives des chercheurs et même bien au-delà de ce qu'ils imaginent aujourd'hui. Comme je l'ai souligné précédemment, les activités de terrain de

² On se référera simplement au souhait récemment émis par M. Douste-Blazy, ministre français de la Culture, de voir le taux de TVA des CD (CD-audio mais également CD-ROM) s'aligner sur celui du livre. Cette proposition française, qui doit être examinée au niveau européen, consacre ce support – et sa promotion – parmi les outils de la diffusion du savoir et de la culture.

³ Je pense ici, en vrac, aux compilations des articles de droit ou de jurisprudence, aux dépouillements météorologiques, aux applications médicales ... (voir par exemple le catalogue de l'éditeur Lamy); plus proches de nos préoccupations, aux corpus de textes sur l'Antiquité grecque (*Thesaurus Linguae Graecae*, publié par The Packard Humanities Institute en 1989-1992) ou latine (*Textes latins et versions bibliques*, même éditeur, 1991), enfin bien sûr aux inventaires indexés des fonds de bibliothèques européennes (voir par exemple le catalogue de l'éditeur *Chadwyck-Healey CD-ROM 1995*).

la fouille programmée aux grands chantiers de l'archéologie préventive, complétées des études et analyses en laboratoire génératrices de catalogues et de corpus, toutes sont de grandes consommatrices d'espaces éditoriaux que le média papier a de plus en plus de mal à absorber et à véhiculer avec toute l'efficacité souhaitable: d'une part l'information scientifique dans son indispensable totalité pour être en mesure de répondre aux attentes documentaires futures; aussi les besoins qualitatifs d'un descriptif précis de plus en plus fréquemment exprimés par les auteurs et souvent à juste raison (la transmission en couleurs étant la plus fréquente); également celles des nouvelles possibilités en matière d'animation et de son ... qui lui sont par nature étrangère. D'autre part les ouvrages imprimés, commercialisés le souvent à moins de 1000 exemplaires (parfois même à un tirage inférieur à 500), sont dans l'incapacité – sauf ventes à perte – de diffuser les données archéologiques à des prix qui ne soient pas ceux d'albums d'art. La publication scientifique fondamentale, sans renier une riche tradition, doit clairement s'individualiser en tant que telle dans le concert éditorial européen et faire en sorte de se donner les moyens aujourd'hui disponibles pour être en mesure de répondre sérieusement aux nouvelles attentes qualitatives des chercheurs et pouvoir parallèlement résoudre l'infamale équation triangulaire "coûts – qualité de l'édition et du contenu – nombre de ventes", pour le plus grand profit de tous les intervenants de la communauté des archéologues.

Il revient aujourd'hui aux responsables des éditions de la discipline archéologique, et aux autorités de tutelle, le devoir d'une réflexion globale et pratique sur la possibilité d'une mise en place à brève échéance d'une édition scientifique multimédia, par la promotion auprès des auteurs de la puissance et des avantages de la diffusion électronique. Cette action, comme le choix des vecteurs, s'articulera autour de quelques constatations et remarques largement développées, si ce n'est toujours bien formulées, dans les comités de rédaction français:

– La demande diffusionnelle n'a cessé de s'amplifier en volume durant ces deux dernières décennies. La volonté nationale d'une politique plus orientée vers la publication est désormais un souci exprimé depuis deux ou trois ans. Ses conséquences participent de cette accélération éditoriale. Il suffit de voir les difficultés de choix des bibliothécaires d'instituts spécialisés et les agrandissements rapprochés des locaux dont ils ont la charge pour en juger. A titre d'exemple, la revue que je dirige est passée de quelque 180 pages en 1986 à 440 pages en 1992! Dans ce contexte somme toute encourageant, les Services régionaux de l'archéologie, et quelques comités de lecture de collections françaises, s'interrogent par ailleurs sur le sort à réserver aux dossiers des fouilles de l'archéologie préventive qui ne manqueront pas, avec le temps, d'être de plus en plus régulièrement proposés à l'édition en l'état, tout en sachant que cette masse documentaire est essentiellement de nature descrip-

tive et donc exigeante en volume. Si d'aucuns n'affichent aujourd'hui quelque mépris pour ce type de "littérature grise", il serait irresponsable de ne pas voir dans nombre de ces grands travaux une source irremplaçable d'informations, certes pas toujours bien digérées, mais pourtant incontournables à terme pour y puiser les éléments d'un renouvellement des bases de la connaissance archéologique. L'expérience de près d'une décennie montre le nombre élevé de grandes opérations encore aujourd'hui totalement inexploitées.

– Face aux besoins éditoriaux précédents, les moyens pour satisfaire les publications des études analytiques des intervenants sur l'environnement, les vestiges des activités vivrières ou les mobiliers, les collections de supports imprimés actuels s'inquiètent des coûts de fabrication croissants pour des enveloppes budgétaires stables (dans le meilleur des cas). De plus, l'édition scientifique de notre discipline a dû inexorablement s'aligner sur des critères qualitatifs formels plus élevés que par le passé, sous l'influence (même inconsciente) des éditions commerciales, mais aussi, comme je le soulignais précédemment, à la demande des utilisateurs (de plus en plus professionnels et réclamant une meilleure lisibilité), voire parfois à l'instigation des autorités de tutelle.

Le prix de revient total est parfois irraisonnable pour les éditions qui n'ont pas su ou voulu se reconvertir à la P.A.O. intégrée et qui de ce fait, demeurent totalement dépendantes de leurs imprimeurs. Résultats prévisibles: le prix de vente augmente d'autant et n'encourage pas l'acquisition des volumes par les chercheurs en tant qu'individus. C'est alors la duplication illicite par photocopie qui prend le relais de l'impuissance des éditeurs.

– Si les collections monographiques ou thématiques ont pu parfois pratiquer une politique de reconversion intelligente, autorisant du même coup un prix public plus modéré et une diffusion satisfaisante, il n'en va pas de même pour les revues, supports pourtant essentiels de la démarche scientifique (CORPET 1989; DIDIER ROPARS 1994; on se reportera également aux actes des *Séminaires du LERASS 1991-1994*). A l'exception peut-être de celles traitant de la Préhistoire et du Moyen Age, presque toutes les autres (qu'elles soient à vocation nationale ou interrégionale) ont vu leur chiffre de ventes s'effriter régulièrement depuis 10 ans. Les revues sont aujourd'hui consultées en France essentiellement en bibliothèque et les articles intéressant le lecteur sont fréquemment photocopiés, malgré le caractère répréhensible de cette pratique récemment réaffirmé par la loi. Depuis peu, la situation de plusieurs grands périodiques français est devenue très instable, même pour ceux jusqu'alors pris en charge par un financement national et actuellement reconsidérés dans leur devenir.

La question fondamentale qui est aujourd'hui au cœur du débat sur le périodique archéologique est celle de la durée de son maintien à un tel niveau de coût réel. Même considérés comme un outil scientifique indispensable du "service public", je doute que les contraintes budgétaires présentes laissent beaucoup d'avenir en France à ces supports en l'état, à moins qu'ils ne prati-

quent une cure d'amaigrissement de leur média papier et ne fassent appel à de nouveaux vecteurs complémentaires, plus efficaces dans les besoins formulés et mieux adaptés au plan économique, en particulier pour les faibles duplications.

2. LE CHOIX DES NOUVEAUX VECTEURS DIFFUSIONNELS

Dans un bref tour d'horizon des technologies disponibles, nous ne considérerons que les gestionnaires actifs, liés aux virtualités de l'écriture électronique de l'information. Pour simplifier, je dirai qu'ils sont de deux types, accessibles pour le chercheur sur l'écran de l'ordinateur. C'est d'abord la consultation d'un centre serveur par modem via l'Internet. Cette approche de l'information par lecture directe, téléchargement et copie sur imprimante, permet l'accès à une documentation d'excellente qualité et à la puissance de l'interactivité de l'informatique, avec ses recherches indexées et sa navigation en hypertexte. La recherche en sciences exactes utilise aujourd'hui très largement et parfois presque exclusivement ce vecteur immédiat et permanent pour ses publications, du moins ses preprints, notes, forums et dialogues professionnels.

Sans méconnaître l'apport fondamental des réseaux de matière de communication sans frontières mis en place depuis déjà un quart de siècle (ARCHIMBAUD *et al.* 1995), et par delà les coûts de communications, je suis pour ma part plus attiré par le second groupe de vecteurs, celui des *Disques optiques compacts*, ou "CD", et singulièrement dans cette famille par le CD-ROM (*Compact Disk-Read Only Memory*) qui offre d'excellentes réponses aux besoins spécifiques des sciences humaines et en l'occurrence aux aspects "qualité documentaire", "volume de l'information" et "pérennisation" de ces dernières, le tout pour un faible coût de duplication. En outre, le caractère physique du support autorise une gestion proche de celle du livre (classement, prêts, magnétisation de protection ...).

Après le CD-Audio qui a pénétré notre vie quotidienne en renouvelant notre plaisir auditif dès 1973, le CD-ROM en relation avec le micro-ordinateur du chercheur est apparu dès sa naissance en novembre 1985, comme un support de masse exceptionnel⁴, désormais en plein essor⁵. Outre les jeux, les encyclopédies et les banques d'images les plus diverses, le CD-ROM est actuellement le véhicule des logiciels professionnels, des outils de formation ou de ceux de la connaissance, également de films vidéo sonorisés, etc. Le CD est devenu un standard de haute fiabilité⁶ et son faible coût lui permet même

⁴ Un CD-ROM peut contenir 650 Mo d'information, soit 270 000 pages de texte ou près de 500 photographies en couleurs et plein écran (VIAN, JOLIVAIT 1992; HAHN 1995). Dans quelques mois avec les dérivés du DVD, cette capacité ira bien au-delà, de 4,7 Go jusqu'à près de 17 Go, c'est-à-dire 6 à 24 fois plus qu'aujourd'hui!

⁵ A titre indicatif, le nombre total de CD-ROM vendus dans le monde en 1995 est de 29,97 millions d'exemplaires pour une collection d'environ 6 000 titres. En France, le chiffre des ventes pour la même période est proche de 1,7 million d'unités.

⁶ Les informations numérisées sont gravées ou pressées sur un disque de polycarbonate

d'être distribué gracieusement en complément publicitaire à des revues spécialisées. Inutile d'être devin pour savoir que d'ici un an ou deux, tous les jeux et systèmes éducatifs seront commercialisés sous cette forme ou sous leurs variantes orientées vers les téléviseurs familiaux⁷.

Ce petit disque métallisé est aujourd'hui solidement ancré dans l'environnement culturel du monde occidental et, quelle que soit l'évolution ultérieure des normes de gravure⁸, l'énorme développement prévisible de son utilisation, entre autres dans le domaine de l'archivage, engendra les protocoles et les techniques simples des duplications de sauvegarde indispensables d'ici quinze à vingt ans sur de nouveaux supports à venir. Les "CD-thèques" actuellement en cours de constitution dans les centres de documentation publics et demain dans ceux des milieux archéologiques, seront entretenues et revitalisées périodiquement comme le sont les ouvrages imprimés des bibliothèques. Demeure la question des possibilités de lecture du contenu des futures publications électroniques, une interrogation essentielle qui doit être posée dès l'origine car elle est déterminante dans le choix des logiciels porteurs et organisateurs de l'information scientifique⁹. On l'a compris, ce support aux usages variés est appelé à un avenir et son évolution future est même souhaitable pour lui assurer quelques chances de pérennité dans le cadre d'une utilisation la plus ample possible. Les lecteurs de CD-ROM sont par ailleurs de moins en moins onéreux et de plus en plus rapides en lecture: ce sont de simples périphériques qui se connectent à tous les types d'ordinateurs et sont même désormais intégrés dans les unités centrales.

Plusieurs caractéristiques du CD-ROM sont en effet susceptibles d'intéresser l'attente de l'utilisateur des publications archéologiques comme celle de leurs éditeurs:

– Dans la mesure où les besoins scientifiques nous astreignent à une certaine sobriété de présentation des données, démarche renforcée par le caractère essentiellement documentaire du contenu (données brutes ou élaborées, in-

de 1 mm d'épaisseur (recouvert ensuite d'un métal pulvérisé, puis d'un vernis) et non déposées sur un support magnétique, beaucoup plus fragile.

⁷ Ce sont les systèmes CD-I et demain les DVD qui remplaceront à terme les cartouches VHS d'aujourd'hui.

⁸ Les accords internationaux sur un futur standard unique (DVD), signés en septembre 1995, ont pris en compte la compatibilité des nouveaux lecteurs qui verront le jour dès la fin de 1996 avec les CD actuels.

⁹ Ces interrogations sur la pérennisation des CD-ROM au cours des prochaines décennies sont complexes et délicates (je renvoie à mes réflexions sur la question parues dans un article récent: ARCELIN 1996). On ne peut, sans faire preuve de naïveté, de mauvaise foi, voire d'incompétence, poser le problème du devenir, au-delà d'une quinzaine d'années, avec l'espoir d'une réponse simple et manichéenne. S'il est clair que les logiciels actuels doivent avoir un langage multiplate-forme pour espérer être lus le plus longtemps possible, et susceptibles à terme d'être retranscrits au sein d'interfaces plus évoluées, je dirai seulement en une phrase que l'avenir du CD-ROM et de ses descendants sera à l'image de notre détermination à prendre en charge ce nouveau vecteur des connaissances scientifiques (dans le cadre de l'entretien des CD-thèques bien évidemment).

ventaires chiffrés ou catalogues descriptifs, plans, coupes stratigraphiques, banques d'images en noir et/ou en couleurs, séquences vidéo de présentation de découvertes importantes ...), la mise en écran et la consultation à l'aide d'un logiciel spécialisé approprié ne sont pas franchement plus complexes que les mises en page professionnelles destinées au média papier actuel. La préparation du montage électronique obéit aux mêmes démarches qualitatives que pour une édition imprimée, bien sûr aux spécifications propres de la technique et de la lecture à l'écran.

– L'intérêt primordial du CD-ROM réside dans son interactivité entre textes, notes, bibliographies, images de toute nature. La circulation est de type hypertexte, c'est-à-dire qu'il est possible de naviguer où on le désire par simple pression sur des boutons ou des zones sensibilisées (*Conférence hypertextes et hypermédiats 1995*; Lebrave 1995). Il est également prévu de pouvoir librement en extraire une édition sur papier pour les usages fréquents des chercheurs (simple tirage sur une imprimante laser standard ou à jet d'encre). La qualité des dessins au trait peut être excellente, proche par exemple de l'impression offset à partir d'une scannérisation et d'un tirage laser en 600dpi. Par contre, les photographies seront plutôt diffusées en moyenne ou basse résolution, technique autorisant une excellente lisibilité à l'écran mais l'impossibilité d'une utilisation professionnelle par des tiers (droits du copyright). – Enfin, le faible coût de la duplication, bien ciblée pour des tirages entre 100 et 1000 exemplaires, peut autoriser de très substantiels gains si le nombre de pages papiers reportées vers la version électronique est élevé (à partir d'un équivalent de 100 pages).

Comme mes collègues, je professe le caractère fondamental et incontournable du support papier dans l'édition archéologique. La question qui se pose aujourd'hui ne me paraît pas liée à sa disparition mais à son recentrage sur l'essentiel du message scientifique (les bilans analytiques et leurs conclusions synthétiques), avec une recherche de complémentarité informatique (pour les données descriptives et les inventaires) par le biais d'autres vecteurs, capables de retranscrire et surtout de pérenniser au mieux l'écriture électronique, plus performante dans bien des domaines. Les arguments d'ordre économique¹⁰ et ceux liés aux recherches indexées sont par ailleurs des atouts décisifs, tant pour l'éditeur que pour le travail des chercheurs.

3. UNE ÉDITION ARCHÉOLOGIQUE RENOUVELÉE

Décharger l'imprimé des inventaires, bases de données, catalogues et banques d'images pour les confier à un média électronique complémentaire,

¹⁰ A titre indicatif, le coût de la seule duplication en 700 exemplaires d'un CD-ROM lié à une revue imprimée, présenté sous une simple pochette plastique, revient à 10,72 F HT net l'exemplaire (impression informative en deux couleurs et port inclus).

mieux approprié, plus interactif et modulable, c'est redonner par contrecoup une nouvelle dynamique au livre traditionnel.

Ce dernier recouvrera toutes ses lettres de noblesse par l'amélioration de son attrait littéraire et par le langage plus concentré des messages scientifiques véhiculés. On l'aura aussi compris, cette cure d'amincissement prévisible à terme des revues et ouvrages actuellement enclins à l'embonpoint, se répercutera inévitablement sur leurs prix de revient et sur ceux de leur distribution.

Avec la réalisation en cours d'un CD-ROM expérimental orienté vers la publication archéologique pour le Ministère français de la Culture, il m'apparaît que ce type de support de la numérisation est un apport valorisant pour l'édition générale; il autorise des réponses diffusionnelles jusqu'alors très limitées, voire impossibles, à certaines attentes des chercheurs dans l'expression de la recherche contemporaine. Ainsi, outre son interactivité et la puissance de son indexation dans une masse documentaire importante, le CD-ROM donne accès, et au moindre coût, à des aspects qualitatifs supérieurs: l'usage de la couleur, par exemple, permettra d'améliorer considérablement la lisibilité des vestiges présentés, tant au niveau des photographies (terrain et objets) que des plans et coupes stratigraphiques.

Mieux, je me laisserai volontiers aller à espérer que la pratique devenue usuelle de la couleur poussera assez vite les auteurs vers une amélioration de la qualité globale de leur documentation et le recours à des restitutions tridimensionnelles encore trop peu fréquentes, en dehors des catalogues et revues pour le grand public. L'adjonction de films vidéo autorisera des présentations complexes, de sites, de fouilles majeures, de restaurations, d'expérimentations méthodologiques, d'interventions techniques ou de reconstitutions actives. La sonorisation offre la possibilité d'un enregistrement d'accompagnement et d'explication en voix "off". Enfin, élément important du choix, ce type de vecteur électronique confié aux bons soins virtuels des chercheurs et de leurs bibliothèques laisse envisager une perspective correcte de pérennisation de l'information, bien supérieure en tout cas à celle aujourd'hui prévisible pour le réseau même si une sauvegarde sur CD-ROM d'une version des données HTML est envisageable pour l'immédiat.

Je terminerai sur mon choix pour l'introduction du CD-ROM dans l'édition archéologique et en particulier comme complément à l'imprimé reconsidéré dans son contenu, en soulignant avec insistance le fait qu'on ne peut en aucun cas l'assimiler à un phénomène de mode ou à une technique diffusionnelle de seconde catégorie. C'est bien au contraire un facteur actif d'enrichissement des messages scientifiques véhiculés. Une fois pénétrée dans nos habitudes, la technologie du CD-ROM, désormais au point et lisible par tous les types d'ordinateur, autorisera une large transmission des valeurs et des opérateurs de la recherche et ce, à moindre frais. Elle conduira l'édition archéologique, comme d'autres, vers une coloration multimédia, à densité variable selon la nature des travaux traités.

En résolvant les problèmes précédemment posés par l'inflation des volumes et les coûts, l'usage du CD-ROM, associé ou non au média papier, libérera enfin la diffusion d'une information optimale diversifiée, sans entraver ou contraindre les choix qualitatifs des comités de rédaction et les habitudes de travail quelque peu individualistes des chercheurs en sciences humaines.

PATRICE ARCELIN
CNRS – UMR 154
Lattes

BIBLIOGRAPHIE

- ARCELIN P., RICHET Chr. 1990, *L'édition scientifique en archéologie métropolitaine: un état de la question*, «Les Nouvelles de l'Archéologie», 41, 1990, 10-13.
- ARCELIN P. 1996, *L'édition électronique sur CD-ROM pour la publication archéologique française (rapport d'étude remis au Ministère de la Culture, sous-direction de l'archéologie, en décembre 1995)*, «Les Nouvelles de l'Archéologie», 63, 1996, 16-37.
- ARCHIMBAUD J.-L., AUMONT S., BISIAUX G. et al. 1995, *L'Internet professionnel*, Paris, éd. du CNRS, 1995 (monographie de «Micro-Bulletin», 1).
- CD-ROM Guide Dawson, CD-ROM Guide 1995, Catalogue des CD-ROM distribués par le diffuseur international DAWSON*, Palaiseau.
- Chadwyck-Healey CD-ROM 1995, The 1995 Chadwyck-Healey CD-ROM Catalogue*, Catalogue des publications électroniques de l'éditeur, Cambridge.
- Conférence hypertextes et hypermedias 1995, Hypertextes et hypermedias; réalisations, outils et méthodes*, Paris, éd. Hermès (coll. Techniques de l'information).
- CORPET O. 1989, *Revue scientifique: qui fait la loi?* «La revue des revues», 8, 1989, 26-49.
- DIDIER B., ROPARS A.M. dir. 1994, *Revue et recherche*, Paris, Presses univ. de Vincennes.
- HAHN H. 1995, *CD-ROM*, Paris, éd. Micro-Application.
- LEBRAVE J.-L. 1995, *Réflexions sur l'Hypertexte*, «Culture et Recherche», 51, 1995, 6-7.
- Séminaires du LERASS 1991-1994, Actes des séminaires annuels du LERASS sur La communication et l'information entre chercheurs, 1991 à 1994*, Toulouse, Univ. de Toulouse 3, Lab. d'ét. et de rech. appl. en sci. soc. (LERASS), 3 vol.
- VIAN B., JOLIVAIT B. 1992, *Multimédia et CD-ROM: mode d'emploi*, Paris, éd. Sybex.
- ZÉNATTI G. 1995, *CD-ROM et vidéo-CD*, Paris, éd. Hermès.

ABSTRACT

It is a truism to state that the publication of the results of archaeological research in France is going through a critical phase. The increase in the need for publication, mainly of the results of excavations and the initial outcome of their analyses, has become so large that we are now facing a recurrence of the difficulties of one generation ago! Limited budgets, glutting of the editorial pathways, new qualitative demands, also on the part of the research workers, for the diffusion of their results (e.g. colour) all concur towards a situation where the edition on paper of the traditional journals or series no longer meets present-day expectations.

The introduction of the new vectors of electronic writing like Internet, and particularly CD-ROM because of its possibilities of volumetric transcription at a lower cost, is now an unavoidable option in the editorial field of the discipline on the threshold of the XXI century.

LE PROGRAMME ISIS-PART: UN PARTENARIAT DE CHERCHEURS

Dans le cadre de cette brève présentation sont exposés: d'abord, les caractéristiques du support informatique ISIS de l'UNESCO; ensuite la configuration générale du programme PART que nous avons construit au CNRS à Paris, puis mis au point à Tübingen (Institut d'archéologie de l'Université) et Rome (Ecole française), dans le cadre du programme de recherches européen de la Castellina près de Civitavecchia; enfin, nous décrivons l'application de cette base de données en réseau et les particularités de son utilisation, par les chercheurs fédérés et poursuivant des recherches archéologiques communes.

Les caractéristiques du support informatique ISIS sont celles du logiciel documentaire de gestion de bases de données CDS-ISIS, développé par l'UNESCO. Ce produit est suffisamment répandu pour que nous n'entrons pas dans le détail de ses caractéristiques. Rappelons seulement qu'il s'agit d'un logiciel documentaire paramétrable, qu'il autorise la conception d'une grande variété de bases de données alphanumériques, mais ne gère pas les données chiffrées sous forme de calculs. Les fonctions développées par le CDS-ISIS de l'UNESCO sont celles habituelles dans la plupart des bases de données documentaires, c'est-à-dire¹:

- création et modification de bases de données;
- saisie et modification de fiches;
- indexation (ou inversion) des données;
- recherche de données;
- impression de résultats de recherches et d'index;
- utilitaires d'échanges de données.

La principale particularité d'ISIS réside dans sa conceptualisation et sa diffusion: en effet, il s'agit d'un produit exceptionnel qui se place totalement en dehors des circuits commerciaux qui distribuent les logiciels informatiques. Le logiciel documentaire ISIS est produit par l'UNESCO, dans le cadre de son Office des Programmes et Services d'Information, Division du Développement et de l'Application des Logiciels. ISIS est un produit informatique distribué mondialement par les agences de l'UNESCO, ou par un réseau d'associations nationales dont les plus nombreuses se situent sur le continent sud-américain, et pour l'Europe tout particulièrement en Italie.

ISIS est fourni gratuitement, par convention et licence d'exploitation,

¹ Nous citons pour les caractéristiques générales du CDS-ISIS: I. GACHIE, L. LOHLÉ-TART, *Prise en main de CDS-ISIS. Pour une maîtrise des notions de base du logiciel documentaire CDS-ISIS*, ONU, Paris 1992.

aux organismes ou professionnels qui en font la demande. D'autre part ISIS est livré dans une version standard en trois langues de conversation (anglais, français, espagnol), mais il existe d'autres versions, principalement en langue allemande et en arabe. Conçu comme un service de l'UNESCO, et non pas comme un produit commercial, une des caractéristiques d'ISIS est sa pérennité évolutive: en effet, créé dans les années 1970, ce produit n'a cessé d'évoluer, répondant aux besoins nouveaux de ses utilisateurs réels ou potentiels; ainsi, par exemple, au siège de l'UNESCO à Paris, Giampaolo Del Bigio développe les versions ISIS pour WINDOWS, dans le standard PC-Compatibles, et la version ISIS pour Appel-Mac Intosh. D'autre part, plusieurs bases de données ISIS de l'UNESCO sont déjà largement diffusées par cette institution supra-nationale sur des supports CD-ROM.

Mais, «le logiciel CDS-ISIS, distribué gratuitement par l'UNESCO, est un paradoxe. D'une part, c'est un produit remarquable par ses fonctionnalités et sa puissance; d'autre part, le manuel qui l'accompagne, bien construit par ailleurs, en a rebuté plus d'un»². C'est pourquoi les associations et les réseaux d'utilisateurs d'ISIS sont indissociables de son évolution et de l'amélioration de ses performances. A ce propos, nous citerons seulement l'édition de l'un des manuels d'initiation pour ISIS les plus répandus en langue française, celui de Jean-Pierre MITSCH, *ISIS facile*, publié à Louvain en Belgique (1992), ou celui en anglais de Suzanne ORNAGER, *A beginners guide to CDS/ISIS*, publié à Bonn (1993), ou encore le livret *Prise en mains de CDS-ISIS*, mis au point par Isabelle GACHIE et Louis LOHLÉ-TART, rédigé à l'origine pour l'usage du réseau Système Information Sahel. Enfin, cette année même, du 22 au 26 mai 1995, s'est déroulé le Premier congrès international du CDS-ISIS, à Santa Fé de Bogota en Colombie, où ont été présentés les principes généraux de notre programme ISIS-PART.

L'accès aux fonctions d'ISIS se fait par menus qui, selon les cas, enchaînent, soit des sous-menus, soit des entrées directes de données après affichage d'un message. Pour l'entrée des données, il n'y a pas un système unique de saisie; selon le contexte, ISIS active des éditeurs différents.

Dans les versions standard d'ISIS, ISIS-WINDOWS et CD-ROM, les textes de dialogue sont, comme nous l'avons signalé, permutables dans les trois langues anglais, français et espagnol (Fig. 1).

Les opérations principales d'ISIS sont celles de la SAISIE de données, avec des sous-menus pour la table de définition des paramètres, le bordereau de saisie, la génération du fichier maître; les opérations de RECHERCHE par le fichier inversé et les fichiers indexés générés à partir du fichier maître; les opérations d'AFFICHAGE, du fichier maître ou des recherches; enfin, les opérations d'IMPRESSION, simple ou triée (Fig. 2).

² J.-P. MITSCH, *ISIS facile*, Louvain 1992, 1.

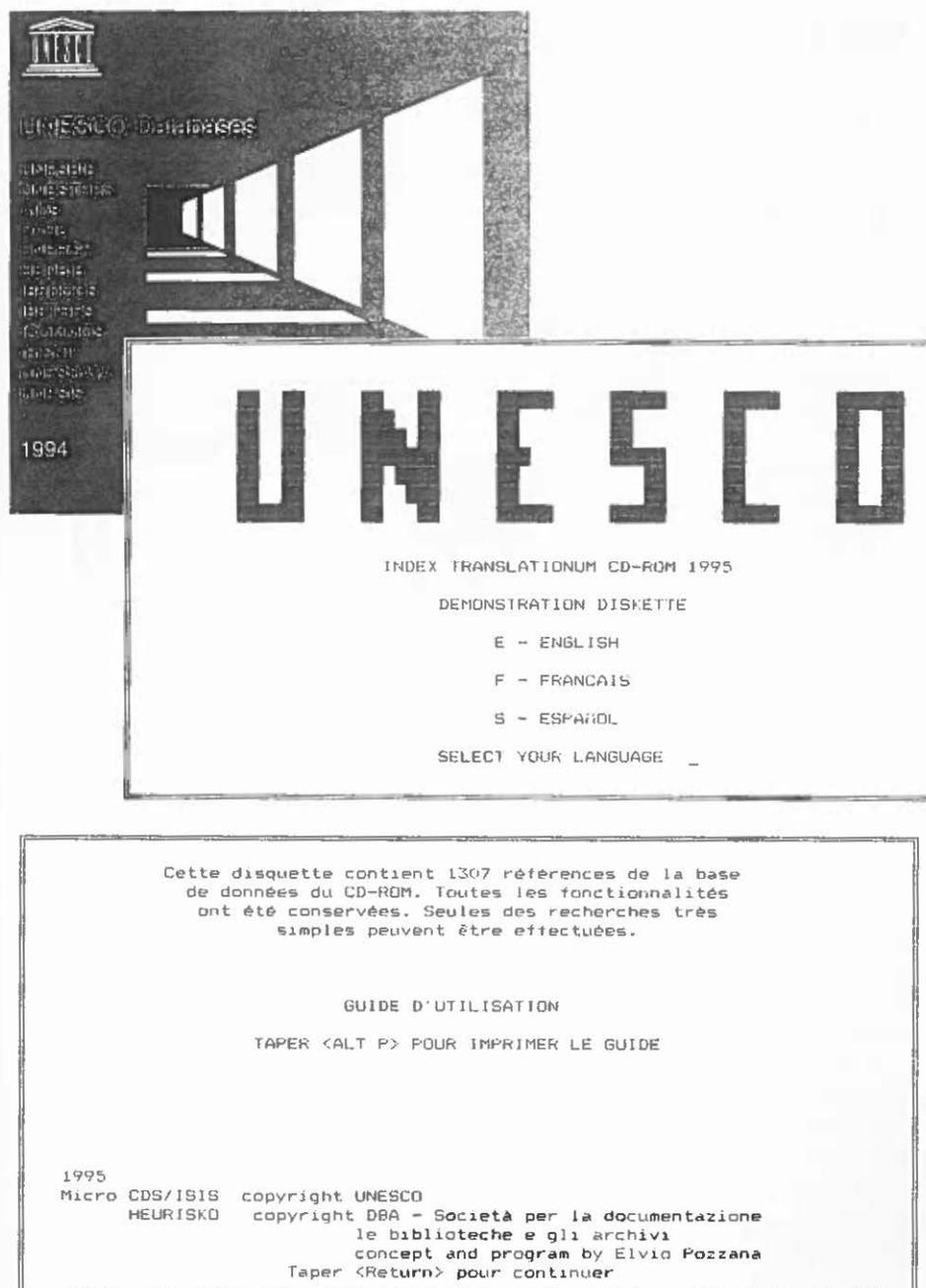


Fig. 1 - Dans les versions standard d'ISIS, ISIS-WINDOWS et CD-ROM les textes de dialogue sont permutable dans les trois langues anglais, français et espagnol.

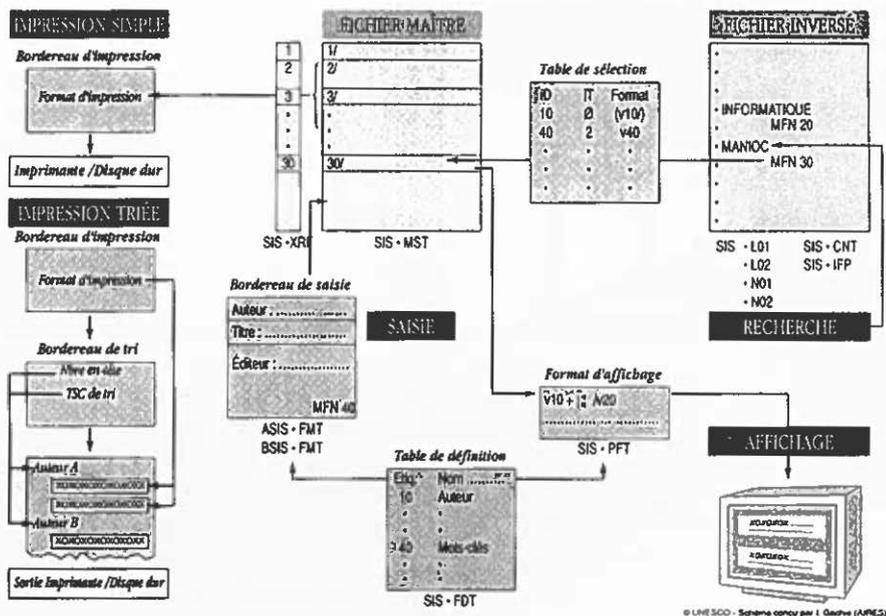


Fig. 2 – Principales opérations du CDS-ISIS.

L'écran d'initialisation du programme ISIS (Fig. 3a) et celui des menus (Fig. 3b) peuvent, si on le souhaite, être modifiés, corrigés, complétés et enrichis par le menu "Utilitaires du système"; la Fig. 3 montrant les présentations traditionnelles sous DOS, tandis que la version ISIS-WINDOWS a commencé à être diffusé en 1996.

La configuration générale du programme PART que nous avons développé au CNRS avec le logiciel ISIS correspond aux caractéristiques d'une base de données, informatique et multiforme, pour l'archéologie. La base PART couvre les besoins d'un traitement bibliographique mais aussi, et sur la deuxième partie du même module de fiches, l'indexation d'objets.

Ce programme, appelé PART (pour PARIS et Tübingen), répond d'abord aux besoins concrets du projet européen d'archéologie PROCOPE- 95/96. Le développement de cette base de données est assuré par une étroite coopération entre archéologues français (du CNRS, UMR 126 «Archéologies d'Orient et d'Occident», Ecole Normale Supérieure de Paris), allemands (Institut archéologique de l'Université de Tübingen) et italiens (Surintendance de l'Etrurie méridionale), avec la participation d'autres archéologues de la communauté européenne.

Les premières fonctions, pour lesquelles est conçue la base ISIS-PART, sont de faciliter les recherches et la préparation à la publication des cher-

cheurs, opérant individuellement ou dans des programmes communs, mais désireux de bénéficier de l'ensemble de la documentation traitée et de la faire partager. L'alimentation de la base est assurée par chaque chercheur dans son domaine, et s'intègre à la démarche normale de ses études: les chercheurs qui constituent la base sont ainsi les premiers utilisateurs d'un outil qui est conçu pour leur faciliter le travail de publication à court et moyen terme. La mise en commun des données entre les chercheurs fédérés permet de développer et

```

*****
Micro CDS-ISIS - Version 3.0
*****

L - Langue de travail
C - Changement de base de données

S - Saisie et mise-à-jour (ISISENT)
R - Recherche et visualisation (ISISRET)
T - Tris et impressions (ISISPRT)
I - Inversion de fichiers (ISISINV)
D - Définition de bases de données (ISISDEF)
E - Echanges de données et sauvegardes (ISISXCH)
U - Utilitaires du système (ISISUTL)
P - Programmation avancée en Pascal (ISISPAS)

X - Retour au MSDOS

?

Nom Base : SIS                               Bordereau: SIS
NFM Maxi : 10                               Format   : SIS
Micro CDS/ISIS - (C)Copyright Unesco 1992
    
```

```

*****Association Française des Utilisateurs de CDS/ISIS-UNESCO*****
Service ISISENT          Saisie et mise à jour des données          Menu FXE1

L - Langue de travail

B - Bordereau de saisie : autre sélection
N - Nouveaux enregistrements (création)
M - Modification d'enregistrements
C - Correction des résultats de recherche
R - Rappel du dernier enregistrement modifié
D - Définition des valeurs par défaut
E - Effacement des valeurs par défaut

X - Retour au menu précédent

? ..

Nom Base : PART                               Bordereau: PART
NFM Maxi : 53                               Format   : PART
Micro CDS/ISIS - Ver. 3.07 (c)Unesco 1993
    
```

Fig. 3 - L'écran d'initialisation du programme ISIS et des premiers menus dans sa version traditionnelle sous DOS.

faciliter leurs recherches documentaires et le standard commun du fichier permet d'envisager la fusion de tous les fichiers dans un même fonds.

Les caractéristiques techniques de la base ISIS-PART sont d'abord celles du CDS-ISIS, dont les potentialités maximales ont été atteintes grâce à la coopération d'experts hautement expérimentés dans l'application d'ISIS, comme Raymond Gimilio (ingénieur de recherche au CNRS) et Annie-France Laurens (directeur de la Bibliothèque de l'École du Louvre), tous deux dirigeants de l'AFUCI (Association française d'utilisateurs d'Isis): ont été déve-

*** ISIS-PART ***				*** Base dati archeologici europei ***				1									
Concezione : J. Gran-Aymerich, realizzazione R. Gimilio, Pdte. AFUCI																	
Marcatore : N				Tipo doc generale (identif) : BIB				Inchiesta iniziale : CASI_									
Operatore : JGAY				Data : ^a170595^bjmmaa				Doc : LIBR Nesso : CAS11									
Autore : ^aBastianelli^bSalvatore																	
Titolo proprio : ^aL'abitato etrusco sul poggio detto "La Castellina" ^bCastrum v etus (?) e la sua necropoli																	
Titolo globale																	
Luogo pubblicazione Civitavecchia																	
Data pubblicazione : 1981																	
Parole chiave principale : Etruschi%Castellina%abitato%necropoli%bucchero%scultu ra%attica%impasto																	
<table border="1"><tr><td><RC> - P. suivante</td><td>P - P. précédente</td><td>M - Modifie</td><td>N - Nouvel Enreg.</td></tr><tr><td>X - eXit & Sauve</td><td>E - Efface</td><td>A - Annule</td><td>Q - Quitte & Annule -></td></tr></table>				<RC> - P. suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.	X - eXit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule ->	Encore ...				MFN= 1	
<RC> - P. suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.														
X - eXit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule ->														
Parole chiave complementare : oinochoe%kantharos%anfora%calice%sostegni%kyathos %aryballos%rilievi								2									
Biblioteca consultata : ParGA																	
Commento : Prima monografia pubblicata sul sito della Castellina																	
<table border="1"><tr><td><RC> - P. suivante</td><td>P - P. précédente</td><td>M - Modifie</td><td>N - Nouvel Enreg.</td></tr><tr><td>X - eXit & Sauve</td><td>E - Efface</td><td>A - Annule</td><td>Q - Quitte & Annule -></td></tr></table>				<RC> - P. suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.	X - eXit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule ->	Encore ...				MFN= 1	
<RC> - P. suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.														
X - eXit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule ->														

Fig. 4 - Fiche de la base PART, feuilles ou bordereaux 1 et 2, pour les dépouillements bibliographiques.

loppées en particulier la mise en réseau de bases parallèles et la liaison automatique entre fiches. La mise au point de la base PART et de ses applications doivent beaucoup au principal partenaire de ce programme, Yves Liebert, enseignant ATR à l'Université de Limoges et membre de l'action PROCOPE 95-96.

Chaque fiche de la base PART comporte cinq pages, bordereaux ou passages en écran successifs (Fig. 4-5-6). La première feuille ou écran (Fig. 4.1) réunit les références générales et de classement des ouvrages bibliographiques, avec en particulier les données sur l'auteur ou les auteurs, titres,

3

Sito scoperta : _____

Data e punto de scoperta : _____

Sito conservazione : _____

Referenze bibl princip : _____

Materia, tecnica : _____

Taglio : _____

Esterno : _____

Interno : _____

Forma : _____

Decorazione : _____

Dimensioni : _____

Cronologia : _____

<RC>- P.suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.	->
X - exit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule	->
Encore ...				MFN= 1

4

Commento : _____

Paralleli : _____

<RC>- P.suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.	->
X - exit & Sauve	E - Efface	A - Annule	Q - Quitte & Annule	->
Encore ...				MFN= 1

Fig. 5 - Fiche de la base PART, feuilles ou bordereaux 3 et 4, pour le dépouillement d'objets archéologiques.

année et lieu d'édition, et mots clés principaux. La deuxième feuille ou écran (Fig. 4.2), réunit les mots clés complémentaires et autres commentaires pour les oeuvres bibliographiques. On fera remarquer que, pour des raisons de commodité linguistique, les études classiques et surtout étrusco-italiques étant communes à la plupart des partenaires, la saisie des fiches et surtout les rubriques de mots clés se fait de préférence en langue italienne.

Les troisième et quatrième feuilles ou écrans de bordereaux (Fig. 5) correspondent au traitement d'objets archéologiques, avec une description détaillée de leurs principales caractéristiques. Ces rubriques, et en particulier les commentaires de la feuille 4 (Fig. 5.4), peuvent être rédigés de manière à être directement repris en traitement de texte pour la publication des travaux spécifiques à chaque chercheur. Pour ces rubriques descriptives une plus large souplesse au niveau de la langue a été adoptée (avec des notices en français, italien, allemand, anglais et espagnol).

La dernière feuille ou écran de bordereau (Fig. 6) peut donner les références d'un site ou d'une structure archéologique en particulier. Les liaisons entre fiches (une fiche-bibliographique peut renvoyer à plusieurs fiches-objets, ou au contraire une fiche-objet peut renvoyer à plusieurs fiches-bibliographiques) sont assurées directement par les numéros de référence inscrits dans les dernières rubriques: lien ou nesso pour la fiche que l'on est en train de consulter et liens autres, ou nesso out, pour les fiches auxquelles peut renvoyer une fiche par enchaînement automatique.

En conclusion, quelques mots à propos de l'application de cette base de données en réseau et ses particularités. Les deux caractéristiques principales d'ISIS-PART sont: d'abord le recours au logiciel ISIS développé et diffusé par l'UNESCO, sans contrepartie financière, ensuite l'utilisation par des chercheurs d'une base de données au standard commun, qui leur facilite la rédaction de leurs travaux, tout en permettant l'échange immédiat de données, principalement bibliographiques. Il s'agit donc de réseaux de chercheurs fédérés sur des programmes ou des sujets communs ou proches.

Les premières applications de la base ISIS-PART concernent les travaux de chercheurs intéressés par deux programmes: le premier c'est l'histoire de l'archéologie et de ses méthodes, avec un intérêt particulier pour le dépouillement bibliographique et celui des fonds d'archives des archéologues et des institutions françaises du XIXe siècle à nos jours; le second programme porte sur l'étude des échanges en Méditerranée et en Europe occidentale, de la fin de la Préhistoire à la romanisation (XIIe à IIIe s. B.C. circa). Le travail des différents chercheurs rattachés à la base ISIS-PART (Fig. 7) a réuni dès maintenant plus de sept mille fiches sur des références bibliographiques, des objets et des ensembles d'objets (sites, tombes, structures ...), ces références sont consultables et interchangeables, et les premières publications ayant bénéficié de cette base de données sont certaines sous presse et d'autres en cours de

5

Nesso : CAS11_____

Indicazioni sito in testo : _____

Tipo sito : _____

Nesso out : _____

<RC>- P.suivante	P - P. précédente	M - Modifie	N - Nouvel Enreg.	->
X - exit & Sauve	E - Efface	A - Annule	G - Quitte & Annule	MFN=
Dernière page				1

Fig. 6 - Fiche de la base PART, feuille ou bordereau 5, pour la référence aux sites archéologiques et les renvois entre fiches.

```

PART: PAR(is)T(übingen) dati archeologici in lingua italiana.
.
.   Jean Gran-Aymerich, Paris (CNRS-UMR 126, Ecole Normale
.           Supérieure; Musée du Louvre DAGER)
.
.   Friedhelm Prayon, Tübingen (Universität, Archäologisches
.           Institut).
.
.
RETE(net work). CDS/ISIS-UNESCO. PC-Winisis/Unisix/Appel-Mac
.
.
@ Paris E.P.----*-*-----*-----*
@ Paris G.A. ---|
.           |
.           |
@ Limoges Y.L.----|
.           |
.           |
@ Tübingen F.P.----*-*-----*
@ Tübingen C.K.-----|
.           |
.           |
@ Roma R.V.  -----*
.           |
.           |
@ Firenze A.C.  -----*
.           |
.           |
@ Valencia F.G.-----*
.           |
.           |
@ Zaragoza A.D.  -----*
.           |
.           |
@ Zaragoza A.P.  -----*
.           |
.           |
@ Louvain P.F.  -----*
.           |
.           |
@ Marseille F.G. ----
.           |
@ Bourges J.T.  -----
.           |
@ Madrid M.P.  -----
    
```

Fig. 7 - Etat actuel du réseau ISIS-PART, avec principaux utilisateurs et mise en commun des données bibliographiques par groupes et sous-groupes.

rédaction finale. Cette base n'a pas un but universel mais possède des caractéristiques générales qui permettent son utilisation dans différents domaines archéologiques, toujours dans l'optique d'une recherche en cours, de la préparation de sa rédaction et de l'échange avec d'autres chercheurs intéressés par le même sujet.

Pour terminer, nous rappellerons que la base de données ISIS-PART correspond, dans ses caractéristiques informatiques, choix de paramètres et saisie, aux normes habituelles de la plupart des bases de données archéologiques en cours. Par contre, les principales particularités de la base ISIS-PART résident, comme nous l'avons exposé: d'une part, dans le développement et la diffusion du logiciel ISIS par l'UNESCO et d'autre part dans le fonctionnement de la base PART comme partenariat de chercheurs fédérés dans les mêmes programmes, ou intéressés par les mêmes sujets, et désireux d'échanger tout ou une partie de leurs données.

JEAN GRAN-AYMERICH
CNRS (UMR 126, Ecole Normale Supérieure) et
Musée du Louvre, Paris

ABSTRACT

The aim of this article is the description of: 1) the characteristics of the UNESCO's ISIS information system; 2) the general structure of the PART programme realized in Paris at the CNRS, and then developed in Tübingen (Archaeological Institute of the University) and Rome (Ecole française), within an European research programme on la Castellina near Civitavecchia; 3) the use on-line of this database and the characteristics of its application by a group of scholars that are carrying out similar archaeological research.

MULTIMEDIA METHODS FOR EXCAVATION REPORTS AND ARCHIVES USING MICROCOSM

This paper presents an update of the continuing work on developing a tool for multimedia excavation reports, using hypermedia system Microcosm. The background to this project is described in more detail elsewhere (WOLLE, SHENNAN forthcoming).

1. ALTERNATIVE MODES OF PUBLICATION IN ARCHAEOLOGY

The publication of excavation data is crucial to archaeology; but existing problems with publication threaten to fundamentally undermine the discipline (FAGAN 1995; PLATT 1974; RENFREW, BAHN 1991, 480). Without the ability to check the basic information that theories and interpretations are based upon, archaeology will lose its credibility. Technological advances mean that there could now be a solution available to this important problem. The case for using multimedia in archaeology has been argued many times (for example: JAKOBS, KLEEFELD 1995; RAHTZ *et al.* 1989; RAHTZ *et al.* 1992; ROSS 1994; RYAN 1995). The range of data types used in archaeology makes it suitable for multimedia applications. The flexibility of multimedia would lead to wider access to the material by archaeologists. Smith declared that the unpublished archive was an artifact of inadequate technologies for disseminating information (SMITH 1992, 49).

Multimedia is becoming more widespread in archaeology - well known early examples include PERSEUS (SMITH 1992), the Wadi Ziqlab Project (BANNING 1993) and the Electronic Rough Ground farm (RAHTZ *et al.* 1992). Since then, applications have multiplied. However, the effort required to put together these applications means that they are specific additions to the report, with specialists compiling the data and defining the links. All these examples represented individual solutions produced for one site; for every subsequent electronic publication or archive the programming effort has to be duplicated. However, if it were possible to produce a program where the archaeologist could simply insert the data and produce a fully functioning hypermedia application, the number of reports in this format would hopefully increase, making archives more generally available.

Computers have now become widely accepted as tools for accessing and processing the data generated by excavations. There have been attempts at producing specifically archaeological programs which will oversee all the recording needs of an excavation, the Integrated Archaeological Database System (RAINS 1995) is one such example. It provides the archaeologist with a user-friendly linked working environment which allows database data and

the graphic and photographic record to be linked. It is based around the Scottish Urban Archaeological Trust recording system, so it will require other archaeological organizations who might be interested in using it to adopt this particular database structure and it cannot utilise existing data sets without major restructuring effort. Specific excavations may mean that additional details will need to be recorded under certain conditions, for example upon the discovery of waterlogged wooden structures. Additional database tables will be required, and closed systems are not able to accommodate this; this makes archaeologists reluctant to adopt structures not designed by themselves.

The need for a different approach which moves away from the monolithic systems has been recognized (RAHTZ *et al.* 1989; RAHTZ *et al.* 1992; RYAN 1995; RYAN 1992). Ryan calls the new diverse approach the complex document approach (RYAN 1995, 213), generally also described as the open approach.

2. INTRODUCING OPEN HYPERMEDIA AND MICROCOSM

Microcosm is an open hypermedia system developed by the Department of Electronics and Computer Science of the University of Southampton. It employs an open perspective in the way it handles data and links. In order to understand what is meant by an open system I will first have to explain the concept of closed systems.

In a typical closed hypermedia system (most hypermedia programs currently available are closed) the information about the links and anchors is held as mark-up inside the data itself, in a similar way to word processors which place the formatting commands inside the text. These codes are usually hidden, but in WordPerfect for example they can be revealed. The problem with this approach is that once the user has entered the data into the hypermedia program, and the details concerning links have been inserted, it is no longer possible to access the data with the original application that was used to create it. Such a system is thus only suitable for static data which will need no further editing and revising. The process of entering the data into a new format requires a special additional effort.

On the other hand, open systems hold the links separately from the data files, which brings with it a number of advantages:

- read only material such as CD-ROM's can be incorporated with no problems;
- the data remains accessible to outside applications as it does not change in format;
- it is possible to manipulate links separately without having to search through the whole material;
- it is possible to have different sets of links covering the same data, to reflect different user's views for example.

Microcosm, which addresses the problems of closed systems described

above, has been under development since 1989; the third version, which is also the first commercial version, was released earlier this year (DAVIS *et al.* 1992c; FOUNTAIN *et al.* 1990; HALL *et al.* 1992; HILL *et al.* 1992). Microcosm has attempted to overcome the problems of closed systems like HyperCard or Toolbook which make the data their own. It is not just an authoring or presentation system; it should be seen as an extension of an operating system (HALL *et al.* 1992, 14), organising the access to the documents. It consists of a message passing system, which allows a number of autonomous processes to communicate with each other. The information about the links is held in a database separated from the document files. This separation of links from the actual data files is an advantage (DAVIS *et al.* 1992a), as it allows for far greater flexibility. Files can be updated and accessed from applications that are not part of the hypermedia application itself. This ability to integrate other applications is a major strength of Microcosm.

A Microcosm application comprises a set of documents (individual files in the file system) that the program knows about, together with a set of relationships defined for those documents. Microcosm allows relationships to be defined between objects and ideas in a variety of document types such as text or graphics. The user is provided with a core set of viewers; these are programs which allow the viewing but not the editing of any files of supported formats. These documents are prepared in various software packages and viewed through the Microcosm viewers. Microcosm also comes with a core set of filters. These are programs which provide it with its information processing and retrieval functionality. As Microcosm consists of a set of independent programs which communicate with each other, the functionality of these can be altered according to the user's requirements.

An important way of accessing the documents inside Microcosm is by following links. Most systems provide links between specific items. However, this system emphasises dynamic links which are generated at the user's request. Microcosm allows a number of different actions to be taken on any selected item of interest; links are specified either as buttons or invisible links. A button simply binds two items of information whereas the links can be of four different types:

- *Specific Links*: specific links are similar to buttons, however the link anchor is not highlighted. For example if a section of text has many words as links, highlighting all of them would disturb the reader, therefore specific links are used which will not highlight the available links.
- *Local Links*: if a destination for a local link has been defined in a document, the user can select the anchor anywhere in the current document to follow the link. These are used for links within a chapter for example, in which every reference to 'wall' is supposed to be linked to a specific explanation, but outside this chapter the link will not be relevant. Therefore it is possi-

ble to define a link once which will work for every occurrence of the word 'wall' inside but not outside the document.

- *Generic Links*: the user can follow the link after selecting the anchor in any document in the current application. These links are most useful for glossary and bibliographic entries: once a destination had been defined for an author name for example, selecting it anywhere in the whole application will activate this link and display the reference material.
- *Dynamic Links (Compute links)*: this allows the user to follow links not explicitly defined by the author. The available links will be calculated based on the anchor selection anywhere in the application. This works like a global search, the occurrence any word can be searched for in all documents, and the link can be followed straight to it.

With the design of Microcosm the developers have also tried to address the question of what users expect from a hypermedia system (summarised in DAVIS 1992b, 182); these expectations are also applicable to the archaeological environment:

- Users want a computer environment which is adaptable for the integration of data, tools and services as required. Users remain free to use whichever text editor or drawing package they prefer, without being bound to the one provided for the particular hypermedia system. By separating the links from the documents, this independence has been maintained.
- To maximise exchange with other persons active in the field, a system that is platform independent and allows distribution across different platforms would be an advantage. UNIX and Macintosh versions of Microcosm are under development.
- A system that comes with powerful navigational aids to allow the user (both the author and the reader) to find and update the information without having to wade through large amounts of irrelevant data. Text may be pre-indexed (Li *et al.* 1992) to allow a general search of text files. Other kinds of links also help to reduce the authoring effort. A differentiation between public and personal workspace and links is achieved by using personal linkbases.
- Finally, a system in which all data types are treated in a similar manner. If making links to data of one type or package differs widely from the next package, the learning will be more difficult and familiarity with the more advanced features will progress more slowly.

3. A TOOL FOR ARCHAEOLOGY

It has to be accepted that nobody actually reads a complete excavation report; they are clearly not designed to be read from cover to cover. They are expected to give an overview of the excavation and allow a fairly detailed

view of the data from which the conclusions are derived. However, with the increasing trend towards summary publication all that detail will be lost to the average reader by being kept in the archives. These archives require extra effort for access and in some respects are even worse than microfiche. Excavation reports are supposed to be written with specific reference to the data, acting like an index to the material in the archives. If it is easier to access the data people may change their attitudes and consult and work with them more.

What is needed in archaeological publication is a tool which will give access to the material in the excavation archive for research. I have to stress here that this program will not be aimed at the 'public' level of archaeology, but at research, which will be able to make sense of the mass of fairly unrefined data that will be made more accessible. The computer can improve on access and versatility and is a much more flexible tool than microfiche. For example, images can be manipulated, their brightness and contrast or colour maps can be altered interactively to enhance special features of the image.

Initially I will be aiming at the excavators who have to write up the paper report text. The new system will allow them to organize their data and establish links between the text and the supporting data. It is then possible to release this electronic archive, probably on CD-ROM, upon request. This would be in addition to the conventional printed volume, allowing researchers and readers access to the levels of archive not usually accessible at all unless the archive is visited. There are cases where archives can be split over several locations, making access even more difficult. I do not deny that there are instances where a visit is essential, for example to physically examine an artefact, but generally it can help to disseminate more archival information about a site.

A simple prototype of a computer-based tool for producing multimedia excavation reports has now been developed. This makes the archive easily accessible and enables the publication of computer generated data. It will also allow authors to organise their material whilst preparing the final report, and then give researchers access to the archive. Much of the information in archaeology is already created directly using computers. As an ever increasing part of the excavation record is already held on computer, and requires little modification, it should be possible for this information to be 'slotted' into the system.

The addition of specific archaeological tools, such as a Harris matrix generator, are the elements which will make the program uniquely archaeological. Other possibilities include interactive find distribution plotting from selected finds projected directly onto a plan. While Microcosm already offers good data organization and linking facilities that do not need to be improved further, tools that will aim to solve specific archaeological problems are being added. This involves the writing of a number of Visual Basic programs which will then perform these functions.

4. ARCHAEOLOGICAL REQUIREMENTS: A METHOD TO SUPPORT INTERPRETATION

A survey of recording methods throughout the UK undertaken by myself in July 1995 showed that different archaeological units and organizations usually employ different methods, but all share a common principle which is that of the basic stratigraphic unit, most commonly called the context. The way in which it is recorded may differ in detail, however the overall approach remains the same. Most interpretation is done by establishing the stratigraphic sequence, usually with the help of a Harris matrix, which can be compiled on site while the excavation is in process, or after the excavation has finished. The matrix will then be used to build up a site chronology in relation to which the finds and other details can be interpreted and discussed.

Research has shown that most archaeological interpretation is carried out in sets commonly called groups or features. These are groups of contexts which together make a meaningful unit of interpretation. Therefore multiple selection will have to be an essential part of the overall search structure. Most sites are composed of very many contexts which only begin to have meaning once they are seen as a group, for example a group of postholes which form a building. While an individual fill may contain an important find, only the identification of the context as part of a pit fill for example will add meaning to the overall construct. For a hypermedia system to be useful for archaeological interpretation, searching in terms of groups or sets becomes a crucial ingredient. Multiple contexts are chosen on a plan or matrix, their details can then be extracted from a database and displayed in a table. Or vice-versa, if contexts of similar nature have been identified from a database, these can then be displayed on a plan.

I envisage to support the interpretation process with my program in the following ways, some of the details described below have already been implemented, others will follow. In the previous section I have shown how most archaeologists appear to base most of their interpretative statements on plans and distributions. In order to support the natural interpretation process, a system which supports archaeologists way of thinking would enable them to compare contexts and their details. In the current program, a number of contexts can be selected from a plan, and all the associated information can be displayed in a table extracted from the site database (see Fig. 3). With a specific keystroke such as [Ctrl-Click] a context can be highlighted and add to the search list – the user then selects the 'Database' option and matching entries from the database are displayed in a table. An especially useful option would be to integrate a Harris matrix into the system so that the contexts can also be visualised in their stratigraphic order. The selection process will also be available in reverse, giving the user the possibility to select a number of contexts from the database and be able to highlight them on a plan.

In light of the methods used for interpretation and discussion of inter-

pretation results, it is necessary to provide a tool which will allow the comparison and overlay of plans and features, as these are central to interpretation in the post-excavation process. By emphasising the contexts or features under discussion it will be much easier to visualise proposed solutions and to compare them immediately to alternatives. On overview or phase plans contexts are treated as separate entities based on context numbers to allow a general information-base search. In the text it will be possible to highlight contexts discussed, and then they can be displayed on the plan, so that the user can follow the arguments closely without having to decipher illegible context numbers on plans. Again this action will be possible in reverse so that when they are highlighted they can be found in the text. This interaction has so far been implemented for single contexts but is not yet available for groups.

Overview plans are referred to in the text, so in my program they will always remain available unaltered, but the user is given the possibility to examine different possible contexts by selecting them individually, and overlaying them on top of the overview plan. It would be useful to extend the display and search scheme to sections in the future, but in combination with plans this is currently proving difficult with the tools at my disposition.

5. THE TOOLBAR

The toolbar program unites some of the more common functions of Microcosm in a small toolbar (see Figs. 1 and 2), so that the users need not know about all the functions of the individual Microcosm icons along the bottom of the screen. Rather than having to know for example that a double click on the main Microcosm icon is necessary to open the Select a Document Window, it was decided to write a simple toolbar front end which gives a button and menu interface that will stay the same throughout. Direct access to certain core documents which are pre-defined by the author is provided as an entry point (Fig. 2).

The toolbar also includes some functions which will speed up the compilation of new applications, such as: automatic renaming of files and types. Another key element to the usability is the ease of preparation of the archive and therefore it is desirable that the excavator should not need to specify links by hand.

Finally, the buttons repeat selected menu functions, adding ease of use and a visible reminder of some available commands. A detailed description of the commands and functions can be found in WOLLE and SHENNAN (forthcoming).

The major search function which has been added is the database search. In keeping with the philosophy of multiple selection, a search utility that will allow the user to specify which database to be searched and select the tables and fields to be searched has been provided. This is also in keeping with the commitment to flexibility; no database structure is imposed on the archae-

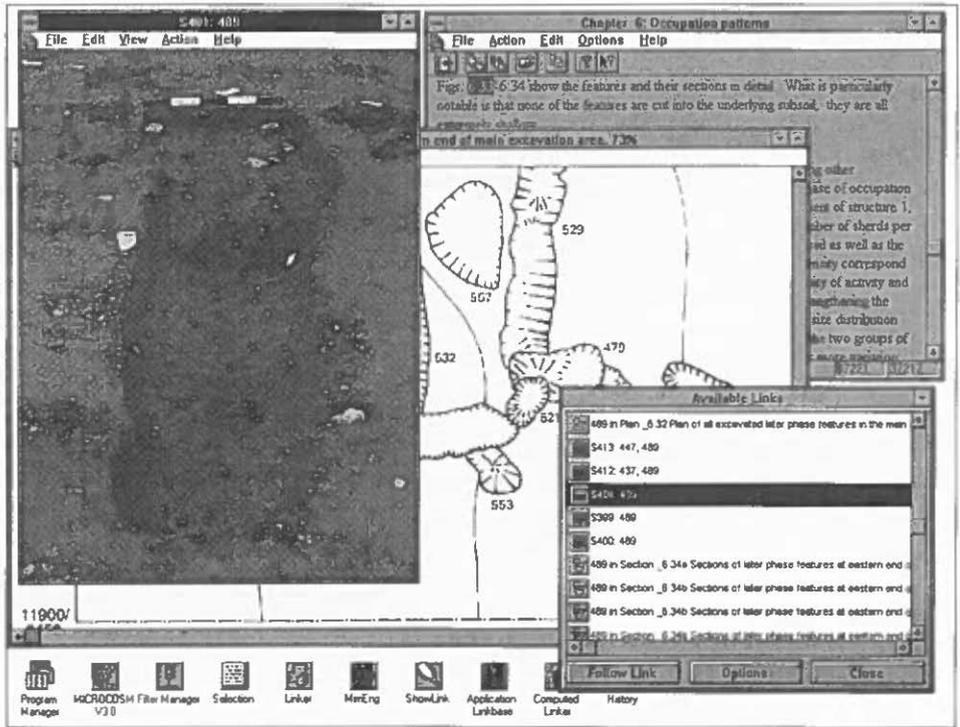


Fig. 1 – A typical screen of Microcosm running with excavation data.

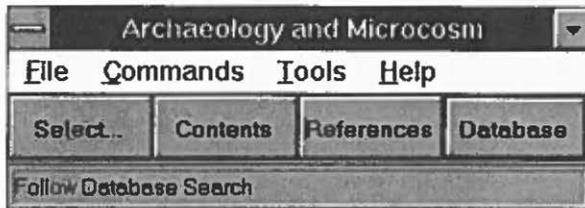


Fig. 2 – The toolbar

ologist, so they will be able to store, for example, their context descriptions in a table called *contexts* or a table called *descriptions*. Similarly the naming of individual key fields is of no consequence.

This search facility removes from the user the need to know how to extract information from databases, for simple search queries the user can highlight the items to search for and the program will list all instances in a particular field (Fig. 3). They will not need to know about SQL (Standard Query Language) or MS Access or any other database package.

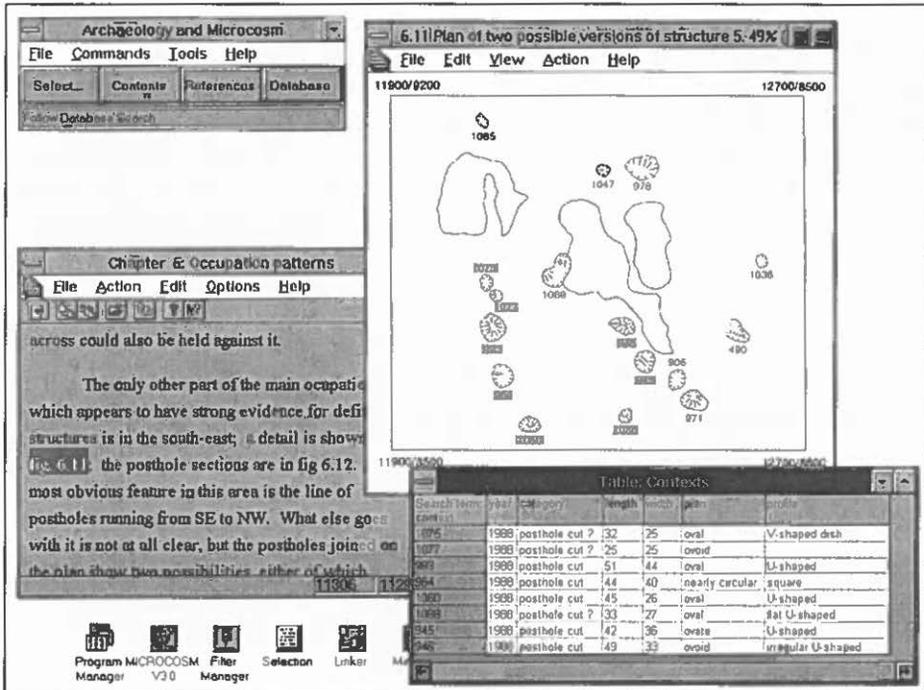


Fig. 3 – Result of a database search based on contexts selected from a plan.

Microcosm and the toolbar have so far been applied to one digitized key study archive. The archive selected is that for the excavations carried out at St. Veit Klinglberg in Austria by Shennan in the summer seasons of 1985–89. The site is situated in western Austria about 60 km south of the city of Salzburg (SHENNAN 1995). The database, written and graphic record have been transferred to computer.

The adaptations I carried out on Microcosm were possible because of its open structure philosophy. The program is composed of many communicating processes or components, allowing for different features or services depending on which components are currently active. The communication between the outside world and Microcosm is done by using the Application Programming Interface (API) used by Windows. Messages are passed to Microcosm components to initiate actions. The Visual Basic application uses API to communicate with Microcosm, to interrogate settings in the Registry, a central file where all Microcosm settings and details of imported documents are defined. In this way details about existing documents can be accessed and specific documents can be opened.

6. CONCLUSION

The diversity of approaches and programs in use in archaeology in the post-excavation process is vast, database structures are designed to fit the particular needs of the problem, and rightly so. Archaeology is too diverse a discipline to try and force it into a uniform mould. This would place unnecessary restrictions on archaeologists' aims and working methods. Therefore a program has been designed that will be able to cope with the diversity of formats in use and allow most users to continue their existing practices with existing programs and data collections, but with the added functionality and improved data access. I feel, that the attempt to make the system as widely useable as possible is probably the most important point about this work.

I hope that I have shown that Microcosm is ideally suited, and can be modified to incorporate any programs and practices I had not anticipated.

ANJA-CHRISTINA WOLLE
Department of Archaeology
University of Southampton

BIBLIOGRAPHY

- BANNING E.B. 1993, *Hypermedia and archaeological publication: The Wadi Ziqlab Project*, in J. ANDRESEN, T. MADSEN, I. SCOLLAR (eds.), *Computing the Past*, Aarhus, Aarhus University Press, 441-447.
- DAVIS H., HALL W., HEATH I. 1992a, *Media integration issues within open hypermedia Systems*, in *Proceedings of the IEEE International Symposium on Multimedia Technologies and Future Applications* (Southampton UK, 21-23 April 1992).
- DAVIS H., HALL W., HEATH I., HILL G. 1992b, *Towards an integrated information environment with open hypermedia Systems*, in *Proceedings of the 4th ACM Conference on Hypertext (Milan, Italy, 30th November-4th December 1992)*, 181-190.
- DAVIS H., HALL W., HEATH I., HILL G., WILKINS R. 1992c, *Microcosm: An Open Hypermedia Environment for Information Integration*, Technical Report 92-15, Department of Electronics and Computer Science, The University of Southampton.
- FAGAN B. 1995, *Archaeology's Dirty Secret*, «Archaeology», 48 (4), 14-17.
- FOUNTAIN A., HALL W., HEATH I., DAVIS H.C. 1990, *MICROCOSM: An Open Model for Hypermedia With Dynamic Linking*, Technical Report 90-12, Department of Electronics and Computer Science, The University of Southampton.
- HALL W., HEATH I., HILL G., DAVIS H., WILKINS R. 1992, *The Design and Implementation of An Open Hypermedia System*, Technical Report 92-19, Department of Electronics and Computer Science, The University of Southampton.
- HILL G., WILKINS R., HALL W. 1992, *Open and Reconfigurable Hypermedia Systems: A Filter-Based Model*, Technical Report 92-12, Department of Electronics and Computer Science, The University of Southampton.
- JAKOBS K., KLEEFELD K. 1995, *Multimedia communication in archaeology - why and how*, in J. HUGGETT, N. RYAN (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1994*, BAR International Series 600, Oxford, Tempus Reparatum, 42-45.
- LI Z., DAVIS H., HALL W. 1992, *Hypermedia links and Information Retrieval*, in *Proceedings of the British Computer Society 14th Information Retrieval Colloquium (Lancaster*

University, 13-14 April 1992).

- PLATT C. 1974, *Priorities in publication*, «Rescue News», 8, 11.
- RAHTZ S., CARR L., HALL W. 1989, *New designs for archaeological reports*, «Science & Archaeology», 31, 20-34.
- RAHTZ S., HALL W., ALLEN T. 1992, *The development of dynamic archaeological publications*, in P. REILLY, S. RAHTZ (eds.), *Archaeology and the Information Age: A Global Perspective*, One World Archaeology Series, London, Routledge, 361-383.
- RAINS M.J. 1995, *Towards a computerised desktop: the intergrated Archaeological Database System*, in J. HUGGETT, N. RYAN (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1994*, BAR International Series 600, Oxford, Tempus Reparatum, 207-210.
- RENFREW C., BAHN P. 1991, *Archaeology: Theories, Methods and Practice*, London, Thames & Hudson.
- ROSS S. 1994, *Archaeology's new language: Multimedia*, Paper presented at *Imaging the Past (British Museum London, 3-5 November 1994)*.
- RYAN N. 1995, *The excavation archive as hyperdocument?*, in J. HUGGETT, N. RYAN (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1994*, BAR International Series 600, Oxford, Tempus Reparatum, 211-220.
- RYAN N. 1992, *Beyond the relational database: managing the variety and complexity of archaeological data*, in G. LOCK, J. MOFFETT (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1991*, BAR International Series 577, Oxford, Tempus Reparatum, 1-6.
- SHENNAN S.J. 1995, *Bronze Age Copper Producers of the Eastern Alps: Excavations at St. Veit-Klinglberg*, Bonn, Habelt.
- SMITH N. 1992, *An experiment in electronic exchange and publication of archaeological field data*, in G. LOCK, J. MOFFETT (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1991*, BAR International Series 577, Oxford, Tempus Reparatum, 49-57.
- WOLLE A.C., SHENNAN S.J. forthcoming, *A tool for multimedia excavation reports - a prototype*, in *Proceedings of the CAA 95 Conference (Leiden, The Netherlands, April 1995)*.

ABSTRACT

This paper presents an update of my work on producing a tool for compiling and organizing electronic excavation archives with hypermedia function. The key to providing a usable tool lies in its flexibility to be incorporated with existing practices and software. As much data is already being processed and stored on computer, it would be an advantage to be able to continue using this data in its present format, without having to alter it. Therefore a program has been designed that will be able to cope with the diversity of formats in use and allow most users to continue their existing practices with existing programs and data collections, but with the added functionality and improved data access.

The Open Hypermedia System MICROCOSM, which provides a useful and flexible framework to group the data within the excavation report lay-out, is being adapted for archaeological requirements. While MICROCOSM already offers good data organization and linking facilities that do not need to be improved further, tools that will aim to solve archaeological problems are being added. This involves the writing of a number of Visual Basic programs which will then perform these functions.

DEATH ON SCREEN!: SPANS EXPLORER VISITS THE UNDERWORLD

1. INTRODUCTION

The final phase of the excavation process is the publication of the activities that have taken place within and around the site, the results produced as a consequence of those activities and the secondary analyses conducted on the excavated material.

Publication is not merely a scientific obligation but primarily it is a moral one (BARKER 1989; GRINSELL, RAHTZ, PRICE-WILLIAMS 1974). A site has been excavated, and hence destroyed; all finds have been removed and dispersed (e.g. to museums, and laboratories) and all evidence has vanished from the ground. The individuals responsible for these activities bear the obligation, as the only witnesses, to present both to the public and the various institutions and relevant bodies (a) what was actually done at the site, (b) what was found (where and in what state) and (c) their interpretation of the function of the site in a local, regional, national or even international context.

2. THE NATURE OF ARCHAEOLOGICAL PUBLICATIONS

Prior to discussing the contribution of an automated system in enhancing the scope of a publication and facilitating the dissemination of archaeological information, a few points have to be addressed.

The first point is that an archaeological publication addresses a certain readership. Many vivid debates have taken place in the past, and still continue to do so, in an effort to establish the groups of people who constitute that readership. Ideally three categories of people are addressed:

- (a) Fellow archaeologists, historians and researchers with a general interest in the specific excavation
- (b) Specialists with a need for very particular, detailed and specialised information, and
- (c) The general public, this being laymen with a relatively casual interest in archaeology, non-specialist students and schoolchildren (BARKER 1989).

Most publications manage, to a greater or lesser extent, to oblige the first two categories but they tend to neglect the last (and to some, the most important) category. The use of highly specialised terminology is one element to be blamed for this fact and it is so widespread that even prominent archaeologists themselves raise complaints, longing with nostalgia for the general, descriptive and highly personal style prevalent in reports of the 18th

and 19th centuries (HODDER 1989). The other element is the stark presentation of facts with the absence of any form of personal interpretation with regard to their general importance for, or indication of their contribution to the enhancement of knowledge.

The second point is the form in which archaeological publications are presented. Again, there are three types of publication format, namely

- (a) The preliminary (or interim) reports,
- (b) The actual publication and
- (c) The archive.

3. PRELIMINARY (INTERIM) REPORTS

When an excavation extends to more than one season, it is customary (and sometimes required) that interim reports for each such season should be produced and distributed to a variety of people and institutions or published in an established bulletin or periodical. These reports have a multi-purpose function. One objective is to provide information about progress that has been achieved at the site, and to present any problems which may have arisen, with the intention of obtaining valuable feedback from sources external to the excavation (i.e. other scholars). Another role is to convey a general idea of the accomplishments of the season to the volunteers who have worked at the site. This is done partly in appreciation of their efforts, but at the same time the aim is also to attract them, along with potential newcomers, to volunteer for the next season as well (GRINSELL, RAHTZ, PRICE-WILLIAMS 1974). Finally, such reports aim to satisfy the financial contributors by demonstrating the good made of their money, and concurrently to act as a fund raiser for operations in the immediate future.

In order to achieve such a wide scope, preliminary reports should be kept in a concise but informative format, enthusiastic in style and free of any excessively scientific terminology, so that they will convey the message without causing any fatigue to the reader. Another factor in favour of a short interim report is the low cost of its production and publication.

4. THE ACTUAL PUBLICATION OF THE SITE

This takes the form of a book, or, in extreme cases, a series of volumes (e.g. Jericho, Thera, Pompeii, etc.). The contents really depend on the editorial decisions of the author(s) of the publication. Libraries contain a number of what could be called "exemplary" publications but also an even greater number of prime examples of how not to publish a site.

Normally, the contents should comprise the following general components:

- (a) *Introduction*: Clearly defining the reasons and aims for which the excavation was conducted.

(b) *History of the Site*: What was known about the site from any possible source such as historic accounts, previous surveys, or information from the local inhabitants.

(c) *The Site and its Environs*: Site location, characteristics, description of its immediate environs, geomorphological and climatological studies, including an account of processes (natural or man-induced) that possibly have affected or continue to affect the site.

(d) *The Excavation*: Descriptions of units (contexts) and finds, the chronological and stratigraphic sequence at the site and, most important, section drawings, context plans, artefact drawings as well as context and artefact photographs.

(e) *Specialist Reports*: These may include palaeoenvironmental studies, such as palaeobotany and palaeozoology, pollen analysis, wood identification studies, metal analysis and so on. With the advances in science supported by the theoretical justification of New Archaeology (BINFORD 1983; CLARKE 1973) one or more specialist reports could be easily produced for every single find category.

(f) *Synthesis*: For many, this is the most important part of publication of an excavation (BARKER 1989; HODDER 1989; JACOBS, KLEEFELD 1991). In this section, besides offering direct conclusions on the immediate history and function of the excavated site, the author should face the challenge of placing the site in a wider geographical and chronological context. Inferences on social, economic, political and religious structures should be made, based on the evidence, and then discussed in a regional or, if possible, even wider context, thus contributing to the overall task of reconstructing the past.

(g) *Inventory of Finds*: Often exceedingly lengthy lists of material recovered from the site. Ideally, all should be listed but many tend to be selective when it comes to the publication.

5. THE ARCHIVE

This is Pandora's box for all those not directly associated with the excavation. It contains all the excavation material, published or unpublished, along with all comments and initial interpretations made during the course of the dig. When placed at the disposal of the public (as should be the case) it constitutes a primitive form of publication (BARKER 1989).

The third, and final, point regarding archaeological publications is that they should be completed within a certain time period. Preliminary reports should be published as quickly as possible but at the same time they should fulfil the purpose previously outlined. The optimum time for the main publication to come forward is approximately one year from the completion of the excavation (BARKER 1989) but that is far from the norm. In some Scandinavian countries the rules state that if a publication has not been completed within five years, then all material from the excavation (including the

archive) becomes public property (GRINSELL, RAHTZ, PRICE-WILLIAMS 1974). Cyprus, with which we are concerned in this instance, has imposed the rule that if an excavation has not been published, or at least there is no proof that the publication has substantially progressed, no further permit will be issued to the person(s) concerned for any form of archaeological activity on the island. Rapid publication therefore, is to the benefit of all parties involved.

6. ELECTRONIC PUBLICATION AS A MEANS OF RAPID DATA DISSEMINATION

The evolution of archaeological techniques of excavation, recording and analysis of data has led to an influx of information becoming available for publication. In addition, intensive land development has put pressure on governments, institutions and consequently, archaeologists to increase the range, scale and intensity of their operations. As a result, the number of rescue excavations has also been on the increase, producing even more data to be handled and eventually published (CARVER 1985). The situation of having too much material to include in a publication has worsened by steeply rising publication costs. These make large reports uneconomical as well as hard to compile, since the time limits are very restricted and contributors have a tendency to contribute towards excavation expenses, but to become much less generous when it comes to financing an archaeological publication (TILLEY 1989).

But the size and price of a publication is only one aspect to be considered. The other is to satisfy the readership. Generally speaking, there are two ways of presenting the excavated material from a site in print, (a) by period and (b) by category.

In the first case, the excavated material is described and discussed as a whole and placed in the context of the period to which it belongs. We can have, for example, a presentation of tools, architecture, figurines and so on, of the Bronze Age. The same applies for all possible other chronological periods present in the site.

The second method is to select a specific category of finds, for example ceramics, and describe their characteristics and evolution throughout the chronological sequence identified.

It is evident that some of the readers of the report will wish to avail themselves of the first approach, others of the second. But in a publication one can follow only one of these methods. Consequently, some readers will be displeased with the selected approach (PAPAILIOPOULOS 1989).

Having cleared the situation that the publication of a synthesis is always required, we arrive at the conclusion that the dispute surrounding archaeological publications is confined to the dissemination of the information contained in the archive. Our proposal is that this can be effectively achieved through the use of electronic, or rather digital, means.

The notion of an archaeological databank is not new. Ever since the

1970's and 80's a number of such databanks have been compiled at regional level especially in the United States and Britain (see, for example, GAINES 1981). With the increase in the number of databanks appearing legislative action was taken in order to protect the data stored in digital form. Hence, for the majority of countries, data stored on hard disk constitutes, according to copyright law, a form of publication (WILCOCK 1981), databases are considered as literary works, while generated programmes may fall under the auspices of laws protecting films and videotapes (TALAB 1986). Computer scanned photographs and digitized maps and plans are protected by laws applying to works of art (VITORIA 1986).

Having acquired the technology backed up by appropriate legislative action it was not long that the first propositions for the creation of central archaeological databanks and international public domain archaeological networks were put forward (e.g. JACOBS, KLEEFELD 1991). The proliferation of national and international data communication networks, such as the Internet, instigated the generation of a number of such publications who have already appeared on the world wide web (WWW).

The Souskiou-Vathyrkakas Project, with which we are involved and will be described further on, has decided to take advantage of the technological innovations available and has undertaken the effort to test the effectiveness of such techniques, at least to some extent.

7. THE SOUSKIOU-VATHYRKAKAS SITE

The site of Souskiou-Vathyrkakas lies at approximately 2 km northeast of the village of Kouklia-Palaepaphos in the southwestern part of Cyprus, some 14 km from the town of Paphos itself (Fig. 1). The site comprises a unique cemetery complex of the Middle Chalcolithic period (3500-2800 B.C.) which was first identified by the British Kouklia Expedition in 1951 after the excavation of some of its tombs.

The discovery of more tombs in the vicinity led to the identification of three major areas, Cemetery 1 and Cemetery 2 on the actual plateau, and Cemetery 3 on the *Laona* locality approximately 700m northeast of Cemeteries 1 and 2.

It was the extensive plundering activity on the site that led the Cyprus Department of Antiquities in 1972 to conduct a more systematic investigation on Cemetery 1 excavating five tombs and revealing a magnificent repository of Chalcolithic artefacts. Despite the fact that the site comprises the only cemetery of its period further investigations did not take place for about 20 years. Excavation was resumed again in 1991 by a joint expedition between the Cyprus Department of Antiquities and the Lemba Archaeological Project (Univ. of Edinburgh). The discovery of more intact tombs led to the further systematic investigation of Cemetery 1 in 1994, 1995 and 1996 (forthcom-

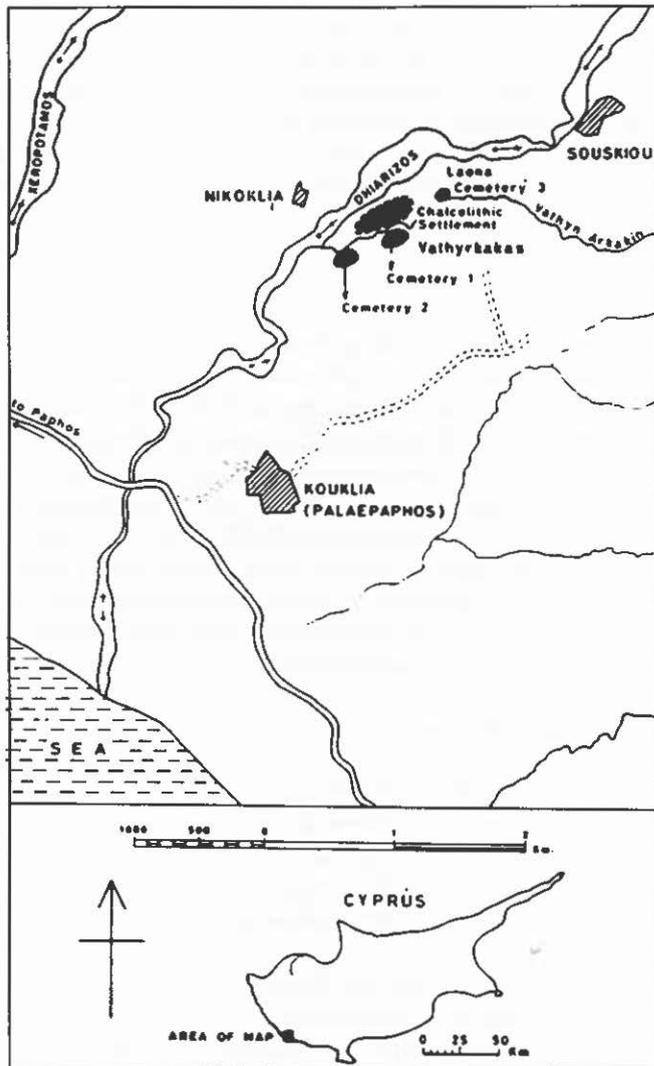


Fig. 1 – The Souskiou-Vathyrakakas Area (reprinted from CHRISTOU 1989).

ing season) by the Cyprus Department of Antiquities.

The results from the investigation of the site have only appeared sporadically in interim reports (e.g. MAIER 1973, 193-4; 1974, 41-3) or briefly published in Conference papers (CHRISTOU 1989, 82-94; BAXEVANI 1996 forthcoming). The final publication of the site is forthcoming.

In view of the size and the importance of the site and its unique character for the prehistory of Cyprus the continuation of the excavations was

deemed necessary in order to shed more light to some unknown aspects of the Cypriot Chalcolithic period. The publication of the results, therefore, comprises a priority for the Souskiou-*Vathyrkakas* Project and a demand on behalf of all prehistorians working on Cypriot and Near Eastern material.

8. THE SOUSKIOU-VATHYRKAKAS DATA COLLECTION SYSTEM

Since 1984, the basic principles of mortuary variability have been established and ever since have been generally adopted by burial archaeologists (see O'SHEA 1984). On the basis of these principles the Souskiou-*Vathyrkakas* project devised the set of variables appropriate for the examination of prehistoric Near Eastern cemeteries.

These variables formed the basis on which the registration forms used during excavation (see Figs. 2 and 3) and a relational database model (see Fig. 4) were constructed in order to incorporate the information derived from the investigation of Cypriot prehistoric cemeteries, including the present site.

Once the initial step for solving data registration problems had been made, the project proceeded in examining the format in which the collected data could be disseminated to the public, that ranging from the general fellow academia down to schoolchildren and tourists. This search has led us to test the configuration presented in this paper.

9. SPANS EXPLORER AND THE PRESENTATION OF BURIAL DATA

In our efforts to identify the appropriate software through which we could best attempt to publish at least part of the excavation material we came across a fairly new product called SPANS Explorer.

SPANS Explorer is an off-the-shelf semi-GIS package offering a full suite of multimedia facilities that could serve the purpose. However, what really intrigued our curiosity was its relatively low price coupled with the user friendly environment it offered and the low hardware requirements it presented.

The package is launched through the well known MS-Windows environment and it takes full advantage of it. Thus, the colours, fonts and the image formats that Explorer uses are exactly the same that Windows offer. Not only that, but facilities already existing in the windows environment can be incorporated and manipulated through Explorer. In this way, one can display a video (with sound), a slideshow even use his/her favourite word processor. Any application, provided it is loaded on MS-Windows can be launched through Explorer's user interfacing menu.

The Explorer environment itself consists of three interlinked windows surrounded by launchbuttons. One window is dedicated to map display, the other holds descriptive information in a spreadsheet format and the third is dedicated to the display of statistical charts. All three windows are interlinked.

This means that information can be selected either as a feature on the map window, or as an attribute in the spreadsheet window. In either case, the selected piece of information is marked on both windows simultaneously. Any changes in either the spreadsheet or the map are automatically updated in the other.

The spreadsheet is similarly linked with the chart window which can be active or hidden. Any change in the spreadsheet is immediately reflected in the chart. Chart information can also be used as point data on the map. For example, if one chooses to construct pie charts reflecting the content in small finds of several excavation units, the resulting pies can be automatically placed over the units depicted on the map.

In the heart, Explorer is a GIS package. The experienced user is able to choose from over a hundred different geographic projections or create a few customized ones (providing one knows what he does!). After that, the constructed maps will be fully georeferenced. The inexperienced users can choose the "no projection" option and will obtain exactly the same visual results but will not be able to georeference their maps.

Graphical data entry can be achieved in three ways. One is to make use of a digitizing tablet and the digitizing software incorporated in the package. The digitizing software will also create full topological links and is also capable of running several tests to identify errors, missing topological links and check data integrity. The second way of entering data is to import scanned (raster images) and use them as such (facilities for georeferencing raster images are also offered) or use them as a backdrop and employ on screen digitizing methods to transform them into vectorized data. The third way of entering graphical data is by importing maps already created on other systems (i.e GIS, CAD or CAM). Explorer offers raster and vector translators which can import and export data in the majority of formats available today in the market.

Alphanumeric, or descriptive, data can be imported or exported in either ASCII, D-Base or Lotus 1-2-3 formats. The vast majority of databases and statistical packages available can interchange data in any of those formats which are regarded as market standards. It is true that the lack of a fully relational database incorporated into SPANS Explorer is considered a drawback but if one considers the low cost of purchasing the system the extra effort required for maintaining such a database outside Explorer is worth the inconvenience.

The following figures constitute a simplified attempt to illustrate the description provided above and at the same time provide an example of the use we have made of the system.

Fig. 5 is a general plan of the *Souskiou-Vathyrkakas* excavation as it stood in 1991 using grayscale shading only. Note the user interface environment offered by the system with the application launchbuttons on the left hand side and the pull-down menus on top. Only the map window is activated in this instance.

Fig. 6 depicts the same user environment with three windows activated,

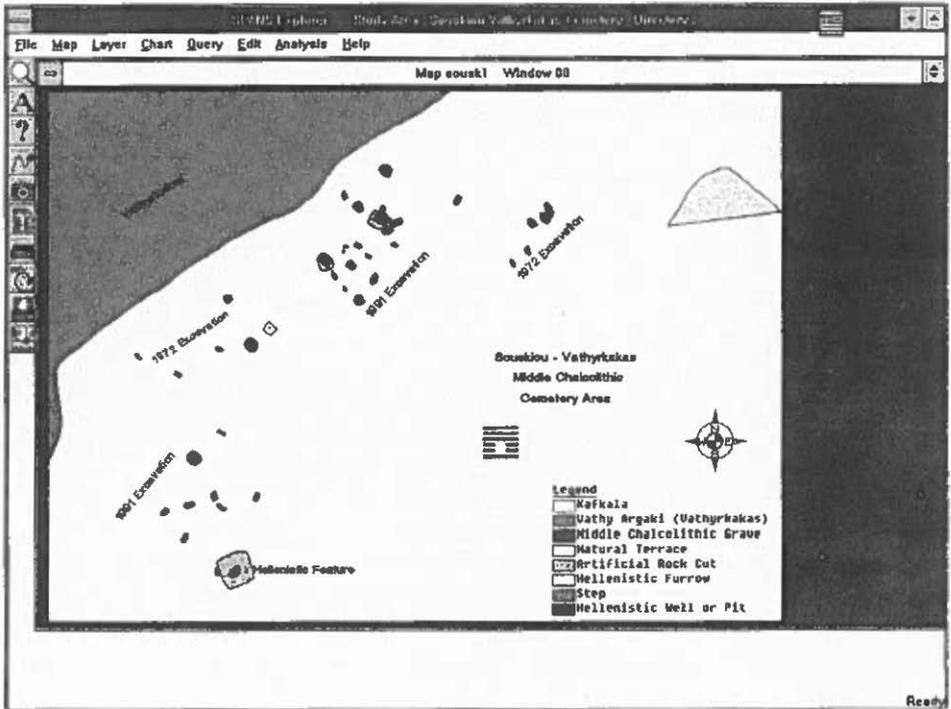


Fig. 5

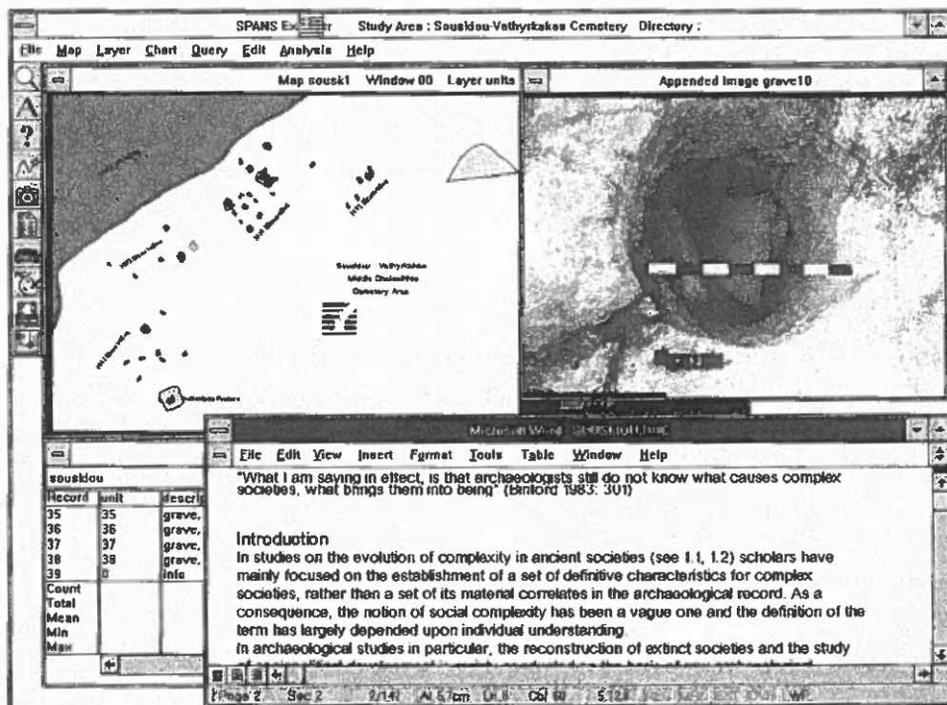
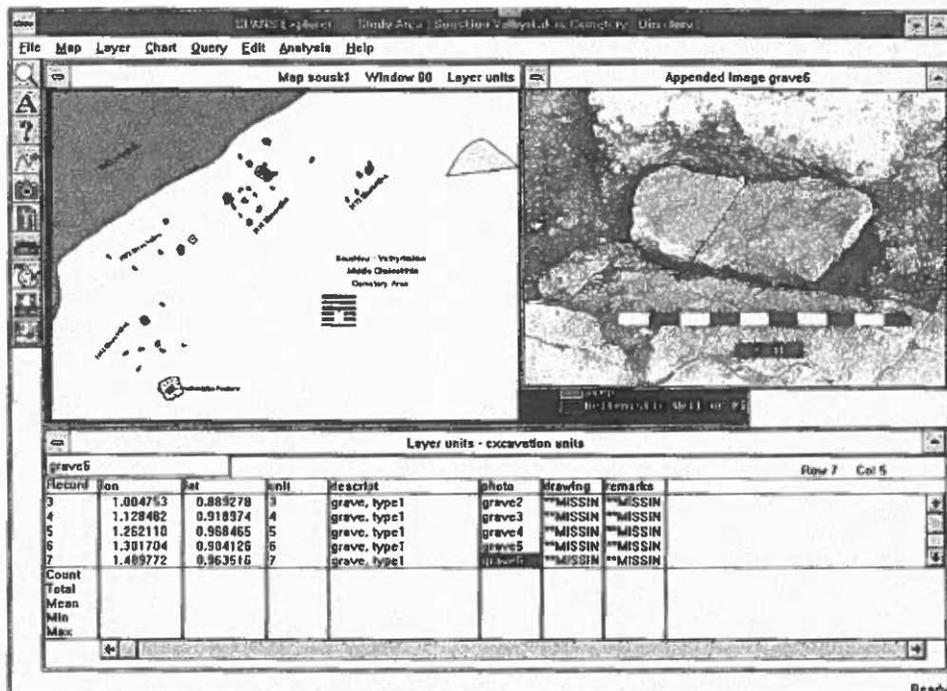
namely the map window, the spreadsheet window and the appended image window.

Fig. 7 demonstrates the appearance of the text (or word-processing) window as well. Note that in this instance the word processor activated is MS-Word V6.0 which is residing in the underlying MS-Windows environment and is activated by pressing the sixth launchbutton from top on the left side of the picture. There is no limit to the size of text that one can load or edit. In the example we have used the text is 147 pages long as one can notice being written on the bottom of the text window.

Figs. 8, 9 and 10¹ are ground plans of three graves that have been excavated in order to demonstrate the ability of the system to accommodate archaeological information both at general and detailed scales.

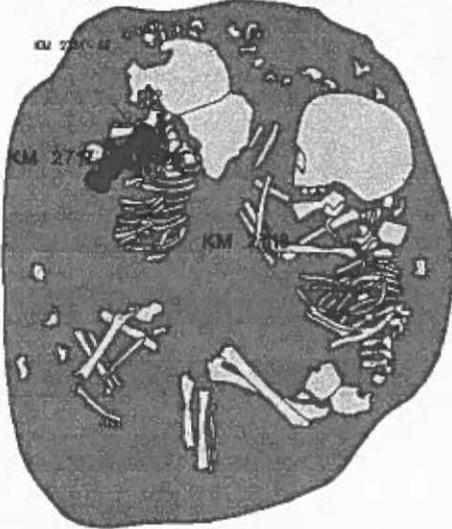
In Tav. XLI, a-b we have used two of the previous examples but this time we have used colour to enhance the detail included in the plans.

¹ All information, graphic or descriptive, appearing on Figs. 1-10 and Tav. XLI, a-b is used for demonstration purposes only and should not be considered as valid archaeological record. The plans appearing on Figs 8, 9, 10 and Tav. XLI, b are distorted reproductions of plans from the neighbouring site of Kissonerga (PELTENBURG *et al.* forthcoming).



Figs. 6-7

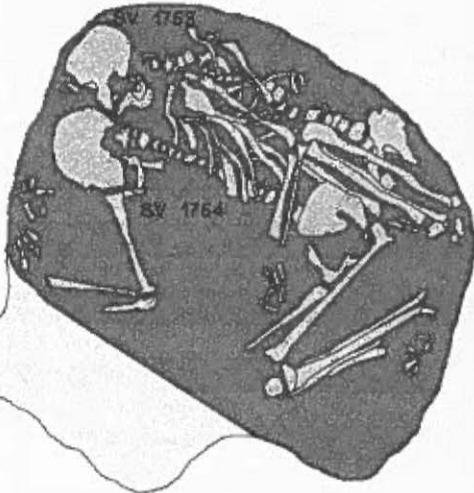
KM 2719



SOUSKIOU - VATHYRKAKAS
GRAVE 20 - CHILD BURIALS

Legend

- Surrounding Area
- Grave
- Human Bone
- Artifact



SOUSKIOU - VATHYRKAKAS
TOMB 17 - FAMILY GRAVE

Area Legend

- Surrounding Area
- Human Bone
- Grave
- Staff and Ledge



Figs. 8-9

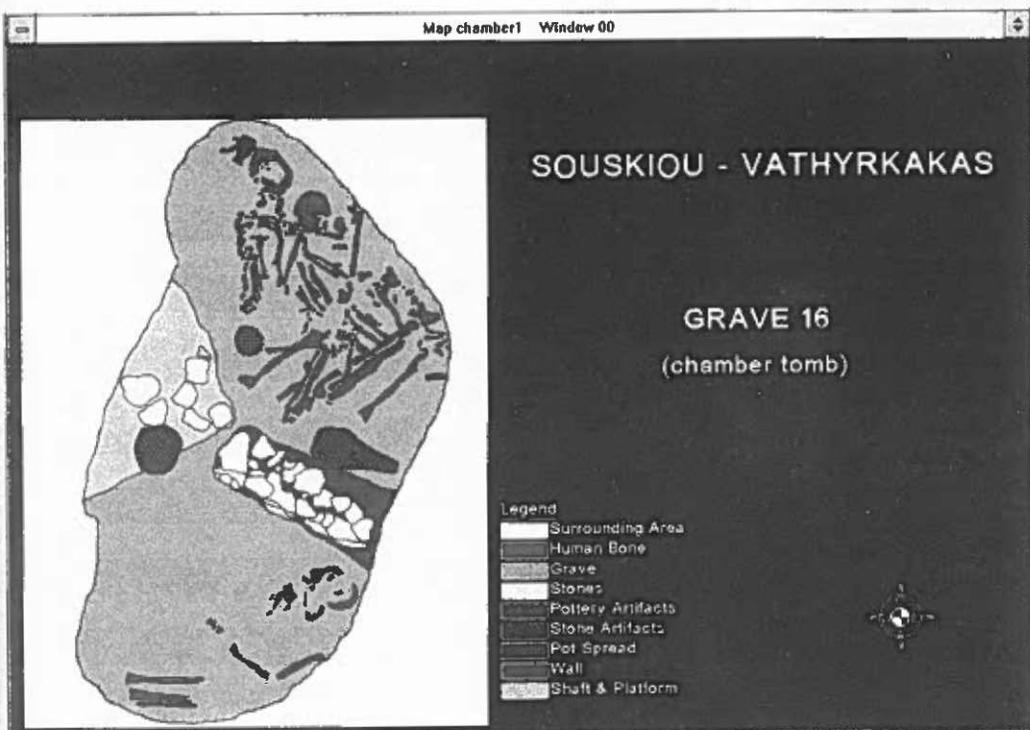


Fig. 10

10. CONCLUSION

This paper has not been written to serve as an advertisement to a particular piece of software. It merely aims to stress the potential that arises through the use of a variety of similar off-the-shelf products that are available in the market and could help to achieve a more effective and less costly publication of archaeological data. Such systems are cheap to purchase, easy to learn and operate, generous in the facilities that they offer, low on hardware demands and, most important, offer more possibilities on how to take advantage of the data that any other publication method could.

In short, a system like the one described above could be put to service in many ways. Its primary role, indeed, is to accommodate information deriving from archaeological work and to conduct analyses with the aim to facilitate the arrival at useful conclusions.

A second option is to use it as a publication tool. Maps, charts, images, videos, texts, spreadsheets and databases can be interlinked and the results transmitted to other programmes, thus producing a meaningful and publishable result. Using standard formats data can be disseminated through a large vari-

ety of magnetic media such as diskettes, or tapes. The use of market standard formats will ensure that the potential recipients will not be faced with data compatibility problems. Thus, information exported from one system could be manipulated by a similar one or easily transported onto a different system. From that point onwards, data can be further manipulated and analyzed. In this way, the information comprising a publication becomes "alive". What is published is not merely endless lists of artifacts, nice pictures or "filtered" and "beautified" information but actually "raw" data ready for further exploitation.

Going one step further, all data deriving through the use of a system such as Explorer could be placed in a common repository residing on a public access network such as the Internet. As already has been stated, copyright laws provide adequate protection with regard to the "ownership of information". Thus, even on Internet, one could provide free, restricted or conditional access to the published information and even make use of the facility called "access by subscription".

Finally, systems like SPANS Explorer constitute ideal presentation and teaching platforms. Providing the software is loaded onto a multimedia hardware configuration of adequate standards, one can build themes through the use of video and slideshow facilities that in turn can be presented to audiences at both conferences and classrooms.

We sincerely hope that this paper has achieved in showing an alternative way to confront archaeological publications. Although it suggests radical changes to the traditional ways of both transmitting and receiving archaeological data it is our strong belief that even the sceptics when faced with the ever increasing amount of archaeological information and rising publication costs will soon have to look for alternatives. The technology exists; it is up to us whether we want to put it to use or leave it in eternal hibernation.

DIMITRIS PAPAILIOPOULOS
GIS division of HITEC
Modern Technology and Computer Applications S.A
Athens

EVI BAXEVANI
Kosteas-Geitonas and Geitonas Colleges
Athens

Acknowledgements

The authors would like to thank the Department of Antiquities of Cyprus for allowing them to use part of the excavation material for this presentation, the HITEC Modern Technology and Computer Applications S.A. for supplying its facilities and equipment, the members of the *Souskiou-Vathyrkakas* project for their efforts and labour during the excavation seasons and the Lanitis Ltd., Cyprus for financing the excavation.

BIBLIOGRAPHY

- BARKER P. 1989, *Techniques of Archaeological Excavation*, London, B.T. Batsford Ltd.
- BAXEVANI E. 1996 (forthcoming), *The ideology of death in the early Bronze Age societies of Cyprus and Crete*, in *Acts of the International Archaeological Symposium "Cyprus and the Aegean in Antiquity"*, Nicosia.
- BINFORD L.R. 1983, *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record*, German Democratic Republic, Thames and Hudson.
- CARVER M.O.H. 1985, *The Friendly User*, in M.A. COOPER, J.D. RICHARDS (eds.), *Current Issues in Archaeological Computing*, Oxford, BAR International Series 271, 47-61.
- CHRISTOU D. 1989, *The cemetery at Souskiou-Vathyrakakas*, in E. PELTENBURG (ed.), *Early Society in Cyprus*, Edinburgh, Edinburgh University Press, 82-94.
- CLARKE D. 1973, *Archaeology: The loss of innocence*, «Antiquity», 47, 6-18.
- GAINES S.W. (ed.) 1981, *Data Bank Applications in Archaeology*, Tucson, Arizona, The University of Arizona Press.
- GRINSELL L., RAHTZ P., PRICE-WILLIAMS D. 1974, *The Preparation of Archaeological Reports*, London, John Baker.
- HODDER I. 1989, *Writing archaeology: site reports in context*, «Antiquity», 63, 268-274.
- JACOBS K., KLEFFELD K.D. 1991, *Using public communication services for archaeological applications*, in K. LOCKYEAR, S. RAHTZ (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990*, Oxford, Tempus Reparatum, BAR International Series 565, 3-7.
- MAIER F.G. 1973, *Excavations at Kouklia (Palaepaphos). Sixth Preliminary Report; Seasons 1971 and 1972*, «Reports of the Department of Antiquities, Cyprus», 186-202.
- MAIER F.G. 1974, *Ausgrabungen in Alt-Paphos*, «American Antiquity», 28-51.
- PAPALIOPOULOS D. 1989, *Computer assisted publication of archaeological reports*, unpublished paper given at the *Publication of Excavations of Large Near Eastern Sites: the Lemba Archaeological Project*, Cyprus workshop. BANEIA conference, University of Edinburgh, 8th Dec. 1989.
- TALAB R.S. 1986, *Commonsense Copyright: A Guide to the New Technologies*, Jefferson, N. Carolina, McFarland and Company Inc.
- TILLEY C. 1989, *Excavation as theatre*, «Antiquity», 63, 275-280.
- VITORIA M. 1986, *The Archaeological Illustration and the Law of Copyright*, Technical Paper 5, Association of Archaeological Illustrators and Surveyors.
- WILCOCK J.D. 1981, *Information retrieval applications for archaeology in Britain*, in S.W. GAINES (ed.), *Data Bank Applications in Archaeology*, Tucson, Arizona, The University of Arizona Press, 100-122.

ABSTRACT

Over the years, the subject of archaeological publications, with regard to their style, format, content, and size, has been extensively debated. Nevertheless, all debates have axiomatically accepted that when talking about archaeological publications this automatically implies that we practically speak about the production of a book. Recent advances in Information Technology, supported by copyright legislative amendments, however, have forced us to reconsider this axiom; it is possible nowadays to replace the book, as we all knew it, with electronic presentation platforms and computer Cds. The computer hardware and software market now offers a variety of fairly sophisticated and relatively cheap off-the-shelf products that can be considered as both adequate and reliable publication platforms. Such a product is SPANS Explorer which is presented in this paper as an illustrative example.

INTERNET ARCHAEOLOGY: AN INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL FOR ARCHAEOLOGY

1. INTRODUCTION

The Council for British Archaeology, working in close collaboration with The British Academy and the UK universities of York, Durham, Glasgow, Oxford and Southampton, is currently participating in a UK initiative on Electronic Libraries to set up an international electronic journal for archaeology.

The focus of the Electronic Libraries programme is on how information technology can help to meet the needs of library users and library management over the next decade. Our contribution to this programme, by establishing our electronic archaeological journal, is to help improve the status and acceptability of electronic journals, and promote electronic journals in general. We also believe that we will make a significant contribution to the discipline of archaeology.

Both the production and dissemination of the journal will be network-based, ultimately available to all via the Internet. The journal will publish the results of archaeological research, including excavation reports (text, photographs, data, drawings, reconstructions, diagrams, interpretations), analyses of large data sets along with the data itself, visualisations, programs used to analyze data, and applications of information technology in archaeology: for example, geographical information systems and computer modelling.

Conventional publication via the printed page cannot do justice to the rich diversity of archaeological information. Electronic publication, by contrast, offers opportunities to overcome these difficulties. The journal will be fully-refereed. It will set a high academic standard. Contributions will be provided by archaeologists throughout the world, and the journal will be aimed at an international audience.

2. WHY ARCHAEOLOGY?

Archaeology is a particularly appropriate subject to promote the use of electronic media as it is multidisciplinary, with a wide variety of data types. Much archaeological work is by its very nature destructive – it is only possible to excavate a site once – and archaeologists therefore need access to primary data in order to repeat and test conclusions, and reanalyse data to apply alternative hypotheses. New computer tools are being developed to allow archaeologists to make statements about the data they collect which were not

previously possible. Traditional methods of publication cannot provide the functionality that these new methods and data types require.

The journal will allow archaeologists to distribute full excavation data, in addition to their interpretations, allowing other researchers to reanalyse the material to confirm conclusions or to draw new conclusions. It will also be possible to distribute photographs, drawings, and dynamic reconstruction images, together with the computer programs that were used to analyze the data; and this is particularly important where the analytic programs hide hypotheses that might have influenced the analysis of the data.

3. WHY AN ELECTRONIC JOURNAL?

Electronic publication offers new possibilities for the display and interpretation of archaeological data that is not possible through conventional publication. However, there is some need for culture change if electronic journals are to become common. Difficulties include: problems with refereeing and guaranteeing quality; lack of standards governing the citation of electronic publications; the fact that electronic documents appear to have an ephemeral character; difficulties of access; fundamental questions in the minds of academics on what constitutes a publication and what it means to be published; and that electronic publications cannot be accessed without other hardware and software.

This electronic journal will gradually help to break down barriers to these new approaches. Three factors will cause this change. The first will come about naturally and results from the general availability of computing equipment, software, and wider access to electronic resources. The concomitant collapse of psychological barriers to digitised information will take place as more people realise that, with electronic resources, it is possible to do things with the sources that could never be done with their printed counterparts. The second factor has to do with guaranteeing quality. Journals with poor quality content have no financial viability, whether stored in print or available via the networks.

An academic refereeing process is required to make certain that digitally distributed scholarly articles achieve the same standards of excellence found in their printed counterparts. Third, many objections to electronic publication are disappearing as publishing houses add electronic imprints and series to their lists. There is a fear, and one that probably has a great deal of justification, that publishing electronic material will lead to the scholarship being marginalised by colleagues. This journal will aim to make certain that this does not happen because it will be both refereed and sponsored by the UK's premier learned society for the humanities, the British Academy. We aim to ensure that electronic imprints are accorded the same scholarly recognition as any print journal.

4. PROJECT PARTNERS

A new charitable trust is being established to own the journal. It will include representatives from the major partners involved in setting up the journal: the Council for British Archaeology (CBA), The British Academy and the University of York who are currently acting as the host for the project. The journal's Managing Editor is based in the University's Department of Archaeology and the journal will be made available via a network server linked to the University campus computer network. The server is maintained by the University's Computing Services group.

The CBA will act as the publisher of the journal. The Council was founded in 1944 and is both an educational charity and a company limited by guarantee. It is primarily a liaison body made up of over 400 archaeological organisations and 3,000 individual members. It works to advance the study and care of Britain's historic environment, and to improve public awareness of Britain's past.

The British Academy, founded in 1901, is a learned society, which has responsibility by Royal Charter for promoting advanced work in all the humane disciplines. Among these is archaeology. It has supported much archaeological fieldwork, publications of archaeological research including study of archaeological collections and excavation reports, and supports Schools and Institutes abroad.

The other consortium members are all UK universities with major archaeology departments (Durham, Glasgow, Oxford and Southampton). Together with the University of York, they are contributing the specific expertise of individuals from within their archaeology departments.

5. JOURNAL CONTENT

The journal will present its material in four sections: (1) general articles on archaeological issues whether theoretical, methodological or analytical studies; (2) excavation reports and finds studies; (3) the application of new techniques, such as software tools or the application of visual methods to archaeological analysis; and (4) reviews of technological applications such as databases and other services available on the network.

The editorial policy of the Journal (now published on our Web site, <http://intarch.ac.uk/>) ensures that we will have widespread coverage in both geographical and chronological terms as we are not limiting these aspects in any way. We are also prepared to publish material in languages other than English – though a summary will always be provided in English of every contribution.

The first issue of the journal will be available in August 1996 (Figs. 1-4). We now have a Managing Editor, Dr Alan Vince, who is based in the Department of Archaeology at the University of York, and he is currently working

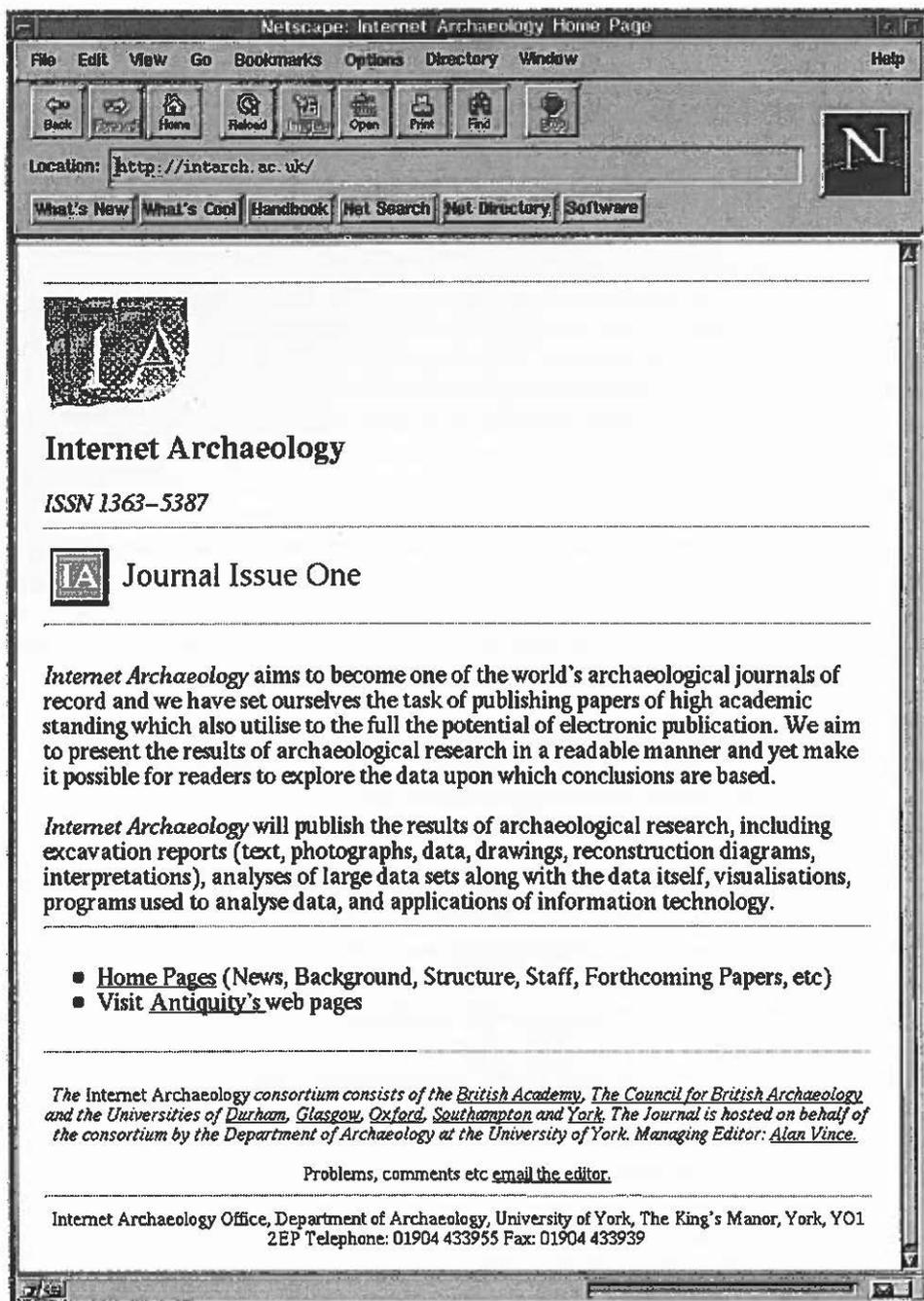


Fig. 1

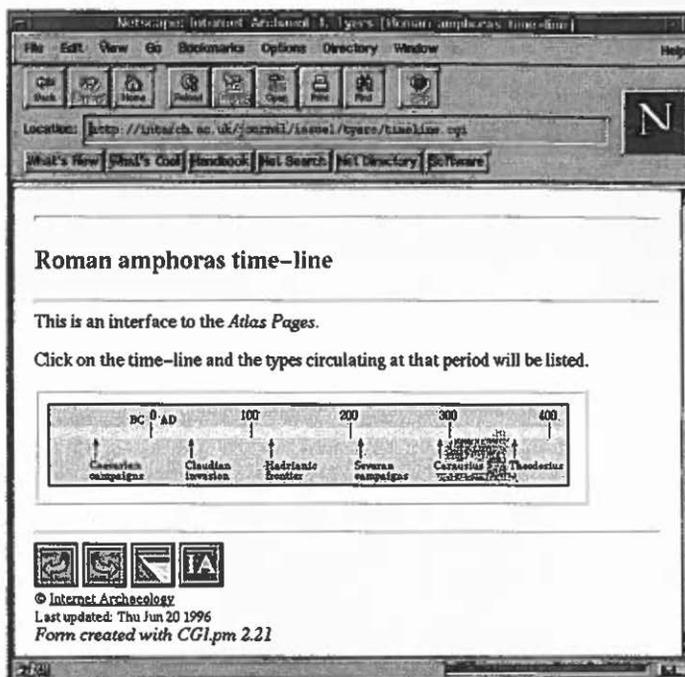


Fig. 2

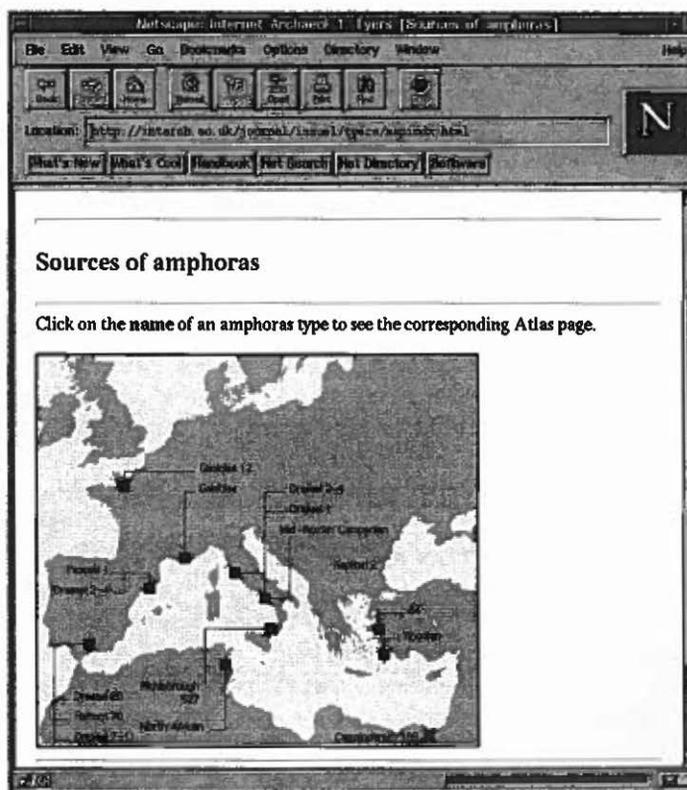


Fig. 3

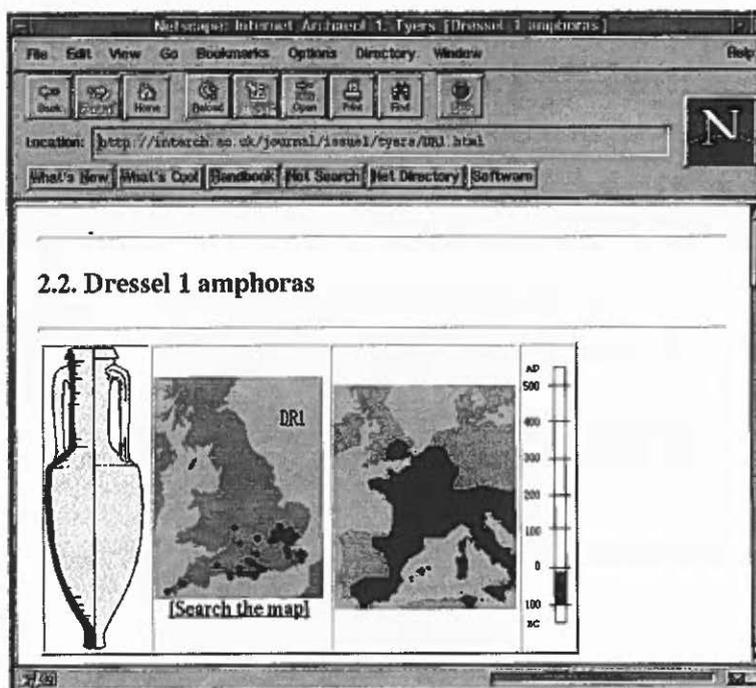


Fig. 4

on the development of the hardware and software necessary for the delivery of the journal, at the same time as he works on the content of the first issue.

6. HARDWARE

The journal is to be made available through the University of York's network, though it will have its own delivery machine, a Silicon Graphics workstation, which has the processing power to manipulate the data which forms the foundation of each of the articles, running the Web Server and a full range of database and visual representation tools. It is connected to JANET/Super JANET by a high bandwidth line to ensure high speed delivery.

Anyone with a connection to the Internet that allows them to browse the World Wide Web will be able to access the journal through one of the standard Web browser programs such as Mosaic or Netscape. A critical element in the design of the journal will be 'delivery time to the user's desk' of the articles. In the short term the journal it may be necessary to design the journal to be delivered at one of two levels, users with faster connections will be able to take the high-level version whereas those with low speed modems will only be able to take the low-level version.

7. SOFTWARE

By defining the needs of archaeological publications as multimedia-based, and the goal of the journal to deliver multimedia information, it is clear that the delivery tools must be both capable of displaying this kind of material and of running in a client-server environment. Several other characteristics are also essential: the interface model must be reusable and tools widely applicable; where possible based on currently available network access and retrieval software (such as WWW browsers); be capable of accessing and running other software packages, of displaying still and moving images, data, and text and its use must put minimal financial and training overheads onto the journal reader; no substantial development and deployment costs must be borne by the journal.

The interface required shapes our approach to the rest of the software. Four categories of software are involved: (1) the software the user will run to access the journal (described above), (2) the software to create the HTML marked-up journal (eg query forms, links between data, charts, etc), (3) the application programs for interfacing between the Web forms or reports and the databases or other information services which lie behind them, and (4) the Web server program. Users should use WWW client software: either public domain versions such as Mosaic or a commercial version such as Netscape. The users will also need to use viewers for images, charts and graphical representations. Once again these will be public domain tools wherever possible. This constrains the server technology to a Web application. The project will use Silicon Graphics WebForce software for the development of the journal front-end. Although we are generally avoiding using bespoke or commercially developed software, WebForce has a rich set of tools to aid the implementation of Web-based articles such as those required for HTML mark-up.

Between the Web server technology and the application databases, spreadsheets, information, or software, we will need programs which take input from the reader and translate it into a query or request which can be used by the appropriate software as the basis of queries. When the result is returned from the program it will need to be formatted before it is passed to the Web client which made the request. These programs will be written on an 'as-needed' basis (that is in designing an article the software will be produced if data in the article requires access to the programs). The objective will be to keep bespoke programming to a minimum.

It will be necessary to produce access control software. This may need to be a special development, although we do not believe that the software itself will be unduly complicated. What will be needed is a way to verify that readers have a legitimate right to access the journal. We are currently investigating how this might best be achieved.

All this has the caveat that we do not feel that locking the journal into

a single delivery technology would be wise. For this reason we are proposing that the delivery strategy should be reviewed on a regular basis. For instance it may turn out that the use of Portable Document Formats (PDF) will supplant the use of HTML marked-up files in the future and we would want to be in a position to migrate the journal forward.

8. STANDARDS

The key to the long term viability of the journal will be the choice of portable standards which will make the data and information accessible from a wide variety of hardware platforms and software packages over a long period of time. In practice this means that while each issue of the journal must appear to the reader as a coherent piece which could be read or browsed from beginning to end it must be capable of being broken up into its constituent parts for archiving. By doing this it will be possible to store the components in standard and widely used file types whether these are images, text, data, or CAD files. No files will be stored in proprietary data formats except as a last resort or where the standard has been commonly adopted. This will make it possible for Autocad file formats and Kodak's Photo-CD image definitions to be used for reconstructions or site records.

Each journal will therefore consist of its Web definition, which will be accessible only as long as the current generation of HTML-based Web software is being used; the files which the user front-end accesses; and documentation which details the interrelationship between the components so that the article could be reconstructed if necessary from its parts. Where for instance an article depends upon its visual sources to make its argument details of these will need to be preserved along with a description of the hardware that is required to view the material.

The journal will benefit from work which will be done by the Arts and Humanities Data Service when it is established (BURNARD, SHORT 1994). One of the main objectives of the Data Service will be to outline data standards that can be applied to the creation of data if it is to be stored for long periods. Several standards can already be anticipated. Text will be stored as HTML marked-up files, images as either Graphical Interchange Format (GIF) – assuming the current copyright problems are resolved – or Photo-CD files, where possible dbf for PC-based databases, or ASCII comma-delimited files, and dxf formats for CAD renderings. Surprisingly, the most commonly used kind of data has the least widely established data standard. This is tabular data and the problem is particularly acute where multi-valued fields are used or the data is stored in Unix-based database packages. This issue will need to be addressed by requiring all data to be converted into a standard SQL package which will be running on our server and special hooks will need to be written to access this material. In all cases documentation on the data formats and

coding used will be included within all articles.

The question of data compression for both storage and delivery is important. For still image compression the journal will rely on JPEG and for moving images it will use MPEG because these are the industry standard. Whether we will be able to use this for material that is being delivered to the end-user is doubtful because to uncompress files at the reader's machine would be both time-consuming and require substantial amounts of processing power.

The focus will be on data standards that are widely accessible and do not pose significant long term storage problems.

9. REFEREEING

One of the main tasks of both the editorial board and the technical panel will be to oversee the refereeing process which is essential for quality control and academic credibility. We envisage a two-stage refereeing process, all undertaken electronically via the network, based on concept refereeing and product refereeing. Initial concept refereeing will be undertaken by the editorial board, together with external referees where appropriate, who will firstly assess the academic quality of the proposal, followed by the potential of a contribution for its suitability to be published in the journal and the validation of the underlying resources that will be required. Contributions will be selected on their merits for electronic dissemination and their potential to make full use of the new media, as well as on traditional scholarly factors.

The editorial board will also need to ensure that each issue of the journal is balanced, particularly in view of the varying quantity of production work to be undertaken by the Managing Editor that will be required for the different articles. Once a contribution has been provisionally accepted for publication then contact will be established between the Project Managing Editor and the contributor to work together to produce the final electronic article. It is assumed that in the early stages of the journal there will need to be significant input from the Managing Editor to prepare material for publication; however, as archaeologists become more familiar with electronic publication and the advantages it offers we assume that less work will be required to rework submitted material.

The product refereeing will be managed by the Managing Editor, and must be undertaken over the network to allow referees to evaluate the contribution as it will be viewed by users, to ensure quality in content and delivery effectiveness. Refereeing will take place via the development server which is only accessible by the editorial board and technical panel members and a select group of referees. The whole refereeing system for the journal will therefore be an iterative process, undertaken entirely electronically, managed by the Managing Editor.

10. DISSEMINATION

Protecting the copyright of electronic journals poses major obstacles to the widespread dissemination of information through computer networks. The journal will require contributors to grant it a non-exclusive license to publish their material (including photographs and data) in electronic form. It will protect its own copyright and the intellectual property rights of its contributors by requiring users to accept licensing terms to access and use the journal. The license will govern accepted usage as well as stipulating that readers follow defined rules of citation (including author and article titles, etc).

A method of accepting the licensing terms will be provided online. The intention is to restrict the redistribution of the articles or the data included in them, but we will encourage secondary analyses of the data itself. We will encourage users to publish reinterpretations of the data disseminated with articles in the journal, and stimulate debate on interpretations both in the journal and through the associated listserver mailing list.

Copyright and intellectual property rights in the articles and data will be vigilantly protected to assure the journal a continued revenue stream from its collection of core materials. We will keep under review the possibility of using a variety of information fingerprinting techniques to make it possible for the journal to protect its material.

11. SUBSCRIPTIONS

The main source of income for the journal will come from 'subscriptions' and other access charges. The focus will be on revenue stream diversity to ensure the maximum flexibility in charging for users and provide a sustainable long-term revenue stream for the journal.

The majority of users of the journal will pay a straightforward subscription charge to access the journal issues for a particular calendar year. There will be individual and institutional charges. It is hoped to keep subscription charges low to maximise the subscriber base and to reduce library subscription costs. Initially we expect the annual subscription costs to be of the order of £30 for individuals and £100 for institutions.

From studies of subscriber numbers to international print journals in archaeology we believe that it will be possible, within three years, to gain sufficient income to make the journal self-supporting. As the journal will not be a commercial project it will be possible to reduce subscription charges as subscriber numbers increase and we would hope to be able to do this within two years. If subscriber numbers go above the planned figures in the first or second year, as we believe they may, we will reduce subscription charges accordingly. Ultimately we are aiming at a large international readership with minimal charges.

Subscribers to the electronic journal would only have access to the issues for the year in which they subscribe, though in due course they could also purchase the rights to access issues from previous years.

We plan to implement a scheme to allow free content searching of issues of the published journal. This will allow users to check whether there is any material of direct relevance to their research interests in the journal before they subscribe. We will then charge for retrieval of individual articles for a variable fee depending upon the type of article, whether access to a particular set of material requires processing on our host server, the quantity of data, and the currency of the material. Information which has commercial value to developers or archaeological units will be charged for at a higher rate.

The objective is to guarantee long term access to our core resource as much to meet the needs of the scholarly and library community as to maintain our revenue stream.

12. USER AND COMMUNITY FEEDBACK

The network server which hosts the journal will also run an open contact group which will allow the journal to have a dynamic discussion based on the journal's contents. This will encourage discussion on the academic contents of the articles, as well as providing feedback to the Steering Committee on the quality and applicability of the journal issues. We will also investigate the possibility of including a WWW-based letters section linked to the journal which would be dynamically updated and available on open access.

13. CONCLUSION

In conclusion, the objectives of the project are as follows:

- a – a regular electronic journal
- b – a detailed description of the process of establishing and managing an electronic journal
- c – definition of a suite of access and navigation tools that will allow the readers to use the journal
- d – a contribution to cultural change through the increased use of electronic media.

MICHAEL HEYWORTH
Council for British Archaeology

SEAMUS ROSS
The British Academy

JULIAN RICHARDS, ALAN VINCE
Department of Archaeology, University of York

BIBLIOGRAPHY

- BURNARD L., SHORT H. 1994, *An Arts and Humanities Data Service: Report of a Feasibility Study Commissioned by the Information Systems Sub-committee of the Joint Information Systems Committee of the Higher Education Funding Councils*, JISC, Oxford.

ABSTRACT

The Council for British Archaeology (CBA), The British Academy, and a number of British university archaeology departments are in the process of establishing an electronic journal for archaeology. The journal will be full refereed and set a high academic standard. It will accept contributions from archaeologists throughout the world and will therefore be aimed at an international audience. Both the production and dissemination of the journal will be network-based, ultimately available to all via the Internet. The journal will publish the results of archaeological research including excavations reports (text, photographs, data, drawings, reconstructions, diagrams, interpretations), analyses of large data sets along with the data itself, visualisation, programs used to analyse the data and applications of information technology in archaeology.

As well as the delivery of a regular electronic journal, the project will provide (i) a detailed description of the process of establishing and managing an electronic journal, (ii) definition of a suite of access and navigation tools that will allow the readers to use the journal, and (iii) a contribution to cultural change through the increased use of electronic media.

The first issue of the journal will be available within a year from the start of the project in August 1995. This paper presents the business plan for the journal.