

1984-2009

DA TE.M.P.L.A. AL CENTRO DI RICERCA PER LE TECNOLOGIE  
MULTIMEDIALI APPLICATE ALL'ARCHEOLOGIA.  
UN CASO DI STUDIO NELLA STORIA DELLE APPLICAZIONI  
MULTIMEDIALI IN ARCHEOLOGIA

1. INTRODUZIONE

La nascita del Centro di Ricerca per le Tecnologie Multimediali Applicate all'Archeologia, istituito presso il Dipartimento di Archeologia dell'Università di Bologna nel 2001, ha radici nella storia stessa dell'evoluzione delle tecnologie informatiche e del loro affermarsi in ambito archeologico. In chiave retrospettiva, i modi ed i tempi di questo percorso vanno oggi riletti alla luce dei passaggi fondamentali che hanno caratterizzato il lento progresso delle applicazioni informatiche-multimediali nel periodo compreso tra gli inizi degli anni '80 e la metà degli anni '90. Più che la capacità di immaginare scenari applicativi, soluzioni concettuali o rivoluzioni metodologiche, fu determinante in quegli anni operare scelte di campo strategiche rispetto alle limitatissime possibilità offerte dalle nascenti tecnologie informatiche, in quella fascia di costo che risultava essere compatibile con i limitati budget della ricerca archeologica.

Il quadro delle possibilità di gestione complessiva di immagini, suoni e filmati, alla fine degli anni '70 offriva uno scenario desolante, molto al di sotto delle aspettative che i mezzi di comunicazione avevano indotto negli anni precedenti. Se sulla carta l'informatica già prometteva la rivoluzione di ogni consuetudine operativa nei più svariati ambiti applicativi, il completo passaggio al digitale dei sistemi multimediali analogici di massa dell'epoca, basati su supporti a nastro per la registrazione/archiviazione audio-video e su pellicola per la fotografia, avrebbe comportato, fino ai giorni nostri, un lungo e travagliato processo di assestamento dell'intero comparto industriale dell'elettronica su nuovi standard tecnologici.

Questo orizzonte spaziava dalla revisione delle tecnologie di input-output dei dati, all'innovazione dei supporti di registrazione ed archiviazione, a quella dei sistemi di connessione e dei protocolli di trasmissione, fino all'implementazione dell'intero assetto hardware e software degli elaboratori, compresa la necessità di ripensare l'architettura dei sistemi operativi in chiave multimediale, dotandoli di un'interfaccia di tipo grafico basata su un linguaggio di tipo iconico più che testuale.

In questo scenario, le applicazioni multimediali in archeologia subivano un netto ritardo rispetto ad altri segmenti applicativi, in particolare

quelli orientati alla gestione delle banche dati e alla loro rappresentazione quantitativa e spaziale su base matematico-statistica, che risultavano già più maturi in un contesto di tecnologie ancora limitato al solo trattamento dei dati di tipo alfanumerico.

In campo grafico, i maggiori progressi tecnologici dei primi anni '80 si limitavano ad ambiti funzionali trainati dalle capacità di investimento del settore industriale, quali il segmento della progettazione CAD-CAM dell'industria meccanica e quello della sensoristica e dei sistemi di visione nell'ambito dei processi di automazione. Da questi prenderanno le mosse le prime applicazioni in ambito archeologico, con esperienze pilota legate alla modellazione tridimensionale wireframe di grandi emergenze monumentali e al trattamento dell'immagine elettronica da telecamera. In riferimento a quest'ultimo, le prime applicazioni svolte in Germania e legate al riconoscimento automatico dei profili di materiali ceramici, daranno il via ad una tematica, quella del trattamento numerico dell'immagine, che avrà ampi sviluppi nel decennio successivo.

È in questa fase pionieristica che nel 1985 lo scrivente inizia la sperimentazione di sistemi di rilevamento videometrico dello scavo archeologico presso l'allora Istituto di Archeologia dell'Università di Bologna, con il sostegno di Daniele Vitali, direttore degli scavi del complesso etrusco-celtico di Monte Bibele, sull'Appennino bolognese (Fig. 1). Presentati i risultati ottenuti al Convegno *Informatica e Archeologia classica*, tenutosi a Lecce nel 1986 (D'ANDRIA 1987), prenderà vita nel decennio successivo un lungo iter di sperimentazione su svariati siti italiani ed esteri, promuovendo le soluzioni di telerilevamento da stativo e mosaicatura digitale presso numerosi centri di ricerca (Fig. 2).

I contenuti del Convegno di Lecce, prima occasione di confronto delle esperienze italiane, tratteggiano con esattezza lo stato dell'arte della disciplina in quegli anni. La maggioranza degli interventi risultavano orientati al progetto di basi dati e alla loro elaborazione matematico-statistica, mentre due soli erano i contributi di natura multimediale: la ricostruzione 3D wireframe del grande complesso monumentale di Babilonia, basata su sistema Catia (CAD francese di derivazione aerospaziale), e lo studio preliminare sull'applicazione della videodocumentazione digitale dello scavo archeologico (videometria) sul Monte Bibele (GOTTARELLI 1987).

A posteriori quei soli interventi, oltre che rappresentare due tra i più promettenti filoni delle applicazioni informatiche in archeologia, anticipavano la dicotomia che avrebbe caratterizzato l'insieme delle esperienze degli anni '90, rispetto al diverso approccio che poteva essere dato al problema da parte degli operatori. Da un lato grandi tecnologie di alto costo, grandi investimenti e la tendenza a manifestare esperienze pilota di grande impatto, ma che difficilmente potevano permeare le consuetudini operative della massa



Fig. 1 – 1986. Prime applicazioni della videometria digitale presso l'abitato etrusco-celtico di Pianella di Monte Savino, Monte Bibebe, Bologna.

degli archeologi. Dall'altro la filosofia del “fai da te”, del costo compatibile e della riflessione su applicazioni che fossero commisurate all'avanzamento delle potenzialità tecnologiche della fascia consumer.

In quest'ultimo caso, l'esperienza della videometria era espressamente conseguente all'uscita sul mercato, nel 1984, del personal computer Apple Macintosh, il primo con un mouse di serie e con una interfaccia di tipo WIMP (Windows, Icons, Mouse, Pointer), a cui fu presto possibile interfacciare un convertitore analogico digitale per la digitalizzazione di immagini da telecamera. Queste potevano essere acquisite a 1 bit di profondità cromatica, il cui dettaglio grafico era l'equivalente di un disegno puntinato al tratto. Fa sorridere pensare che quei primi esperimenti di elaborazione dell'immagine dello scavo archeologico avvenissero su un computer che, pur essendo cento

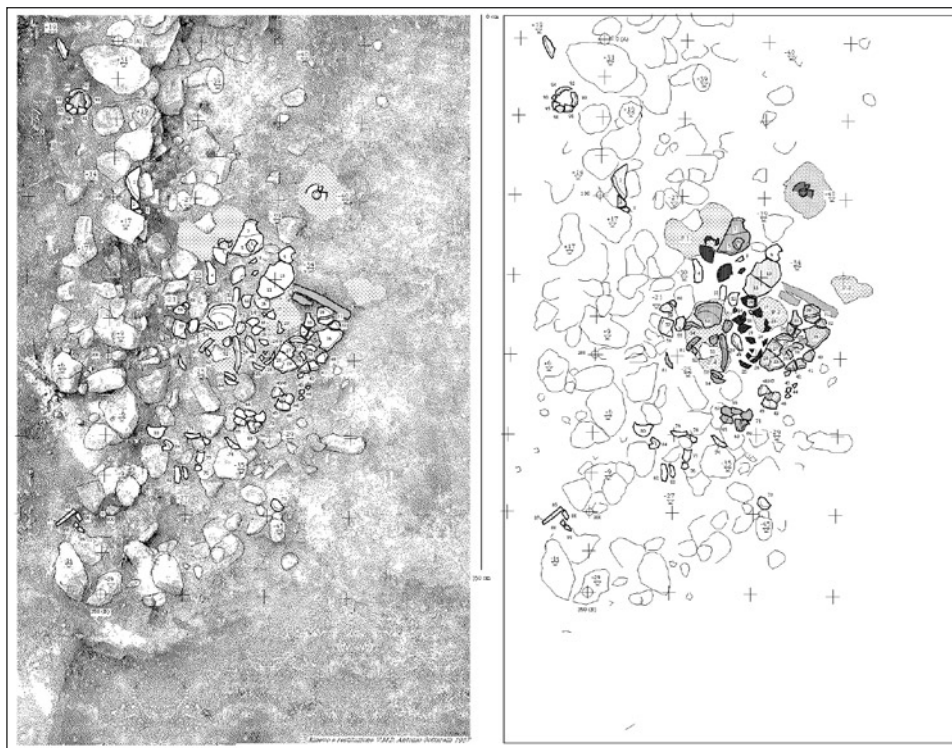


Fig. 2 – 1986. Videometria digitalizzata dello scavo di una abitazione: livello raster ad 1 bit di profondità cromatica e livello vettoriale. Scavi di Pianella di Monte Savino, Monte Bibele, Bologna.

volte più potente di quello che, solo quindici anni prima, aveva condotto l'uomo sulla Luna, si presentava con 128 Kb di memoria RAM, senza hard disk e con memoria di archiviazione e sistema operativo residenti su dischetto removibile da 400 Kb!

Contrariamente ai settori applicativi della gestione del dato alfanumerico e della grafica vettoriale, che già avevano raggiunto l'integrità funzionale nei sistemi di acquisizione, elaborazione ed edizione, il settore della grafica raster e della elaborazione ed archiviazione di immagini, suoni e filmati iniziava quell'inseguimento per il raggiungimento degli standard minimi di integrità del dato che avrebbe interessato il decennio successivo e su cui un ruolo trainante per il mercato consumer lo ebbero le soluzioni innovative della piattaforma Apple.

I livelli minimi per lo standard video si raggiunsero nel 1988, con il formato NTSC (640x480), limitatamente all'immagine a livelli di grigio,

o colore a 8 bit. Nel 1990 si raggiunse lo standard PAL (768×576) con possibilità di gestione colore a 24 bit. Per la pienezza di gestione del dato multimediale video, con suono 48 Mhz, formato PAL a 24 bit di profondità cromatica visualizzato a 25 fotogrammi al secondo, bisognerà attendere il nuovo millennio, con il completo assestamento dei protocolli di connessione audio-video, la maturazione dei supporti DVD e la completa conversione al digitale di telecamere e apparecchi fotografici. Innovazioni cui si dovettero far corrispondere fattori di crescita esponenziale delle capacità di calcolo e di dimensione dei processori e dei supporti di archiviazione.

A tutto ciò corrispondeva in ambito archeologico un progressivo diffondersi di esperienze legate alla costituzione di sistemi di archiviazione di immagini e alla visualizzazione museografica, mentre nell'ambito della modellazione grafica si introduceva la possibilità di integrare nei tradizionali CAD di origine industriale la componente raster, quale elemento qualitativo di rappresentazione delle superfici. L'uscita sul mercato di modellatori più orientati alla rappresentazione architettonica e ambientale di tipo analitico-qualitativo, con tecnologie derivate dall'industria dei video games e da quella cinematografica, comportava, nei primi anni '90, l'annuncio e la rapida diffusione della "virtual archaeology" (REILLY 1990), quale tematica di punta per la modellizzazione e visualizzazione del dato archeologico, cui andava assegnata, negli anni a venire, una particolare importanza nella diffusione e spettacolarizzazione dei contenuti della ricerca archeologica presso il grande pubblico (FORTE 1996; BARCELÓ, FORTE, SANDERS 2000).

## 2. LA NASCITA DI TE.M.P.L.A.

Ma i veri elementi di innovazione della pratica del lavoro dell'archeologo, e della disciplina in generale, riguardavano la crescita in quel contesto di una nuova generazione di giovani studiosi che si rendevano via via capaci di una gestione più consapevole e condivisa della risorsa informatica, nel rispetto delle specificità dei diversi ambiti applicativi della ricerca.

A coloro che si posero in tale prospettiva apparve subito chiaro che la corsa al potenziamento dei contenuti multimediali che un elaboratore poteva acquisire ed archiviare avrebbe posto altrettanto celermente il problema della reale capacità relazionale che i pacchetti software dell'epoca offrivano nella gestione di questa crescente e variegata massa di dati. Era in sostanza necessaria una radicale innovazione concettuale nell'architettura dei software, in particolar modo per quel principio che vedeva gli applicativi nascere sulle esigenze della grande domanda del mercato, e dunque marchiati su funzioni specifiche e su specifiche tipologie di dati.

La svolta silente si ebbe con l'introduzione sul mercato, nel 1987, di HyperCard la prima piattaforma programmabile per la gestione di dati iper-





Fig. 3 – 1999. Videata del CD multimediale interattivo realizzato in occasione della mostra *I principi etruschi tra Mediterraneo ed Europa*. Museo Civico Archeologico di Bologna.

testuali, termine a cui nel tempo verrà attribuita la capacità di rappresentare strutture relazionali tra i diversi media. Precursore ed ispiratore del protocollo HTTP (HyperText Transfer Protocol) e del Javascript, sulla sua scia si evolveranno piattaforme di sviluppo con potenziate funzionalità, quali SuperCard e principalmente Director, che costituiranno l'ossatura per lo sviluppo in archeologia di una moltitudine di soluzioni multimediali basate su linguaggi object-oriented, nei più svariati ambiti applicativi: dalla realizzazione di piccoli software dedicati a specifiche funzioni, ai sistemi di archiviazione dei media su base relazionale; dai chioschi informativi per allestimenti museografici, ai prodotti multimediali distribuiti su supporti CD e DVD (Fig. 3).

Proprio attraverso la sperimentazione di soluzioni integrate per la gestione del dato multimediale, fin dal 1988 si intraprendono i primi passi verso soluzioni applicative basate su sistemi ipertestuali. In quell'anno viene presentato presso la Summer School in archeologia della Certosa di Ponti-

gnano di Siena, dedicata a *Le scienze in archeologia* (MANNONI, MOLINARI 1990), un primo sistema informativo ipertestuale relativo all'archiviazione delle impronte digitali e dattilari sulla ceramica a vernice nera di Monte Bibele, da cui ha inizio una lunga e proficua collaborazione dello scrivente con il Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università di Siena, illuminato dalla figura indimenticabile di Riccardo Francovich, concorrendo alla costruzione del sistema informativo e dei laboratori informatici di quella istituzione. Nello stesso 1990, per iniziativa di Francovich e di Mauro Cristofani e per cura di Paola Moscati, prenderà il via il piano editoriale della rivista «Archeologia e Calcolatori», punto di riferimento imprescindibile negli anni a venire per gli sviluppi di tale disciplina.

La possibilità dei giovani archeologi di poter intervenire direttamente sullo sviluppo del software, o quantomeno di comprenderne i meccanismi di progettazione, modificava radicalmente i termini di quel difficile rapporto che negli anni precedenti era intercorso tra le figure professionali tradizionali del mondo dell'informatica e quello dell'archeologia. E questa si rivelava essere la premessa che avrebbe dato ai “Metodi informatici della ricerca archeologica” quel pieno titolo e quella dignità disciplinare che, agli inizi del nuovo millennio, ne avrebbe consentito l'inserimento tra gli insegnamenti caratterizzanti l'iter formativo universitario dell'archeologo.

È in questo contesto che, a partire dal 1992, viene istituito il primo insegnamento di “Informatica applicata all'archeologia” presso l'Università di Siena, e che lo scrivente si costituisce in Te.m.p.l.a., studio professionale per la realizzazione di sistemi informativi e prodotti multimediali, dando inizio ad una lunga collaborazione con svariati Musei, Soprintendenze e Università italiane, e promuovendo numerose realizzazioni di sistemi informativi multimediali, progetti museografici e video in computer grafica. Tra questi, nel 1994, realizza una delle prime applicazioni italiane di “virtual archaeology”, con la ricostruzione della tomba egizia del generale Horemheb (Fig. 4), parte integrante del rinnovato allestimento museografico della sezione egizia del Museo Civico Archeologico di Bologna (GOTTARELLI 1996).

Con la direzione della Summer School della Certosa di Pontignano sul tema *Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET* (GOTTARELLI 1997), il tema delle tecnologie multimediali in archeologia si affaccia sul web, agli albori della sua affermazione di massa. Nello stesso 1995 è istituito presso la Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali dell'Università di Bologna l'insegnamento di “Tecniche della documentazione, classificazione ed edizione”, primo insegnamento di informatica applicata all'archeologia attivato presso tale Università. In seguito, nel 2001, viene fondato presso il Dipartimento di Archeologia dell'Università di Bologna il Centro di Ricerca dipartimentale Te.m.p.l.a - “Tecnologie Multimediali per l'Archeologia”, e viene istituito, coerentemente con la declaratoria del nuovo

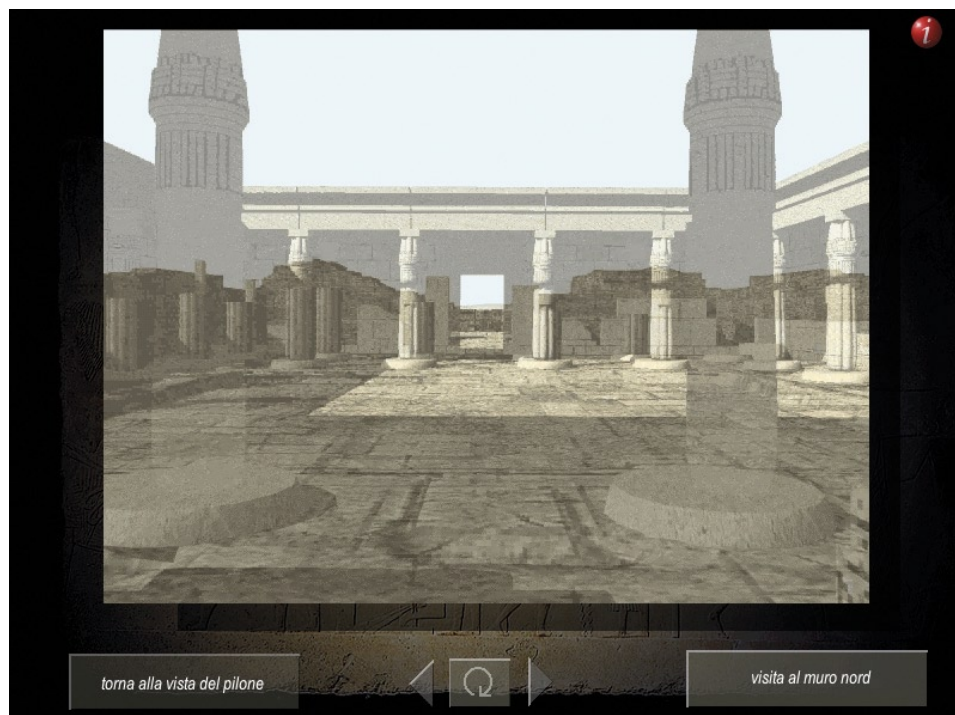


Fig. 4 – 1993. Un fotogramma del video in computer grafica con la ricostruzione 3D della tomba menfita del generale Horemheb. Museo Civico Archeologico di Bologna.

ambito disciplinare “Metodologia della ricerca archeologica” (L-ANT/10), l’insegnamento di “Metodi informatici della ricerca archeologica” presso la Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali.

Al Centro Te.m.p.l.a. saranno da assegnarsi negli anni seguenti numerosi progetti e realizzazioni ad alto contenuto di innovazione tra cui: il primo sistema multimediale tridimensionale basato su schermo statico dinamico, presso il Castello di Beseno (Trento) e la realizzazione del primo Museo Multimediale Polifunzionale presso il parco naturalistico di Onferno, nel Comune di Gemmano (Rimini).

### 3. UN CENTRO DI RICERCA PER LA MULTIMEDIALITÀ IN ARCHEOLOGIA

L’esperienza maturata nel corso dei due decenni precedenti aveva fatto comprendere che il più efficace inserimento della nuova disciplina nell’ambito dei corsi universitari legati all’archeologia e, più in generale ai beni storici e



culturali, doveva comportare un'uscita decisa dalla fase pionieristica e sperimentale legata ai singoli progetti applicativi, per giungere ad una riflessione più complessiva sulle ricadute che una capillare diffusione delle tecnologie informatiche avrebbe comportato sulla stessa infrastruttura informativa e fisica delle istituzioni preposte alla ricerca e alla didattica.

È in questa prospettiva che, con il nuovo millennio, veniva progettata la nascita di un Centro di Ricerca il cui scopo primario era istituire una organizzazione per la logistica, il coordinamento, la programmazione e lo sviluppo delle oramai molteplici attività collegate con l'uso delle tecnologie multimediali e dell'informazione in ambito archeologico.

Il Centro di Ricerca per le Tecnologie Multimediali Applicate all'Archeologia gestisce oggi le funzioni di un Network Archeologico di Ricerca (NADIR) e della rete telematica che collega le diverse sedi dipartimentali di Bologna, Ravenna, Monterenzio e Acquaviva Picena, cui si lega l'attività ordinaria di amministrazione e tutoraggio della rete informatica, e la cui finalità ultima è la promozione della conoscenza sulle implicazioni metodologiche e procedurali che l'uso delle tecnologie dell'informazione hanno sulle consuetudini disciplinari. È inoltre attivo nello studio e nell'organizzazione di network integrati per la ricerca, conducendo ricerche sulle tecnologie di telerilevamento dello scavo archeologico, sui sistemi di visione assistiti da elaboratore e, più in generale, sulla modellizzazione digitale dell'informazione archeologica, dall'acquisizione delle informazioni sul campo fino alla loro elaborazione, archiviazione e musealizzazione multimediale.

Al fine di accentuare il carattere parallelo ed infrastrutturale del Centro rispetto alle istituzioni a cui afferisce, la struttura concettuale di Te.m.p.l.a. è di tipo simbolico, basata su tre distinti livelli, ispirati alla tripartizione dei livelli discendenti comune a tutte le tradizioni cosmologiche dell'antichità: il livello celeste, la terra di mezzo ed il livello infero.

Il livello superiore è AEROSTAT che si occupa della ricerca di tecnologie aerostatiche per l'archeologia. Il livello di mezzo è TECA, acronimo di Tecnologie per la Catalogazione Archeologica, che si occupa della progettazione di sistemi di archiviazione multimediale e del relativo software. Il livello inferiore è NADIR, acronimo di Network Archeologico di Ricerca, che si occupa della gestione logistica integrata delle tecnologie, della rete telematica e delle sedi fisiche.

#### 4. LA NUOVA FRONTIERA DELLA MULTIMEDIALITÀ: IL NETWORK LOGISTICO INTEGRATO

NADIR è dunque un'idea di "rete di lavoro" il cui fine è l'organizzazione complessiva dei processi operativi della ricerca, basati sull'integrazione tra l'infrastruttura della rete telematica e l'infrastruttura delle sedi fisiche e delle

aree funzionali entro cui la ricerca stessa ha luogo (GOTTARELLI 2008). Si occupa quindi della standardizzazione dei sistemi tecnologici di elaborazione, archiviazione ed edizione dei dati su architetture multimediali object-oriented, e si occupa inoltre dell'amministrazione della rete informatica, dell'arredo, della segnaletica, dell'organizzazione delle aree di lavoro nelle diverse sedi, della logistica e del coordinamento delle reciproche funzioni informative.

Il Network logistico è innanzitutto basato su un sistema di codifica di luoghi, aree e funzioni secondo una gerarchia basata sul privilegio di accesso dell'utente. Il Network è strutturato in nodi, che si identificano con le sue sedi o centri di attività, distinti per istituzione di appartenenza e luogo (es. sede di Bologna sigla del nodo ArBo, dove Ar=Archeologia e Bo=Bologna). Attualmente è composto da cinque nodi: le sedi istituzionali di Bologna (ArBo) e Ravenna (ArRa) e quelle convenzionate di Monterenzio (ArMo), Quinzano (ArQu) e Acquaviva Picena (ArAq). A loro volta i nodi sono suddivisi in aree funzionali, che si diversificano per tipo di attività e per relativo colore e privilegio di accesso.

Le aree funzionali sono poi suddivise in isole operative, che sono postazioni in cui si svolge una particolare funzione tecnologica. Le isole operative sono identificate dalle precedenti sigle più il numero IP (Internet Protocol) del singolo computer (Fig. 5).

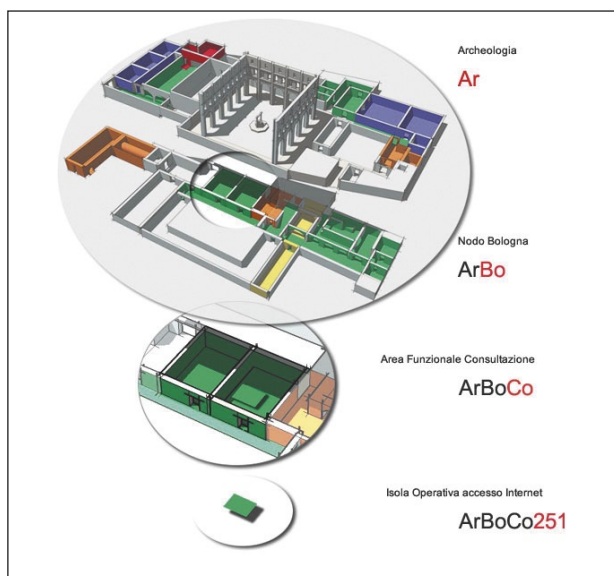


Fig. 5 – 2002. Schema del sistema di codifica delle aree dipartimentali del Network NADIR.

## 5. NETWORKING E WEB SOFTWARE

Il Dipartimento, nelle sue attuali quattro sedi, dispone di circa 60 isole operative collegate in rete, dislocate in 12 aree funzionali, dedicate alla ricerca ed alla didattica di laboratorio. A queste si aggiungono le dotazioni personali degli studi dei docenti, dei ricercatori e del personale tecnico-amministrativo.

La verifica degli accessi secondo il livello di privilegio e alcune funzioni di controllo in remoto di comandi di sistema, quali shutdown, restart e logout, oltre che il controllo del livello di attività dei singoli computer, sono monitorati dalla centrale operativa Te.m.p.l.a. per mezzo del software proprietario NADIR. La sua architettura web software, fortemente innovativa, è basata su piccoli applicativi residenti su server che vengono condivisi da tutti i computer collegati in rete, venendo a comporre l'interfaccia grafica di ognuno. La tecnologia, progettata in linguaggio Lingo su Director MX 2004, è composta da un piccolo player (2 Mb) multipiattaforma che, una volta installato sulla macchina remota, si occupa dell'apertura via rete degli elementi dell'interfaccia grafica: questi costituiscono a loro volta singoli applicativi finalizzati a specifiche funzioni. Ogni possibile aggiornamento può quindi avvenire intervenendo unicamente sul file condiviso, la qual cosa consente una decisiva semplificazione nella gestione dell'intero sistema.

Oltre al controllo in remoto dell'attività dell'intero parco macchine, il player NADIR è in grado di operare il controllo ambientale delle diverse aree per mezzo di telecamere.

## 6. GESTIONE LOGISTICA DELLE TECNOLOGIE MOBILI

La rete NADIR sperimenta inoltre strategie innovative per la gestione logistica delle apparecchiature orientate alla ricerca sul campo, secondo il criterio che vede tutte queste essere oramai da considerarsi vere e proprie periferiche di un sistema informatico integrato. Un magazzino centralizzato per la distribuzione delle tecnologie di documentazione e rilevamento dello scavo archeologico è stato allestito presso il nodo di Bologna.

L'organizzazione del magazzino è impostata sulla uniformità del packaging di protezione degli strumenti e sulla codifica dei contenitori secondo un criterio posizionale. Gli scaffali sono costantemente videocontrollati per l'aggiornamento in automatico (tramite un sistema di riconoscimento video) dei contenitori presenti e di quelli prelevati. Il packaging, frutto di una liberale sponsorizzazione della ditta GTLine di Anzola dell'Emilia (Bologna), è costituito da contenitori in resina della linea Explorer Cases, ad elevata tenuta ermetica (sabbia ed acqua), ad alta resistenza agli urti e allo schiacciamento e che risultano dotati di valvola anti decompressione per il trasporto aereo in

stiva, al fine di preservare le componenti elettroniche. Le valigie di dimensione media, dedicate principalmente alle stazioni totali laser, sono state appositamente corredate con accessorio a zaino per il trasporto in località impervie.

## 7. ISOLE OPERATIVE SPECIALI: IL PROGETTO UNIBOOK.IT

Il Network promuove il progetto e la creazione di isole operative ad alto contenuto tecnologico, finalizzate alla realizzazione di servizi multimediali altamente strategici per la ricerca. Unibook.it è un modulo tecnologico sperimentale, costituito da tre tipologie di strumenti tra loro collegati, finalizzato a rendere un servizio per la ricerca unitario e ben identificato, in quanto sistema integrato per la digitalizzazione ultrarapida, elaborazione, archiviazione e stampa istantanea di testi scientifici.

Il sistema, che si può configurare come primo modulo di un più ampio progetto strategico d'Ateneo, costituisce nell'insieme un *unicum* basato su tecnologie assolutamente innovative, non ancora presenti in Italia in questa configurazione, il cui motore è costituito da una unità di scansione ultrarapida di materiale bibliografico rilegato modello Kirtas APT 2400. Questa apparecchiatura, grazie al sistema automatico di scorrimento delle pagine, è in grado di scansionare 2400 pagine all'ora, a 24 bit di profondità cromatica e ad una risoluzione di 600 dpi, nel formato pagina originale massimo di 27,5×35 cm. All'unità Kirtas APT 2400 è interfacciato un secondo modulo tecnologico, in cui si integrano la doppia funzione di scansione rapida di documenti non rilegati, a colori e a toni di grigio, con la funzione di stampa digitale ad alta velocità. Questa seconda unità modulare è costituita da un sistema Xerox Nuvera Copier/Printer 100 e da un secondo sistema Xerox DocuColor 250. Le due unità garantiscono alte prestazioni di stampa alla velocità di 100 pag./minuto in formato A4, e 60 pag./minuto in formato A3, alla risoluzione di 4800×600 dpi. A queste funzioni sono integrati due moduli per la scansione veloce da caricatore di fogli singoli A3/A4, con velocità di 120 pag./minuto a 600×600 dpi (Fig. 6).

La costituzione di una unità sperimentale per il completo trattamento digitale di testi rilegati, che è condizione indispensabile per la realizzazione speditiva di grandi archivi bibliografici in formato digitale, ha ricadute strategiche sulla possibilità di accedere velocemente alle oramai estesissime fonti bibliografiche mondiali, promuovendo, al tempo stesso, la migliore visibilità e diffusione del proprio "prodotto della ricerca". La possibilità inoltre, a partire dagli archivi digitali, di fornire un servizio di stampa istantanea on demand di testi specialistici che, nella maggior parte dei casi, pur risultando fondamentali per la ricerca non sono più editi, costituisce una risorsa strategica per la difesa della stessa diffusione dei contenuti della ricerca scientifica, in un mercato editoriale sempre più costretto dalla massificazione della domanda.

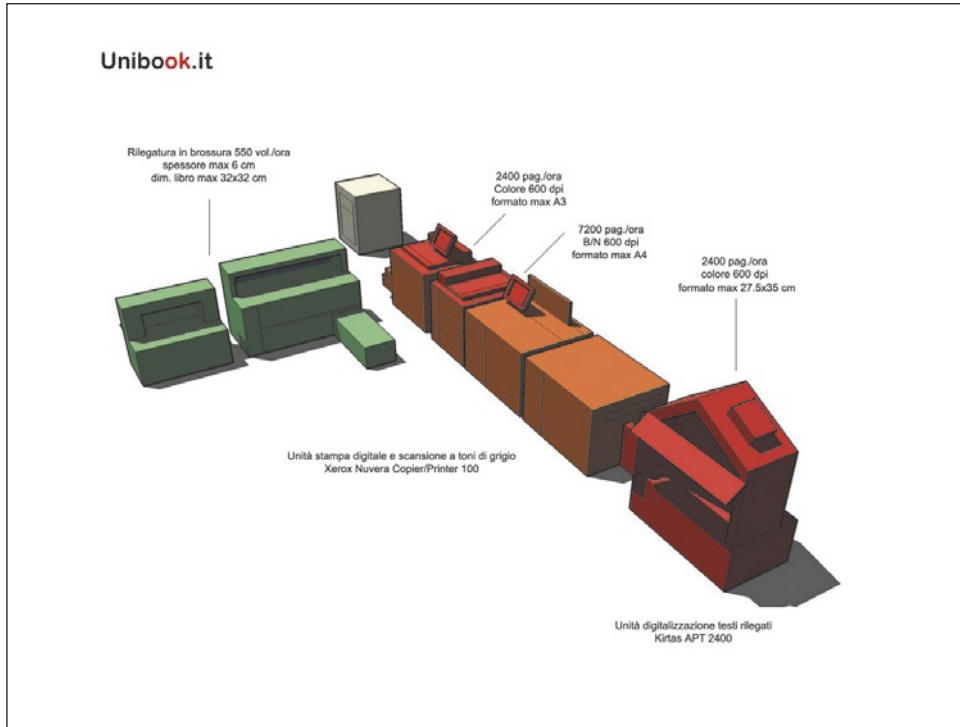


Fig. 6 – 2006. Progetto del modulo tecnologico Unibook.it per la digitalizzazione ultrarapida di testi rilegati e la loro stampa on demand.

## 8. GESTIONE IN REMOTO DI NODI MUSEALI: IL PROGETTO DI MUSEO MULTIMEDIALE POLIFUNZIONALE

Le funzioni del Network logistico prevedono infine la possibilità di concepire, sul territorio, nuove forme di gestione del dato multimediale in ambienti museali appositamente allestiti, con funzioni interamente controllate in remoto da centrale operativa.

Il progetto, in corso di realizzazione, del Museo Multimediale Polifunzionale di Onferno, presso il Comune di Gemmano (Rimini), è relativo alla costituzione di un “box” per la gestione flessibile delle strutture culturali tipiche di un Comune basandosi su un unico ambiente interamente videoproiettato, la cui destinazione d’uso può essere modificata via software. Una prima configurazione prevede la funzione di salone informativo preliminare alla visita della riserva naturalistica di Onferno, con contenuti multimediali di carattere archeologico e storico-naturalistici; una seconda consente la trasformazione





Fig. 7 – 2008. Museo Multimediale Polifunzionale di Onferno (Gemmano, Rimini). Progetto delle pareti attrezzate alla videoproiezione.

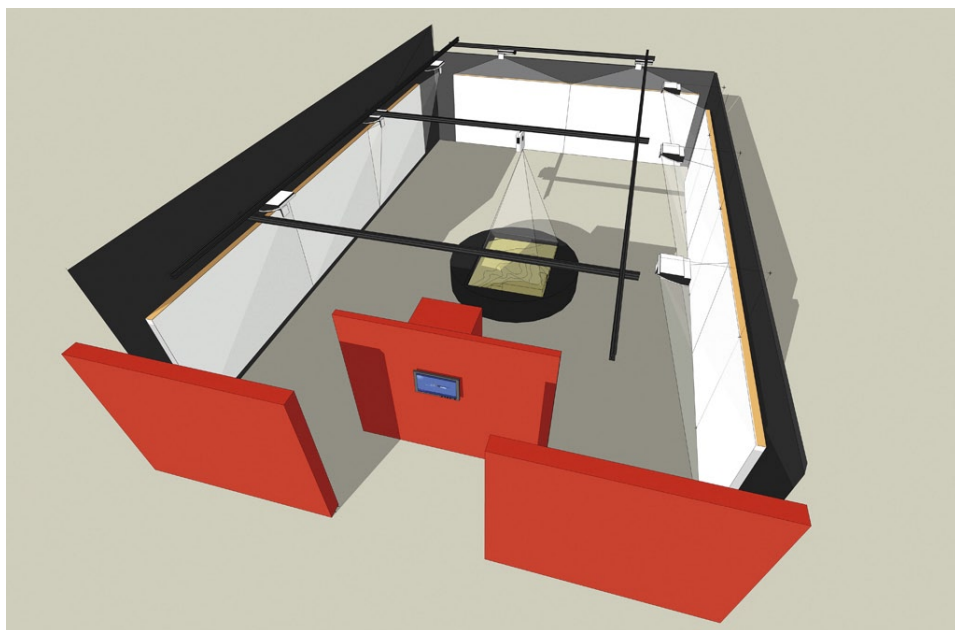


Fig. 8 – 2008. Museo Multimediale Polifunzionale di Onferno (Gemmano, Rimini). Vista d'insieme dell'ambiente.

dell'ambiente in sala conferenze; una terza in cinema-teatro; una quarta in luogo di culto policonfessionale.

Il sistema di videoproiezione verte senza soluzione di continuità sulle tre pareti dell'ambiente espositivo, dove verranno allestiti tre grandi schermi costituiti da pannellature sospese (Fig. 7). Questa soluzione vuole accentuare il carattere estensivo del sistema proiettivo su tutte le superfici verticali della sala, in modo tale da potenziare la percezione di immersività dell'osservatore all'interno del contenuto informativo, oltre che suggerire l'idea di "museo videoproiettato", ove il contenuto multimediale non è parte distinta e puntualmente delimitata dell'allestimento, ma ne è elemento strutturale e costitutivo.

Il principale sistema di proiezione è costituito da 8 videoproiettori Hitachi CP-A100 a focale ultracorta. Tale tecnologia garantisce un cono di proiezione la cui geometria consente la visualizzazione estensiva per settori contigui senza l'interferenza di coni d'ombra dati dalla presenza degli osservatori. Tali rapporti geometrici hanno comandato sull'intero assetto del sistema espositivo, fissandone le dimensioni ed i rapporti interni (Fig. 8).

Il sistema prevede la predisposizione di un sistema informatico di controllo in rete, basato su computer Mac Pro 8 core (2 processori INTEL Xeon 5400 Quad Core, 3.2 Ghz) per il controllo degli 8 videoproiettori a parete. Un ulteriore computer è destinato al controllo del sistema di videoproiezione a pavimento e alla gestione del monitor touch screen per la selezione dei programmi di visualizzazione. Il sistema prevede la messa in rete geografica degli elaboratori e dei videoproiettori: questi ultimi sono muniti di scheda ethernet per il controllo in remoto delle funzioni di spegnimento, accensione, allarme furto e monitoraggio usura lampada.

Il progetto comprende la sperimentazione del controllo e gestione in remoto della sala, oltre che l'assistenza on site per i primi 24 mesi di attivazione, a garanzia della piena funzionalità del sistema.

Secondo i principi ispiratori di tale soluzione, il lungo iter di sviluppo delle tecnologie multimediali in ambito archeologico, storico ed ambientale, entra così, alla fine della prima decade del nuovo millennio, in una nuova dimensione concettuale che porterà ad una sostanziale rivoluzione nel modo stesso di concepire lo spazio fisico dei luoghi preposti alla musealizzazione e trasmissione dell'informazione culturale.

ANTONIO GOTTARELLI  
Dipartimento di Archeologia  
Università degli Studi di Bologna

#### BIBLIOGRAFIA

BARCELÓ J.A., FORTE M., SANDERS D.H. (eds.) 2000, *Virtual Reality in Archaeology*, BAR International Series 843, Oxford, Archaeopress.

- D'ANDRIA F. (ed.) 1987, *Informatica e Archeologia classica. Atti del Convegno internazionale (Lecce 1986)*, Galatina, Congedo Editore.
- FORTE M. (ed.) 1996, *Archeologia. Percorsi virtuali delle civiltà scomparse*, Milano, Arnoldo Mondadori Editore.
- GOTTARELLI A. 1987, *Tecniche di documentazione dello scavo archeologico: introduzione alla videometria digitalizzata*, in D'ANDRIA 1987, 63-90.
- GOTTARELLI A. 1996, *Museografia e informatica: la ricostruzione virtuale della tomba menfita del generale Horemheb*, in MOSCATI 1996.
- GOTTARELLI A. (ed.) 1997, *Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET. Atti del VII ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia (Certosa di Pontignano, Siena, 1995)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GOTTARELLI A. 2008, *NADIR. The Archaeological Research Network of the Department of Archaeology, University of Bologna*, in N. MARCHETTI, I. THUESEN (eds.), *ARCHAIA. Case Studies on Research Planning, Characterisation, Conservation and Management of Archaeological Sites*, BAR International Series 1877, Oxford, Archaeopress, 181-184.
- MANNONI T., MOLINARI A. (eds.) 1990, *Scienze in archeologia. Atti del II Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia (Certosa di Pontignano, Siena, 1988)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- MOSCATI P. (ed.) 1996, *Atti del III Convegno internazionale di archeologia e informatica (Roma 1995)*, «Archeologia e Calcolatori», 7.
- REILLY P. 1990, *Towards a virtual archaeology*, in K. LOCKYEAR, S. RAHTZ (eds.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, BAR International Series 565, Oxford, Tempus Reparatum, 133-139.

#### ABSTRACT

By means of the NADIR network, designed by the Research Centre for Multimedia Technologies Applied to Archaeology (Te.m.p.l.a.), the Department of Archaeology of the University of Bologna organises, controls and develops the use of multimedia technologies in archaeological activities. The reach of NADIR covers a broad spectrum of activities that ranges from the management of the net and the working seats, to the organisation of the equipment logistics, to the realisation of special operational workspace and services (e.g., Unibook.it) and the experimental projects for the remote-control of workspaces and multimedia exhibition halls (e.g., the Multimedia and Multifunctional Museum of Onferno).