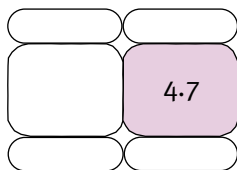




# ICT PER I BENI CULTURALI ESEMPI DI APPLICAZIONE

Paolo Paolini  
Nicoletta Di Blas  
Francesca Alonzo



Per ICT s'intende, comunemente, quell'insieme di tecnologie che provengono dallo sviluppo dell'informatica (intesa in senso ampio) e dalle reti di telecomunicazione, con Internet naturalmente al centro della scena. Lo scopo di questo articolo è mostrare come le ICT abbiano supportato e in qualche caso rivoluzionato (o stiano per rivoluzionare), il settore dei Beni Culturali. Come esempi si utilizzeranno alcuni progetti che il laboratorio HOC<sup>1</sup> del Politecnico di Milano, da tempo attivo nel settore, ha realizzato nel corso di un decennio.

## 1. INTRODUZIONE

**A**ll'interno di questo articolo verranno considerati i "beni culturali" in un'accezione piuttosto ampia (che gli Anglosassoni chiamano più convenientemente *Cultural Heritage*). Per "beni culturali" s'intendono, infatti, l'insieme di artefatti in senso lato (oggetti, pitture, sculture, edifici) ma anche tradizioni, costumi, che in qualche modo costituiscono il nostro "patrimonio culturale", tramandatoci da coloro che ci hanno preceduto. Concretamente, per quanto riguarda l'Italia, possiamo dire che si tratta di parchi archeologici, musei, oggetti di valore storico-artistico, edifici rilevanti, monumenti, chiese, quadri, mobili, arredi, oggetti di culto, tessuti, ed anche città, strutture urbanistiche, tradizioni popolari, tra-

dizioni alimentari (oggi di gran moda), tradizioni culinarie, tradizioni religiose ecc.. Come premessa generale diciamo che non ci occuperemo di arte e cultura contemporanee, in rapporto alle tecnologie: ci porterebbero su un terreno molto diverso da quello "classico", che considera la cultura tradizionale.

La prima cosa che vogliamo proporre alla riflessione del lettore è che il termine "culturale", applicato a quanto si produce oggi, non si riferisce alla specifica natura fisica dell'oggetto, né al suo valore "estetico" (gli oggetti d'arte, in senso stretto, sono solo una frazione dell'immenso patrimonio culturale italiano). Per "culturale" s'intende che l'oggetto d'interesse (sia esso un edificio, un vaso greco, o una ricetta di cucina):

- ha una storia (nota o meno);
- questa storia ci viene da lontano (il tempo lo ha in qualche modo "nobilitato");
- questa storia si correla in qualche modo con noi, alla società odierna, e ha quindi un qualche valore (questo per non far coincidere il concetto di bene culturale con qualsiasi cosa che sia semplicemente molto vecchia);

<sup>1</sup> HOC, *Hypermedia Open Center* (<http://hoc.elet.polimi.it>) è un laboratorio multidisciplinare, creato all'interno del DEI (Dipartimento di Elettronica e Informazione) del Politecnico di Milano. HOC è specializzato nello sviluppo di progetti e metodologie per applicazioni multimediali, interattive, basate sul Web e altri canali.

Esiste una forma di consenso (sebbene non necessariamente universale) sul valore dell'oggetto.

Come si distingue un sasso qualsiasi (di nessun interesse) dal sasso (di grande valore culturale) con cui Davide uccise Golia? Innanzitutto, perché c'è una storia legata a quel sasso; in secondo luogo, perché la storia del giovinetto che sconfigge un gigante è intrigante di per sé; in terzo luogo, perché è una storia di molti secoli fa<sup>2</sup>; infine, perché, sia attraverso la tradizione religiosa sia attraverso "l'immaginario collettivo", questa storia è sentita ancora come significativa per noi e per i nostri valori nella società attuale. Quindi un sasso qualsiasi non c'interessa, come bene culturale, mentre il sasso di David (se fosse rintracciato) sarebbe bene accetto in qualsiasi museo del mondo.

Con una sintesi estremamente ardita possiamo, quindi, elencare i principali usi dell'ICT per i beni culturali. La classificazione che usiamo nel seguito si basa sulla "destinazione d'uso", piuttosto che sulle tecnologie utilizzate. Per questo motivo alcune tecnologie verranno citate più volte in punti diversi, in quanto utilizzate per scopi differenti.

In relazione alla finalità, le principali applicazioni delle tecnologie ICT al settore dei Beni Culturali possono essere classificate come segue:

- **Gestione:** applicazioni che consentono una migliore (più efficace e a minor costo) gestione del patrimonio culturale.
- **Studio e ricerca:** applicazioni che favoriscono le attività di studio (a livello universitario e superiore) e di ricerca inerenti ai beni culturali.
- **Diagnosi:** applicazioni che consentono (di aiutare) la diagnostica dello stato di conservazione (o degrado) dei beni culturali.
- **Restauro:** applicazioni che consentono (di aiutare) le attività di restauro di beni culturali.

□ **Tutela:** applicazioni che consentono di tutelare il patrimonio, sia contro atti criminosi sia rispetto a calamità naturali.

□ **Comunicazione-divulgazione:** applicazioni che consentono di "comunicare" al grande pubblico la rilevanza del nostro patrimonio culturale, sia a scopo divulgativo generale che per favorire il turismo.

□ **Formazione:** applicazioni rivolte ai giovani studenti (scuola media superiore o livello universitario) per aiutarli negli studi.

□ **Fruizione:** applicazioni che consentono di fruire in modo più efficace del patrimonio culturale.

La classificazione sopra indicata non ha alcuna pretesa di scientificità, ma solo lo scopo di organizzare l'esposizione dei contenuti di questo articolo. È evidente, inoltre, che diverse attività sono tra loro correlate: un buon inventario di beni culturali di una regione (utile per la gestione), per esempio, può diventare la base per un'attività di tutela. Tuttavia, bisogna dire molto chiaramente che non esistono nessi causali tra le varie applicazioni ed è, quindi, falso che un'applicazione ne implichi automaticamente un'altra (come spesso si tende a far credere in Italia): l'inventario, per restare all'esempio di cui sopra, non assicura di per sé una efficace tutela del patrimonio e, a volte, nemmeno la favorisce<sup>3</sup>.

## 2. GESTIONE DEI BENI E DEL PATRIMONIO CULTURALE<sup>4</sup>

Ogni soggetto che si trovi ad essere responsabile di beni culturali deve preoccuparsi della loro "gestione": termine generico che vuol dire conoscere quali sono i vari beni, le loro caratteristiche generali, la loro collocazione, il loro stato di manutenzione ecc. I soggetti che necessitano di queste applicazioni sono

<sup>2</sup> Un lettore malizioso potrebbe domandarsi se gli oggetti de "Il Grande Fratello" fanno parte del nostro Patrimonio Culturale. Certamente hanno una storia che li caratterizza e una forte relazione con la società odierna. L'unico "difetto", che ci consente di astenerci dal metterli sotto tutela come oggetti culturali, è che non ci provengono dal passato. Ma tra qualche secolo, chissà? Questa possibilità è meno paradossale di quanto sembri: agli inizi degli anni '60 i film di Totò e di Franco Franchi e Ciccio Ingrassia erano considerati dalla cultura ufficiale espressioni deteriori del gusto popolare, oggi sono considerati parte della cultura italiana e circolano nei cinema d'essai.

<sup>3</sup> Si è verificato più volte, infatti, che l'elenco dei beni per un'attività (la gestione del patrimonio, ad esempio) non fosse affatto utile per un'altra attività (la tutela del patrimonio, per esempio). Per questa ragione ogni attività tende a fare il proprio "inventario", sia per mancanza di coordinamento, che per diverse esigenze sulle informazioni necessarie e sul modo di organizzarle.

<sup>4</sup> Queste applicazioni, per i musei, vengono chiamate nel mondo anglosassone *collection management*.

le sovrintendenze<sup>5</sup>, le regioni, le province, i musei, le diocesi, le banche e tutti i privati proprietari di beni culturali rilevanti.

Sostanzialmente, si tratta di applicazioni di Basi di Dati: tutti gli immobili e gli oggetti considerati devono essere “inventariati” in modo opportuno e queste schede di inventario devono essere organizzate in modo utile. Questa operazione, mutuata dalle applicazioni aziendali, risulta (per i beni culturali) in realtà spesso più complessa di quanto sembri: immaginiamo un parco archeologico, per esempio. Quali sono gli oggetti da inventariare? Gli edifici? Le singole pareti, qualora ospitino un affresco particolarmente significativo? Gli oggetti vanno presi singolarmente o vanno considerati i loro raggruppamenti? Si pensi, per esempio, ai diversi oggetti che compongono un corredo funerario! Bisogna tener presente il fatto che in un parco archeologico tipico possono trovarsi diverse migliaia o decine di migliaia di “oggetti”, da un tempio ad un frammento d’anfora. Analogo ragionamento può essere fatto per le chiese, che contengono miriadi di “oggetti” di potenziale interesse. Se l’inventario riguarda un museo d’arte, è abbastanza facile identificare gli oggetti da inventariare; se, invece, si tratta di altre realtà, l’operazione risulta evidentemente assai più complessa.

In ogni caso la domanda fondamentale è: a cosa serve veramente l’inventario dei beni culturali, vale a dire la cosiddetta “catalogazione”? Un obiettivo gestionale “classico” è quello di poter controllare “il magazzino”: sapere quello che “ci dovrebbe essere” e avere la possibilità di verificarne la presenza effettiva.

Un secondo obiettivo è quello di fungere da supporto all’attività di studio e ricerca: lo studioso, grazie all’inventario, può sapere “cosa c’è e dove si trova”.

Un terzo obiettivo è quello di supporto alle attività di tutela: l’inventario consente di pianificare le azioni di tutela, o di sapere cosa manca, per esempio in caso di furto o alluvione.

Un quarto obiettivo, recentemente venuto in auge, è quello di poter dare un “valore” al patrimonio culturale, quasi fosse – ancora – il contenuto di un classico magazzino aziendale. Dando un potenziale valore economico a ciascun oggetto inventariato, si può arrivare a stimare il valore potenziale del nostro patrimonio culturale<sup>6</sup>!

Se l’analogia con la gestione aziendale sembra facile (tutte le aziende, con un minimo di organizzazione interna, fanno l’inventario del loro magazzino), la realtà del settore dei beni culturali è ben diversa: la maggior parte del patrimonio culturale italiano non è inventariato, o inventariato male, con modelli di rappresentazione dei dati antiquati. A questo si deve aggiungere che gli inventari esistenti non vengono quasi mai usati, nella realtà quotidiana: sono considerati necessari adempimenti burocratici, ma di scarsa se non nulla utilità operativa. La cosiddetta valorizzazione economica poi, lodevole nelle intenzioni, ha incontrato tali difficoltà oggettive (per esempio, con quali criteri attribuire dei valori), tanto da restare, di fatto, lettera morta.

C’è stato poi, negli ultimi decenni, il tentativo di standardizzare le informazioni dell’inventario: il MiBAC, attraverso i suoi organi preposti, ha definito quali devono essere i dati dell’inventario (dati diversi a seconda del tipo di bene). Il problema è che alle difficoltà oggettive dell’operazione si sono aggiunte difficoltà di altra natura: una impostazione burocratica e centralistica, la confusione tra inventario e altre applicazioni (scientifiche e di tutela, per esempio) ecc.. Pertanto, l’obiettivo di avere un inventario “ragionevole” del Patrimonio Culturale Italiano pubblico è ancora lontano, malgrado l’ingente sforzo economico degli ultimi decenni. I milioni di “schede di catalogazione” prodotte, e tuttora in produzione, al costo di decine di milioni di Euro, giacciono tristemente in archivi che non vengono consultati da nessuno. Le schede contengono dati eterogenei e, in genere, poco utili a tutti. L’affidabilità

<sup>5</sup> Per i lettori meno esperti sull’argomento si ricorda che sul territorio nazionale il Ministero dei Beni e Attività Culturali, MiBAC, è articolato in “sovrintendenze”, secondo criteri sia geografici (regioni, province, città...) sia di settore (per esempio, archeologia, architettura...).

<sup>6</sup> Verrebbe da osservare che, con stretta analogia con i magazzini aziendali e il loro uso nei bilanci, è possibile “giocare” sui valori attribuiti, modificando (verso il basso o l’alto, a seconda delle esigenze) il valore del patrimonio nazionale.

dei contenuti delle schede è spesso dubbia, se non quasi nulla<sup>7</sup>. La conclusione è che sarebbe meglio, prima di proseguire nell'opera e investire massicciamente le – già scarse – risorse disponibili in nuovi sforzi di catalogazione, rivedere seriamente i requisiti e gli obiettivi della stessa, reimpostarla adeguatamente e solo allora, eventualmente, riprendere.

Un cenno merita un argomento di cui oggi molto si parla: la “geo-referenziazione”, vale a dire, l'uso di tecniche moderne per identificare con precisione le coordinate sulla crosta terrestre del patrimonio culturale. Se alcune attività, come per esempio la tutela e lo studio/ricerca, si possono avvantaggiare della geo-referenziazione (per altro molto costosa), il pensare che questa sia la soluzione della sostanziale mancanza di un inventario usabile non è un'ipotesi credibile; sarebbe, forse, più auspicabile una riflessione seria su come gestire meglio il patrimonio, piuttosto che sperare in una nuova tecnologia come soluzione di tutti i mali (soprattutto di quelli di origine organizzativa).

### 3. STUDIO E RICERCA

In questa categoria possiamo annoverare varie applicazioni:

- **Catalogazione:** applicazioni di basi di dati, estensione della inventariazione, con dati utili per gli specialisti del settore e le loro attività di ricerca.
- **Cartografia:** applicazioni di mappe cartografiche usate per studiare il territorio.
- **Analisi:** varie applicazioni che consentono di studiare in profondità edifici e oggetti, ad esempio per verificare le tecniche utilizzate, i materiali, lo stato di conservazione ecc..
- **Ricostruzioni virtuali:** ricostruzioni di edifici o ambienti non più esistenti; queste applicazioni sono di interesse anche per la comunicazione.

□ **Altro:** altre applicazioni descritte in seguito.

#### 3.1. Catalogazione

Ai dati necessari per inventariare (da un punto di vista amministrativo) un bene culturale, bisogna aggiungere ulteriori dati utili per le attività di studio e ricerca. Quali siano veramente i dati utili non è certo chiaro: come già detto, dietro l'impulso del Ministero dei Beni Culturali, si sono create milioni di “schede di catalogazione”. Queste schede sono spesso farraginose (in base agli standard emanati), di difficile o addirittura impossibile consultazione e gestite con tecnologie svariate, alcune delle quali, oggi, obsolete. Inoltre, per giustificare lo sforzo di catalogazione, si è spesso creata confusione con l'inventariazione: non è chiaro se lo scopo sia creare un inventario oppure offrire uno strumento di lavoro ai ricercatori. Fonte di confusione è la struttura stessa delle schede “ufficiali” di catalogazione<sup>8</sup>, che mescolano vari tipi di dati (per esempio, di inventario, di descrizione fisica, di valutazione critica, di interpretazione ecc.) e hanno una struttura spesso inadeguata allo scopo<sup>9</sup>. Una ulteriore fonte di confusione è la pretesa implicita che la catalogazione sia la base “sicuramente necessaria e forse anche sufficiente” per l'attività di comunicazione e valorizzazione. La realtà è ben diversa: lo sforzo di catalogazione fin qui messo in atto non ha prodotto quasi nessun risultato apprezzabile ai fini della comunicazione e della valorizzazione. I milioni di schede create sono difficilmente accessibili alla comunità di studiosi per i quali, in teoria, sono state create. I contenuti delle schede sono spesso dettagli di dubbia utilità; le schede sono state create principalmente da personale giovane e inesperto, con risultati qualitativamente scarsi; la natura essenzialmen-

<sup>7</sup> Molte delle catalogazioni sono state realizzate da precari poco addestrati, lavoratori socialmente utili e simili; pochissime catalogazioni sono state seriamente revisionate e controllate, per verificare la qualità e attendibilità dei contenuti.

<sup>8</sup> Dovute all'attività dell'ICCD (Istituto Centrale del Catalogo e della Documentazione) organo del ministero che ha definito i cosiddetti “standard di catalogazione” per vari tipi di Beni Culturali.

<sup>9</sup> Un problema gestito molto male è, per esempio, la modellazione della situazione in cui ci sia un aggregato (per esempio, un corredo funerario) e dei singoli oggetti contenuti in esso: le attuali schede obbligano a duplicare una serie di dati. Un altro caso gestito male dalle schede (di natura gerarchica) sono i riferimenti incrociati tra beni (per esempio, tra una tomba e il relativo corredo funerario).

te testuale delle schede, con poche immagini, le rende ancora meno utilizzabili.

### 3.2. Cartografia

La cartografia dovrebbe essere di grande aiuto, soprattutto per l'archeologia o per indagini che avessero bisogno di analizzare il territorio (per esempio, nel rilevare i tipi di attività umane che hanno "antropizzato" in qualche modo il territorio, tracce di antiche viabilità ecc.). Per le attività scientifiche (non legate cioè alla tutela e alla prevenzione di disastri naturali) le banche dati cartografiche sono ancora poco utilizzate nel settore dei Beni Culturali. Per esempio, esiste da diversi anni una tecnologia innovativa (quella legata alla cartografia satellitare) sia su spettro visibile che su spettro diverso da quello visibile. In teoria, questa tecnologia dovrebbe essere di grande interesse per l'archeologia: è possibile, infatti, rilevare, con precisione fino a un metro, fenomeni del terreno (quali la presenza di rovine sepolte, per esempio) non facilmente percepibili nello spettro visivo. Le tecnologie cartografiche, con la sola eccezione della mappatura delle zone a rischio idrogeologico, sono ad oggi molto poco usate. Ciononostante la georeferenziazione (sopra descritta) è considerata da molti uno sviluppo di grande interesse, spesso in modo poco "fideistico".

Le ICT di questo settore sono di tipo specialistico, riconducibili alle metodiche dei GIS (*Geographical Information System*). I GIS sono molto sviluppati nel settore amministrativo, soprattutto su scala regionale, ma tuttora poco usati per i Beni Culturali, per una varietà di motivi (sia culturali che economici).

### 3.3. Analisi

Vari tipi di analisi (per esempio, raggi X, laser ecc.) possono essere utilizzati non solo per la diagnostica ma anche per rilevare aspetti importanti (di varie stesure dei livelli di pittura su di quadro, ad esempio). Banche dati di immagini non tradizionali, ottenibili con varie tecnologie, sono ancora poco sviluppate, mentre potrebbero essere di grande ausilio agli studiosi. Essenzialmente, ad oggi, ci sono episodi interessanti di uso di queste tecnologie avanzate, ma una scarsa diffusione e generalizzazione.

### 3.4. Ricostruzioni virtuali

Le ricostruzioni virtuali, a due dimensioni o a tre dimensioni, consentono di riprodurre artefatti: edifici, pareti, vie, spazi urbani, oggetti, oggi non più disponibili o gravemente deteriorati o comunque non più corrispondenti all'originale. Le ricostruzioni virtuali possono essere importanti per discutere ipotesi scientifiche su edifici, ambienti oggi distrutti. Nonostante le aspettative e le promesse di qualche anno fa, le ricostruzioni virtuali non sono diventate uno strumento di lavoro per studiosi e addetti ai lavori (contrariamente a quanto succede in altri settori quali la medicina e la biologia, per esempio). Oggi si può dire che le ricostruzioni virtuali sono confinate, e nemmeno con molto successo, all'ambito della divulgazione. Per le attività di studio e ricerca sono un settore di fatto non più di interesse sostanziale: il perché sussista questa sia la situazione non è chiaro.

### 3.5. Altro

Ci sono svariate applicazioni delle tecnologie ICT che riguardano ambiti specifici di utilizzo. Citiamo, per esempio, la "carta del rischio", vale a dire la possibilità di conoscere, in modo preventivo o per situazioni di emergenza, la situazione di rischio del nostro patrimonio culturale e la sua dislocazione sul territorio. Altre applicazioni possibili possono essere quelle riconducibili a integrazioni di banche dati provenienti da varie fonti (o almeno integrazione delle banche dati che insistono sulla stessa porzione del territorio). Sebbene, da tempo, si discuta circa questo tipo di applicazioni, non esistono ancora realizzazioni concrete: si resta a progetti su carta, studi di fattibilità o, nella migliore delle ipotesi, a prototipi dimostrativi che non hanno la possibilità di diventare veri e propri strumenti di lavoro.

## 4. DIAGNOSI

Il problema della diagnostica applicata ai beni culturali, in generale, è quello di riuscire ad ottenere informazioni dettagliate e accurate sullo stato di un bene (oggetto, scultura, affresco, edificio ecc.) senza danneggiare in alcun modo (o il meno possibile) il bene stesso. Non è, quindi, possibile, come si fa per altri beni, "saggiare" l'intonaco togliendone un

pezzo, asportare del materiale ecc.. Qualsiasi prelievo fisico (si tratti di edifici, statue, oggetti, dipinti ecc.), in generale, è da escludersi. Le tecniche utilizzate, in funzione del tipo di bene e del tipo di danno da rilevare, possono basarsi sui raggi-X (rilevando, per esempio, la diversa "trasparenza" dei vari materiali), sui raggi laser (rilevando, per esempio, i diversi andamenti di una superficie), sulle onde sonore (intercettando, per esempio, le diverse vibrazioni emesse, in reazione a uno stimolo sonoro, dalle varie parti di una superficie) ecc.. Le tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni, in genere, non hanno un ruolo da protagoniste in queste attività di diagnostica. Possono servire a "filtrare" in vario modo il segnale per aumentarne la "leggibilità", a memorizzare in una base di dati i vari rilievi effettuati, e poco più. Le tecnologie veramente rilevanti sono altre.

Una possibilità, potenzialmente rilevante, è quella del tele-rilevamento ai fini diagnostici: come per altre misure "ambientali" dei sensori (opportunosamente dislocati sul territorio e/o in edifici) potrebbero inviare i loro dati in modo continuo a delle centrali informatizzate, che potrebbero sintetizzarli per renderli più leggibili agli esperti. Di queste applicazioni per i beni culturali si parla, ma per ora non si vedono veri e propri risultati, sia per il costo di simili operazioni, sia per la difficoltà (sopra citata) di non essere "invasivi" (come spesso i sensori sono), sia per la complessità organizzativa (in Italia, capita spesso che varie porzioni del territorio siano di pertinenza di amministrazioni diverse, che gli edifici siano di pertinenza di soggetti diversi, che i beni mobili siano di pertinenza di altri ancora).

## 5. RESTAURO

Restaurare un bene culturale vuol dire modificare il suo stato, o ai fini di una migliore conservazione, o per ripristinare uno stato che in qualche modo si ritiene più corretto (si veda di seguito la discussione sui tipi di restauro). Come per la diagnosi, e ancor più in questo caso, le tecnologie dell'informazione non sono protagoniste. In genere, al di là dell'utilità per la gestione dei dati e l'accesso (anche remoto) agli stessi, informatica e telecomunicazioni hanno poco da dare alle tecniche di restauro.

Le tecniche di comunicazione (sotto descritte) potrebbero giocare un ruolo importante nel dirimere alcune annose questioni in merito al restauro. Spesso capita di discutere su quale debba essere il fine del restauro: *preservare* la situazione attuale nel modo migliore possibile (per esempio, limitandosi a cercare di "conservare" lo stato attuale di un intonaco); *ripristinare* la situazione ottimale (per esempio, "ravvivando" i colori del dipinto sull'intonaco); *ricostruire* la situazione originale (per esempio, ricostruendo le parti di muro crollate e colmando le lacune dell'intonaco). La disputa estrema è tra "comunicatori" (che si spingono, a volte, fino a suggerire la ricostruzione di parti non più esistenti o seriamente danneggiate) e "filologi" (che sostengono che i beni vanno conservati, nel miglior modo possibile, nello stato in cui si trovano), con netta prevalenza, in Italia almeno, dei secondi sui primi. Le tecnologie informatiche potrebbero aiutare in due modi: consentendo, mediante simulazioni, di valutare la qualità "estetica" (e scientifica) del restauro, prima di compierlo; oppure, e più credibilmente, mediante ricostruzioni virtuali, soddisfacendo coloro che vorrebbero, in qualche modo, rivedere l'aspetto originale (di un edificio, di un dipinto, di un oggetto...), lasciando ai "filologi" campo libero. Il restauro "filologico" dei beni culturali, accompagnato da adeguate ricostruzioni virtuali, potrebbe essere una via perseguibile, con soddisfazione di tutti.

## 6. TUTELA

La tutela del patrimonio dei Beni Culturali in Italia è, naturalmente, una priorità, data la ricchezza del patrimonio stesso; si tratta nello stesso tempo di un'attività difficile, data l'estrema frammentazione del patrimonio e la sua distribuzione sul territorio. Bisogna tener conto del fatto che il patrimonio dei Beni Culturali, nel nostro Paese, si trova non solo nei posti noti (musei, palazzi presidiati, parchi archeologici nazionali) ma anche presso una miriade di realtà poco o per nulla presidiate (chiese, palazzi privati, piccole collezioni e piccoli musei ecc.).

Per quanto riguarda la tutela contro le calamità naturali, la possibilità principale offerta dall'informatica è "la carta del rischio", vale a



nimi. La cultura non è legata alle caratteristiche fisiche degli oggetti, ma alla loro capacità di suscitare emozioni, istituire nessi, risvegliare curiosità. Comunicare equivale, dunque, a fare cultura e fare cultura equivale a comunicare. Per rendere importante un bene culturale agli occhi di un pubblico (grande o piccolo che sia) è importante comunicarne gli aspetti salienti e quindi, per l'analogia sopra stabilita, fare cultura. Comunicare bene è dunque il modo per valorizzare i beni culturali agli occhi del pubblico, e questo vuol dire rendere importanti i beni culturali agli occhi della società. Questo favorirebbe tra l'altro un maggior flusso di risorse economiche verso il mondo dei beni culturali, provenienti sia dalla pubblica amministrazione (in base al consenso popolare) che da sponsor privati (in base all'interesse del grande pubblico) o da mecenati (per promuovere il proprio nome o il ricordo di sé) ecc..

“Valorizzare” non equivale a “monetizzare” in modo diretto e immediato i beni culturali (come schemi semplicistici farebbero intendere), ma piuttosto aumentare le risorse economiche, in seguito ad una corretta comunicazione (che, lo ripetiamo, vuol dire fare cultura).

La comunicazione di cui parliamo, naturalmente, non coincide con una volgare e scorretta divulgazione; bisogna stare attenti d'altro lato che la pretesa di scientificità (a volte purtroppo un paravento che nasconde l'incapacità di comunicare efficacemente) non blocchi ogni sforzo di fare cultura in maniera adeguata ai diversi tipi di pubblico. Le istituzioni culturali del Nord Europa e del Nord America, considerando se stesse come “luoghi di diffusione della cultura”, hanno sviluppato e messo in campo efficaci strategie di comunicazione, con le quali raggiungono ampi strati della popolazione: le famiglie, le scuole, i giovani ecc.. Le conseguenze di questo atteggiamento sono molteplici: le istituzioni culturali sono

immensamente popolari, sono una presenza attiva e vivace nella società, sono capaci di attrarre grandi risorse economiche<sup>11</sup>, riescono a fornire “servizi” a costi molto contenuti, e spesso non costano nulla alla pubblica amministrazione. Il paragone con le istituzioni culturali in Italia è troppo facile (in senso negativo) per poter essere sottaciuto.

La comunicazione, verso la società nel suo complesso, è la grande assente tra gli obiettivi principali delle istituzioni culturali in Italia: per verificarlo, è sufficiente guardare gli organigrammi delle istituzioni culturali, il modo che hanno di allocare le risorse, i loro programmi attuali e futuri, il modo che hanno di parlare al pubblico<sup>12</sup>. Si tenta di compensare questa assenza di comunicazione con eventi spettacolari, che non fanno cultura e non comunicano nulla se non mondanità; oppure si sognano fantomatiche comunicazioni multimediali planetarie che dovrebbero produrre altrettanti fantomatici ricavi (editoriali o turistici) immediati.

Questa lunga premessa serve a chiarire come le possibilità di comunicazione mediante ICT siano realtà vive in gran parte del mondo occidentale e ancora un'aspettativa (troppe volte delusa) in Italia.

Esaminiamo, quindi, le possibilità di comunicazione, offerte dalle tecnologie:

■ **Applicazioni multimediali interattive:** sono applicazioni, disponibili su CD-ROM (ora DVD-ROM), che rendono accessibile il patrimonio culturale. Di gran moda a cavallo tra gli anni '80 e '90, sono state ora in gran parte soppiantate dal Web. L'attuale mercato è costituito soprattutto da applicazioni per le scuole e, solo in minima parte, da prodotti editoriali per adulti. Restano, tuttavia, nella storia dell'editoria multimediale, alcuni prodotti mirabili, per qualità e profondità. La qualità dei siti Web non ha ancora raggiunto la qualità dei migliori CD-ROM. La caratteristi-

<sup>11</sup> Una cosa sconvolgente per un europeo è costatare come i grandi musei americani siano gestiti da fondazioni private che si autofinanziano con donazioni, sponsorizzazioni, iniziative culturali e (in misura minima) contributi statali. Naturalmente questo è anche legato alla “detassazione” di spese per la cultura: ma questo è un tema che ci porterebbe lontano.

<sup>12</sup> Il lettore può controllare, ad esempio, quale materiale (brochure, cartelloni, schede ecc.) sia offerto al visitatore di un tipico museo italiano, o la “qualità comunicativa” dei cartellini associati a quadri e oggetti esposti. Esempi brillanti (o esilaranti) sono diciture quali “oinokoe”, “figura maschile”, “vaso di bucchero”, ripetuti all'infinito, con impatto culturale sul visitatore che si può immaginare.



ca negativa di queste applicazioni è che necessitano di una catena distributiva per renderle accessibili al pubblico; la caratteristica positiva è che sono fonte diretta di reddito (anche se sono stati pochissimi i titoli che hanno prodotto veri e propri guadagni). Il mercato rimasto è quello delle grandissime tirature, a basso costo, diffuse in edicola: non sempre queste edizioni risultano, tuttavia, soddisfacenti sia per i contenuti sia per le soluzioni multimediali che offrono.

■ **Siti Web:** oggi sono il maggior veicolo per la diffusione di applicazioni multimediali interattive, nell'ambito dei beni culturali. Sono immediatamente accessibili da tutto il mondo e non hanno costi di distribuzione. La loro facilità di realizzazione ne ha favorito la diffusione, ma anche prodotto risultati di livello molto discontinuo come qualità. Se alcuni siti sono di elevata qualità, molti sono invece di basso livello<sup>13</sup> e sostanzialmente inutili, se non controproducenti. La caratteristica positiva è che non necessitano di una catena distributiva; la caratteristica negativa è l'impossibilità di procurare ricavi diretti, dato che tradizionalmente l'accesso ai siti Web è gratuito.

Là dove la comunicazione mediante Internet è diffusa (America settentrionale soprattutto e anche Europa settentrionale), i siti Web hanno percorso un'evoluzione tipica: all'inizio, siti che presentavano l'istituzione ("siti vetrina"); in seguito, un'introduzione dettagliata alle collezioni permanenti (quasi una riproduzione delle classiche esposizioni museali); attualmente, descrizione delle mostre ed eventi temporanei (anche a scopo promozionale, per attrarre visitatori), mostre virtuali (utilizzando le tecnologie per eventi disponibili solo via Web), giochi educativi e applicazioni per le scuole (una delle attività più diffuse oggi). Grazie a questi sviluppi le istituzioni riescono a raggiungere un ampio pubblico e a svolgere il loro ruolo di diffusori di cultura. Internet, oggi, è uno straordinario "museo virtuale", accessibile a tutti; i maggiori musei del mondo, ma anche, e soprat-

tutto, i piccoli musei, sono una presenza attiva e stimolante.

Per quanto riguarda l'Italia, la presenza dei Beni Culturali su Internet è a dir poco imbarazzante: l'Italia è virtualmente assente (salvo poche eccezioni) e molto spesso la presenza è purtroppo di bassa qualità. La ragione non è un deficit professionale, quanto, piuttosto, un atteggiamento negativo di fondo del mondo culturale italiano rispetto alla comunicazione, di cui abbiamo già parlato.

■ **Applicazioni per palmari e apparecchi mobili:** queste applicazioni rappresentano la nuova frontiera nel settore, oggi "embrionalmente" disponibili, ma sempre più efficaci nel prossimo futuro. Si tratta dell'evoluzione degli strumenti precedenti: i siti Web, le audioguide e le *brochure* distribuite all'interno dei musei o dei parchi archeologici. Da un lato, consentono approfondimenti e ricerche (come i siti web), dall'altro, guidano il visitatore (come le brochure); offrono inoltre commenti sonori a supporto delle visite (come le audioguide). In aggiunta, queste applicazioni offrono giochi educativi, chat tra visitatori all'interno del museo (o parco), informazioni pratiche, acquisti *on-line* ecc..

■ **Ricostruzioni Virtuali:** sono state già descritte tra le applicazioni a possibile supporto dell'attività scientifica. In realtà, l'uso di tecnologia (soprattutto grafica 3D) per ricostruzioni virtuali si è dimostrato valido soprattutto per la comunicazione e l'intrattenimento. Anche in questo ambito, superato l'entusiasmo iniziale (in cui va riconosciuto che l'Italia ha prodotto alcuni degli episodi più notevoli), il numero di applicazioni realizzate è in notevole diminuzione: forse agli alti costi, necessari per produrre applicazioni di qualità, non corrispondono ricavi equivalenti, mentre applicazioni di bassa qualità non soddisfano più le aspettative del pubblico.

■ **Giochi interattivi:** sono applicazioni d'intrattenimento, con soggetto culturale. La meccanica delle applicazioni è quella dei "classici giochi": puzzle, giochi di abilità, percorsi ad ostacoli ecc.. Al di là del fatto che l'argomento di riferimento sono i beni culturali, i giochi hanno caratteristiche di puro intrattenimento. Che si tratti di vera e propria comunicazione culturale è discutibile, nel senso che non vengono trasmessi veri e propri valori culturali.

<sup>13</sup> Prodotti di bassa qualità editoriale erano meno comuni per i CD-ROM, dato che i costi di produzione e distribuzione assicuravano almeno i livelli minimi di professionalità.

L'attrazione su giovani e ragazzi è certa; che il loro uso serva ad aumentare la diffusione della cultura è ancora da dimostrare. Certo è che le istituzioni culturali nordamericane sono molto impegnate in questo settore, mentre le istituzioni italiane sono quasi del tutto assenti.

**Applicazioni educative:** sono applicazioni sempre rivolte ai giovani, ma più tradizionali. Sono applicazioni interattive, in genere più con grafica che multimediali, basate su "racconti" semplici (sullo schema classico dei libri per ragazzi) con soggetto di natura culturale. Possono essere usate (per citare alcuni esempi recenti), per spiegare come giocavano a palla gli Atzechi, come andò la scoperta dell'America, come erano strutturati i canti popolari Messicani ecc.. Sono tra le più divertenti applicazioni oggi in circolazione, ma non hanno (ancora) una diffusione tale da farli considerare fenomeni di massa.

## 8. FORMAZIONE

Queste applicazioni fungono da supporto alle attività di studio. Ancora una volta stiamo parlando della realtà nordamericana piuttosto che di quella italiana. Si tratta di applicazioni di *e-Learning*, specializzate per il settore dei beni culturali. Materiali educativi, documenti e, soprattutto, immagini, vengono messi a disposizione degli studenti. Il consorzio AMICO, per esempio, mette a disposizione di studenti delle università consorziate immagini di opere d'arte di elevato livello, fornite da alcuni principali musei mondiali; va rilevato che al consorzio non partecipa alcun museo italiano.

## 9. FRUIZIONE

Queste applicazioni sono ancora in fase di sviluppo iniziale. In generale, la tecnologia non può essere troppo visibile all'interno d'istituzioni culturali. I visitatori di musei d'arte o archeologici non amano mescolare gli oggetti in mostra con apparecchi tecnologici. Per questo motivo all'interno delle istituzioni culturali si usano ancora i tradizionali pannelli cartacei e mai i pannelli elettronici.

La situazione sta mutando per la disponibilità dei "palmari": calcolatori sufficientemente piccoli e leggeri da essere portati in mano.

Come si è già detto questi apparecchi (che combinano le funzioni di approfondimento, audio-guida, e altro ancora) cominciano a diventare una realtà all'interno di musei e parchi archeologici. Hanno sicuramente grande potenzialità nell'offrire al visitatore una esperienza più ricca e valida: che questo succeda realmente è ancora da dimostrare ma fortemente plausibile.

## 10. I PROGETTI DEL LABORATORIO HOC

Per dare concretezza a quanto discusso fino a questo punto, verranno presentati, in questo paragrafo, alcuni progetti realizzati dal laboratorio HOC, presso il Politecnico di Milano. Si tratta di progetti adatti a fornire una esemplificazione concreta dei concetti sopra esposti (oltre che una testimonianza dello sforzo di un'istituzione italiana per "fare cultura" nel senso che si è detto).

Presenteremo alcuni progetti di applicazioni per musei<sup>14</sup> e per la RAI (Radio Televisione Italiana); un progetto per l'integrazioni di Banche Dati di beni culturali (DICE); un progetto con finalità educativa altamente innovativo (SEE) e, infine, una metodologia che consente l'accesso ai siti Web (relativi al patrimonio culturale) ai non vedenti (WED).

### 10.1. Applicazioni museali

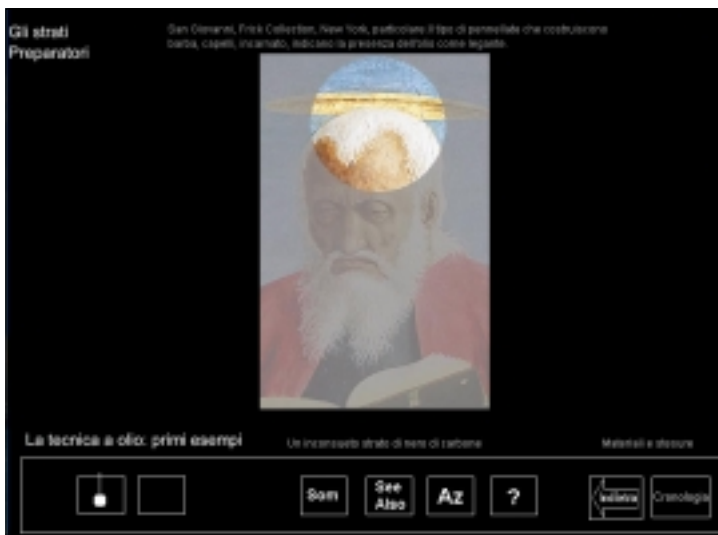
È il lontano 1996 quando il laboratorio HOC crea una delle prime visite "virtuali" a una sala di un museo: l'esperienza, svolta per e condivisa con i Musei Civici di Pavia, riguardò i preziosi e rari oggetti dell'Arte orafa longobarda (Figura 1). Questa applicazione multimediale, su CD-ROM, si proponeva un duplice obiettivo: offrire al pubblico la possibilità di visitare virtualmente l'allestimento di una sala dei musei che, in realtà, sarebbe stata accessibile fisicamente solo dopo molti mesi, e la possibilità di consultare in seguito, sul posto, le informazioni relative agli oggetti d'arte. Un approccio in-

<sup>14</sup> Musei Civici di Pavia, Museo Appiani-Lopez di Ceresio, museo Poldi Pezzoli di Milano, Museo della Scienza e della Tecnica di Milano, Museo Paolo Giovio di Como, il Museo Archeologico di Milano, la Triennale di Milano e il Museo Civico di Scienze Naturali di Milano.



**FIGURA 1**

*Arte Orafa Longobarda (CD-ROM)*



**FIGURA 2**

*Esempio di animazione per tecnica di restauro (Museo Poldi Pezzoli)*

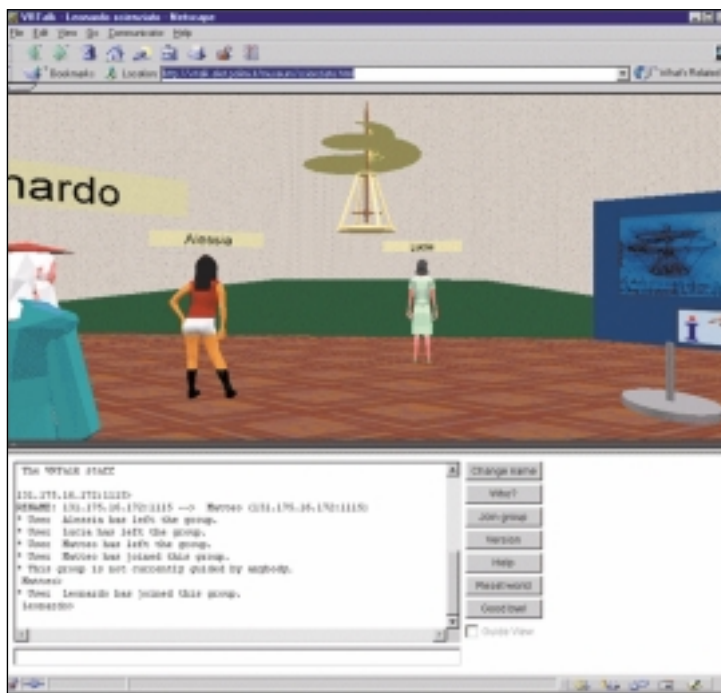
teressante, che entusiasmo i curatori dei musei civici e il pubblico, perché apriva la prospettiva nuova della creazione di mostre virtuali in anteprima e punti informativi all'interno del museo stesso. Tali punti informativi erano utilizzati come strumenti propedeutici alla visita e organizzati in percorsi "preconfezionati" (*guided tour*) che l'utente poteva scegliere in base ai propri interessi, seguendo tutte le tappe oppure interrompendo il percorso per proseguire in maniera tradizionale. Il risultato di questa esperienza fu la creazione una sorta di "ipermuseo", un moderno ambiente virtuale navigabile con continuità, a dispetto della frammentarietà delle testimonianze.

Nell'ambito della "multimedialità museale" le iniziative HOC hanno visto la realizzazione di un CD-ROM dedicato al museo etnografico Appiani-Lopez di Porto Ceresio. Il CD-ROM presentava una collezione di manufatti d'arte religiosa, con l'obiettivo non solo di catalogare ma di presentare questi oggetti, esaltandone l'aspetto etnografico. Il supporto multimediale restituì, in pieno, l'espressione della ricca cultura popolare e ne conservò lo spirito, guidando l'utente in un corretto approccio all'argomento. Nonostante il contenuto potesse sembrare insolito, almeno per un prodotto multimediale, il lavoro si rivelò interessante, dimostrando che proprio con le nuove tecnologie era possibile esaltare aspetti "trasversali" al contenuto vero e proprio.

Alla fine degli anni '90, HOC affrontò una sfida difficile: la realizzazione del punto informativo dedicato al "Polittico Agostiniano" per il museo Poldi Pezzoli di Milano, un progetto complesso e di grande successo. La presentazione multimediale del restauro del Polittico di Piero della Francesca, in particolare della tela raffigurante "San Nicola", dimostrò che attraverso le nuove tecnologie si possono "vedere" e presentare aspetti di un'opera inimmaginabili. All'ingresso del museo venne preparato il punto informativo multimediale, attraverso il quale il pubblico poteva documentarsi sulla storia del ritrovamento della preziosa tela, sulle fasi di analisi e attribuzione della tela a Piero della Francesca, sulle modalità artistiche e scientifiche del restauro, sulle tecniche adoperate, sui materiali utilizzati e sulle difficoltà incontrate durante tutto il periodo del restauro (Figura 2). Il successo di questa esperienza consistette nel raggiungimento di due obiettivi: rendere una presentazione multimediale (sintetica per sua "natura") significativa e interessante; restituire in forma multimediale un'infinita mole di contenuti di alto valore scientifico. Molti "artifici", tecnologici, animazioni, effetti televisivi, come ad esempio le sfumature e l'uso dello zoom sui dettagli dell'opera, permisero di presentare in maniera immediata contenuti ostici ai più.

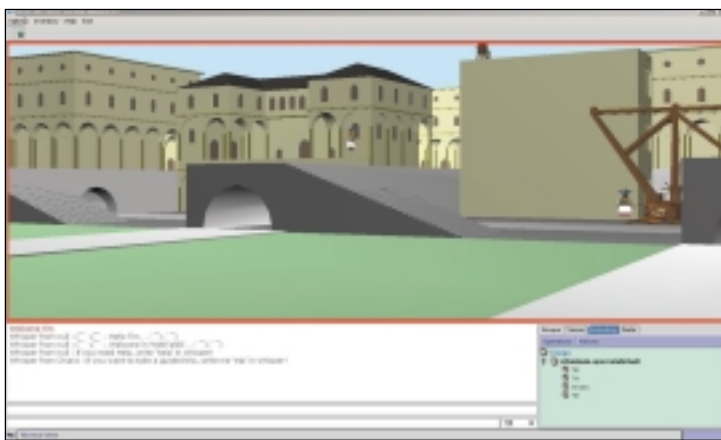
Un altro progetto multimediale per la divulgazione di una materia complessa come la filosofia venne realizzato da HOC per la RAI. Il CD-ROM "Le rotte della filosofia", ideato da

Renato Parascandolo e pubblicato da Paravia, raccoglieva parte dell'imponente lavoro dell'Enciclopedia Multimediale degli Studi Filosofici. Le numerose interviste a filosofi, tutt'ora viventi e conservate negli archivi della Rai, rappresentavano il cuore dell'applicazione multimediale, arricchita da altri contenuti: brani antologici delle opere filosofiche (classiche e non), biografie degli intervistati, presentazione dei periodi storici a cui i pensatori appartenevano. "Le rotte della filosofia" era un'opera realizzata per gli studenti delle scuole superiori, con l'obiettivo di rendere più "interattivo" e più critico lo studio della filosofia. Lo studente poteva, infatti, costruirsi delle lezioni su misura attingendo al ricco materiale presente nell'applicazione. Uno degli esperimenti "culturali-tecnologici" più "azzardati" ha visto protagonista il Museo della Scienza e della Tecnica di Milano. Nell'estate del 2000, HOC realizzò la prima "visita virtuale cooperativa" in ambienti 3D, dedicata alle macchine di Leonardo da Vinci ([www.museoscienza.org/leonardo](http://www.museoscienza.org/leonardo); Figura 3), un'applicazione che permetteva ai "visitatori" presenti contemporaneamente nell'ambiente 3D di azionare le macchine, scambiarsi opinioni in tempo reale, visitare il mondo virtuale "attraverso gli occhi" della guida, senza dover navigare in modo attivo. Il progetto ha ricevuto molti premi, tra cui il riconoscimento americano alla conferenza "Museums & Web" del 2000 (premio come miglior "exhibition on-line"), seguito da una dimostrazione (a New Orleans) ad un pubblico di 400 operatori del settore, provenienti da 30 Paesi diversi. Dopo il successo americano, il museo ha organizzato numerose visite guidate virtuali, con insegnanti e studenti delle scuole medie inferiori, interessati all'approccio ludico dell'applicazione che consentiva di insegnare principi della fisica in maniera semplice e immediata. Storia recente sono gli esperimenti culturali, frutto del fortunato sodalizio con il Museo della Scienza e della Tecnica, che hanno dato alla luce un altro impegnativo progetto: la visita cooperativa alla "Città ideale di Leonardo" ([www.museoscienza.org/idealcity](http://www.museoscienza.org/idealcity)). Si tratta della rappresentazione di un luogo che, in realtà, non è mai esistito: una città ideale, costruita unendo le idee architettoniche, urbanistiche, tecniche e artistiche di



**FIGURA 3**

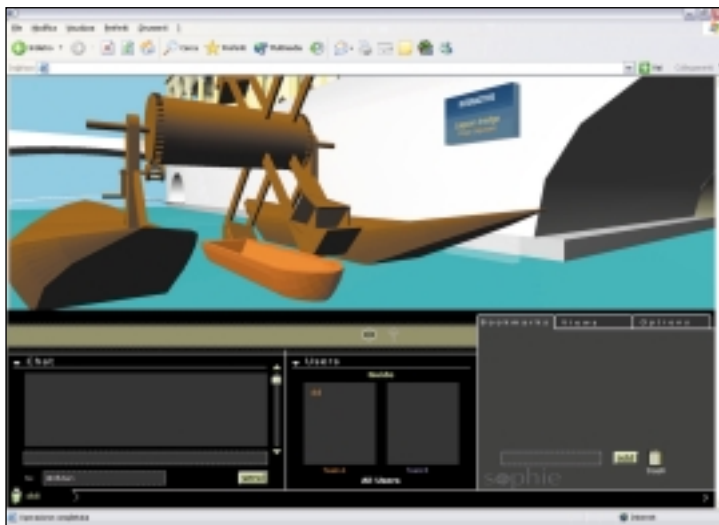
*"Le macchine di Leonardo": la stanza della vite aerea (Museo della Scienza e della Tecnica)*



**FIGURA 4**

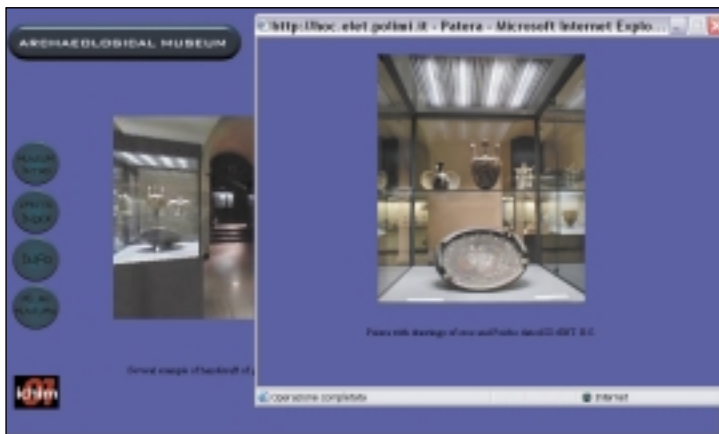
*La città ideale di Leonardo ricostruita in 3D (Museo Scienza e Tecnica)*

che, urbanistiche, tecniche e artistiche di Leonardo. Ispirandosi a un plastico degli anni '50, custodito al museo, HOC ha realizzato geometrie tridimensionali nelle quali è possibile incontrarsi e interagire muovendosi tra i canali, le strade sotterranee, gli edifici, le torri di guardia e i lunghi colonnati della città immaginata dal grande architetto (Figure 4 e 5). Numerosi progetti dedicati ai musei hanno visto anche l'uso della realtà virtuale fotografica, come i tour realizzati per il Museo Paolo Giovio di Como, il Museo Archeologico di Milano (Figura 6), il Museo Civico di



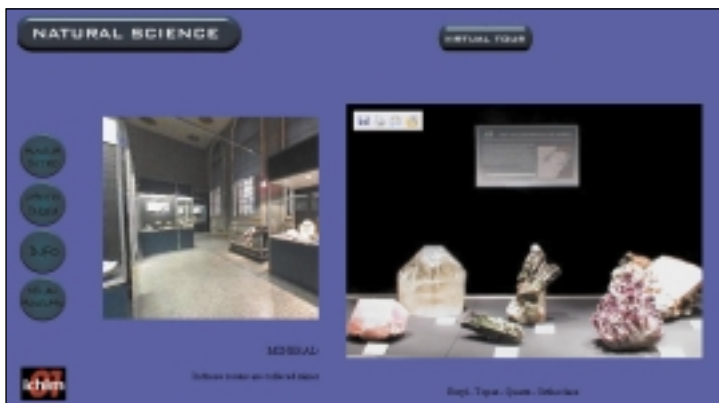
**FIGURA 5**

Una macchina di Leonardo immersa nel canale della città ideale (Museo Scienza e Tecnica)



**FIGURA 6**

Una vetrina del Museo Archeologico di Milano



**FIGURA 7**

Una vetrina minerali del Museo Civico di Storia Naturale

Storia Naturale di Milano (Figura 7), il Museo della Scienza e della Tecnica e la Triennale (<http://hoc.elet.polimi.it/micromusei>; <http://hoc.elet.polimi.it/giovio>). La realtà virtuale fotografica è una tecnologia abbastanza “giovane” che permette di “entrare” in una foto, di guardarsi attorno osservando il mondo che ci circonda in tutti i suoi dettagli. Punto d’incontro tra fotografia professionale e le nuove tecnologie multimediali, la realtà virtuale fotografica trasforma l’immagine 2D in un’esperienza immersiva, unendo grafica 3D e componenti interattive. L’utente ha, perciò, la possibilità di muoversi in un volume di realtà sferico con il semplice utilizzo del mouse, senza bisogno di indossare scomodi occhiali, caschi o guanti. Per realizzare queste affascinanti navigazioni virtuali, tra le tecnologie scelte da HOC c’è IPIX™. IPIX™ permette di realizzare, a costi notevolmente contenuti e con modalità più semplici che con altre tecnologie, un’immagine “sferica” navigabile, a partire da due immagini (due emisferi dell’ambiente) scattate con una particolare lente (*fisheye*). Con questa tecnologia fu realizzato il primo tour all’interno del Museo “Paolo Giovio” di Como: esplorando con il *mouse* le foto si ha l’impressione di visitare le stanze e grazie a *hyperlink*, creati sulle teche, è possibile aprire un’ulteriore finestra del *browser* e “mettere il naso” sulla vetrina per vedere gli oggetti conservati. Quest’applicazione, come quelle che seguirono (il Museo Archeologico di Milano, il Museo Civico di Storia Naturale di Milano, il Museo della Scienza e della Tecnica e la Triennale di Milano), si sono rivelate molto utili per la visualizzazione dei dettagli architettonici di un museo come, per esempio, i pavimenti, spesso maiolicati, e i soffitti, ricchi di decorazioni. L’utilizzo di questa tecnologia potrebbe essere molto utile per la conservazione di opere d’arte che il tempo oppure disastri naturali potrebbero far sparire, cose che non riusciremo più a vedere se non sotto questa forma. A tale proposito, anche il tour, dedicato alla mostra temporanea del “Design Italiano” alla Triennale, aprì un’altra importante prospettiva: rendere “eterno” le mostre temporanee. Chi avesse perso questa mostra del 2001, può ancora visitarla on-line!

## 10.2. DICE: Integrazione di diverse fonti di informazione sul patrimonio culturale

L'Italia ospita una delle più grandi collezioni di beni culturali al mondo, sparsi sul territorio nazionale e appartenenti ai più diversi soggetti (il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, le Regioni, le Province, le città, la Chiesa Cattolica, i musei, privati cittadini...). Le fonti d'informazioni sono altrettanto variegate: dai cataloghi e basi di dati di coloro che custodiscono/ possiedono i beni si va alle produzioni scientifiche delle università, all'editoria del settore artistico, alle produzioni legate al turismo, ecc.. Questa situazione rende complesso raccogliere informazioni su un determinato bene o "tema": uno studioso, un operatore turistico, un editore, deve spendere tempo e denaro per rintracciare e consultare le diverse fonti.

DICE (*Distributed Infrastructure for Cultural Heritage*) è un progetto, co-finanziato dal MIUR (Ministero della Università e Ricerca scientifica), che coinvolge diverse aziende (EDA, eWorks, Marconet, Paleopolis, Colonnese), e università di spicco (Politecnico di Milano e CEFRIEL-Politecnico per la tecnologia e Forma, Scuola Normale di Pisa, per gli aspetti culturali), con il coordinamento scientifico di HOC. Obiettivo di DICE è dimostrare che è possibile integrare diverse fonti d'informazioni creando un ambiente di lavoro efficace per utenti professionali, "mediatori culturali" verso il pubblico (ricercatori, promotori di eventi culturali, curatori museali, operatori turistici ecc.) che necessitano d'informazioni per costruire "prodotti culturali" (guide, cataloghi, monografie ecc.).

DICE si compone di una infrastruttura tecnologica, una piattaforma *software*, un modello organizzativo e un modello culturale.

La base tecnologica è un'infrastruttura *peer-to-peer*. Le informazioni sono rese disponibili a tutti, direttamente, ma ciascun possessore mantiene il controllo sulle proprie. L'utente di muove così in un "universo informativo", con i diversi elementi interconnessi in una rete. L'accesso si svolge secondo quattro modalità:

- Itinerari: sequenze di "schede" predefinite secondo un tema (per esempio, "gli animali negli affreschi romani").

- Ricerche (interrogazioni alla base di dati) basate su profili semantici assegnati alle schede informative.

- Cartelle di lavoro personali, vale a dire *folder* costruiti dall'utente.

DICE fornisce un modello diverso per il contenuto (descritto con schemi XML) e una diversa classificazione semantica per ciascun profilo utente.

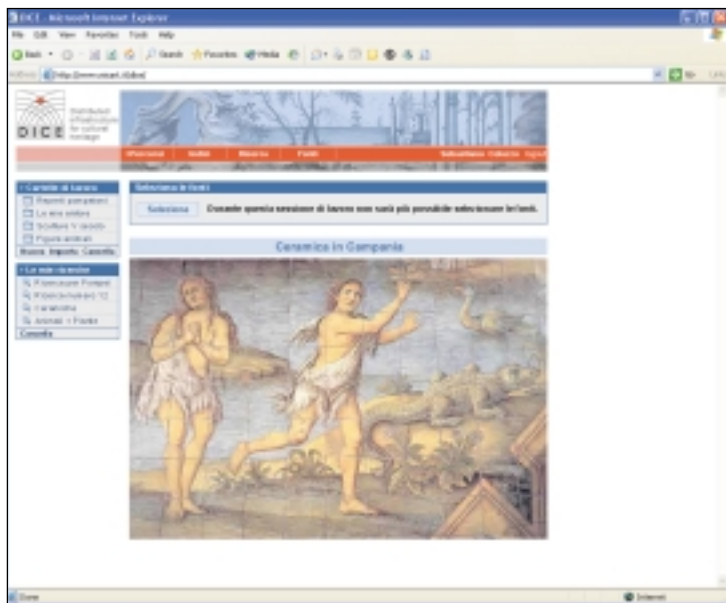
Dal punto di vista organizzativo, una comunità DICE si basa su un gruppo di soggetti, fornitori d'informazioni, che si accordano su un "modello culturale" comune, vale a dire la strutturazione delle informazioni e dei profili semantici. Uno schema XML viene utilizzato per descrivere la struttura logica di ciascuna fonte di informazione e i dizionari semantici (comuni alle varie fonti). Algoritmi "fuzzy", basati su attributi di classificazione, sono usati per creare i *link* che sono alla base della navigazione.

Per dimostrare la validità del suo approccio, DICE ha implementato nel marzo 2004 un "dimostratore" con le seguenti caratteristiche:

- Aree culturali: "Archeologia in Campania" e "Ceramica in Campania" (Figura 8).

- Fonti informative: sovrintendenze, musei, ricercatori, editori, per un totale di 20 fonti per ciascun'area culturale.

- Utenti: ricercatori, archeologi, editori, scrittori, promotori turistici ecc..



**FIGURA 8**

Pagina di accesso all'area "Ceramica in Campania" (progetto DICE)

Il dimostratore, che contiene più di 3.000 schede informative, serve da campo di prova per una versione più ampia (con diverse migliaia di schede). Inoltre, è in corso di definizione un accordo con il MiBAC per estendere il dimostratore (utilizzando le varie banche dati sulla Campania) e utilizzarlo come base per realizzare una “sezione dimostrativa” del Portale della Cultura Italiana (per il quale il Politecnico ha realizzato uno studio di fattibilità).

### 10.3. SEE: un ambiente di edutainment per la scuola

SEE (*Shrine Educational Experience*) è un’entusiasmante esperienza di didattica e intrattenimento (“edutainment”: “education and entertainment”): attività di studio e ricerca tradizionali sono intercalate da cooperazione in un mondo 3D condiviso in Internet, nel quale studenti di scuole e paesi diversi s’incontrano virtualmente. SEE è sta-

to progettato in vista di 4 obiettivi didattici: **I** fornire contenuti culturali rilevanti sui rotoli del Mar Morto<sup>15</sup> e argomenti ad essi correlati, **I** favorire scambi interculturali, **I** offrire interazione e coinvolgimento come stimolo per attività tradizionali di studio, **I** incoraggiare l’uso di Tecnologie Innovative per la didattica.

Ogni “Esperienza” coinvolge 4 classi di studenti tra i 12 e i 19 anni d’età, di paesi diversi, e dura 6 settimane: nell’arco di questo periodo gli studenti svolgono diverse attività che li conducono da una non esistente o scarsa conoscenza del rotoli del Mar Morto, attraverso l’esame approfondito di alcuni temi particolari, a una comprensione profonda dei nessi tra una cultura antica di 2.000 anni e il mondo attuale. L’aspetto innovativo di SEE risiede nei 4 incontri on-line che si svolgono in un ambiente virtuale tridimensionale (che rappresenta una diretta evoluzione di quello realizzato a suo tempo per il “Leonardo Virtuale”): 2 studenti per classe, rappresentati da “avatar” (rappresentazioni grafiche degli utenti), “entrano” nel mondo virtuale per incontrare le altre classi e una “guida” (Figura 9).

I contenuti – scaricabili in formato stampabile dal sito SEE ([www.seequmran.it](http://www.seequmran.it)) – consistono in interviste a esperti mondiali dei manoscritti, di letteratura antica ecc.. A differenza dei libri di scuola, le interviste offrono un punto di vista critico e sfaccettato sulla ricerca di livello accademico, ma allo stesso tempo in un formato gradevole e diretto.

Gli studenti sono organizzati in due squadre, in competizione tra loro: questa è la parte più coinvolgente dell’esperienza e uno stimolo potente allo studio dei contenuti. Per quanto l’abilità “fisica” sia richiesta per vincere, nessun punto viene assegnato senza una risposta soddisfacente ai quiz culturali. In questo modo, anche gli studenti meno inclini allo studio, desiderosi di far bella figura nei giochi, studiano la loro parte e supportano la squadra (Figura 10 e 11).



**FIGURA 9**  
“Avatar” nel mondo 3D



**FIGURA 10**  
Un “avatar” si cimenta nei “giochi olimpici”

<sup>15</sup> Manoscritti databili tra il II sec. a.C. e il 68 d.C., scritti probabilmente da una comunità di Ebrei Esseni che viveva nel deserto di Giuda presso il sito archeologico di Khirbet Qumran. Rappresentano la più antica versione di libri della Bibbia, una fonte unica per comprendere le radici della civiltà occidentale.

La prima fase sperimentale di SEE (primavera 2003) ha coinvolto 36 classi da Italia e Israele, con circa 1000 studenti, e ha dimostrato lo straordinario valore educativo del progetto. Una nuova sperimentazione, con classi da Italia, Israele Belgio e Germania, si è svolta nella primavera del 2004, confermando entusiasmo ed efficacia.

#### 10.4. Il progetto WED: accessibilità al Web “come un dialogo”

Il Web si è rivelato uno dei mezzi di comunicazione più efficaci e al contempo economici per diffondere il patrimonio culturale e raggiungere un ampio pubblico; tuttavia, la sua natura “visiva” esclude di fatto una fascia di utenti socialmente molto rilevante: i disabili alla vista. Gli utenti non vedenti accedono al Web facendo uso di *screenreader*, vale a dire, un software che interpreta il codice HTML e lo legge “ad alta voce”. Non tutti i siti, però, hanno le caratteristiche necessarie per “essere letti” dagli *screenreader*: a questo riguardo, il consorzio W3C ha emanato, nel maggio 1999, una serie di linee guida per l’accessibilità, la cui seconda versione è attualmente in corso di preparazione ([www.w3.org/TR/2003/WD-WCAG20-20030624](http://www.w3.org/TR/2003/WD-WCAG20-20030624)). Tali linee guida hanno lo scopo di aiutare a costruire siti effettivamente accessibili ai non vedenti. È risultato presto chiaro però che la rispondenza alle norme W3C non è assolutamente sufficiente a garantire un uso efficiente e soddisfacente del Web ai non vedenti.

Il progetto WED (*Web as Dialogue*), svolto in cooperazione dal Politecnico di Milano e l’Università della Svizzera Italiana, affronta il tema dell’accessibilità. L’obiettivo è quello di costruire nuovi principi di *design* a partire dal paragone tra dialoghi umani e dialoghi “uomo-macchina”, per spostare l’interazione dal canale visivo a quello orale e creare una sorta di “dialogo” tra il sito e l’utente.

Attualmente, i dialoghi con il Web sono assai poco “naturali”: gli *screenreader* adottano una strategia di lettura dall’alto a sinistra a in basso a destra che rende l’interazione con il sito lenta e faticosa.

Il lettore può rendersene conto provando a leggere un quotidiano con la stessa strate-



FIGURA 11

Gli “avatar” riflettono sulla risposta al primo quiz

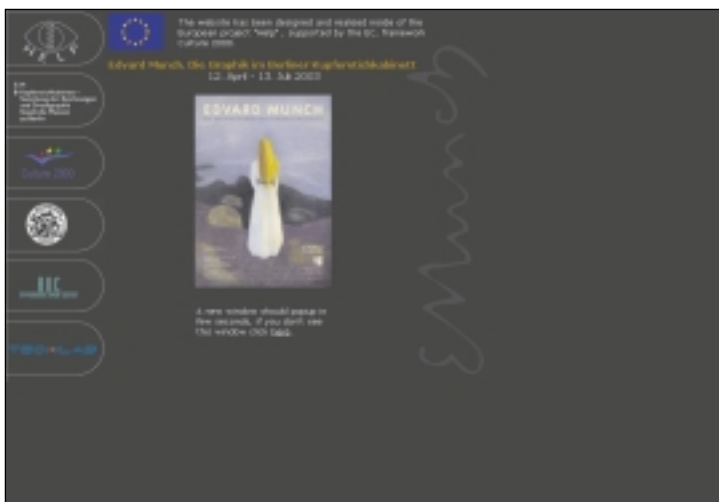


FIGURA 12

Home page del sito di Munch

gia: quanto tempo occorre prima di raggiungere un argomento rilevante? O perché sia chiaro quali sono i principali argomenti trattati?

Allo scopo di mettere alla prova i primi risultati della ricerca, il gruppo WED ha realizzato, nell’ambito del progetto europeo HELP, il sito per una mostra di stampe di Munch che si è svolta ai Musei di Stato di Berlino nella primavera del 2003 ([www.munchundberlin.org](http://www.munchundberlin.org)) (Figura 12).

Nel sito di Munch si trovano diverse funzioni speciali rivolte a migliorarne l’accessibilità; una delle più importanti è il “*page schema*”. Lo *screenreader* legge anzitutto lo schema della pagina, vale a dire, una sorta d’indice delle sezioni di contenuto principali. In questo modo, l’utente può accedere direttamente alla sezione cui è interessato. Il *page schema* non compare visualizzato nella pagina, ma viene solo letto dallo *screenreader* (Figura 13).





**FIGURA 13** 11. CONCLUSIONI  
 Template di pagina  
 dal sito di Munch

Malgrado le numerose critiche alla situazione italiana, le conclusioni sono improntate a un cauto ma convinto ottimismo:

■ il patrimonio italiano di Beni Culturali è tra i più rilevanti al mondo;

■ la preparazione scientifica degli “addetti ai lavori” italiani è spesso notevole;

■ c’è una crescente attenzione per un uso efficace dell’ICT nel mondo dei Beni Culturali;

■ in molti corsi (di Master soprattutto) si trovano dei giovani brillanti laureati in discipline umanistiche che si interessano alle tecnologie e al loro uso;

■ è crescente l’attenzione della “politica” per il problema.

È sicuramente necessario tuttavia reperire maggiori risorse economiche “dal mercato” e quindi stimolare un dibattito più consapevole e coraggioso.

Questo lavoro vuole appunto costituire uno stimolo (in qualche caso una provocazione) a una discussione più incisiva, seria, libera dalle eccessive pastoie della “tradizione” ma anche meno legata alle mode e alle fughe in avanti.

## Bibliografia

Relativa alla comunicazione dei beni culturali attraverso le nuove tecnologie:

[1] Bearman D., Tran J.: (Eds.) *Museums and the Web 2004*. Selected Papers from an international conference. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 2004.

[2] *International Cultural Heritage Informatics Meeting*. Proceedings from ichimo4. CD ROM. Archives & Museum Informatics, 2004.

[3] *International Cultural Heritage Informatics Meeting*. Proceedings from ichimo3. CD ROM. Archives & Museum Informatics, 2003.

[4] Bearman D., Tran J.: (Eds.) *Museums and the Web 2003*. Selected Papers. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 2003.

[5] Bearman D., Tran J.: (Eds.) *Museums and the Web 2002*. Selected Papers. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 2002.

[6] Bearman D., Garzotto F.: (Eds.) *International Cultural Heritage Informatics Meeting*. Proceedings from ichim01. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 2001.

[7] Bearman D., Tran J.: (Eds.) *Museums and the Web 2001*. Selected Papers. Pittsburgh: Archives & Museum Informatics, 2001.

Relativa ai progetti presentati in questo articolo:

*Progetti Leonardo Virtuale e La città ideale*

[8] Barbieri T., Paolini P.: Reconstructing Leonardo’s Ideal City - From Handwritten codexes to WebTalk-IIa: A 3D Collaborative virtual environment system, in proceedings ACM VAST 2001, Athens, 2001.

[9] Barbieri T., Paolini P.: *Cooperation Metaphors for Virtual Museums*, in Bearman D. & Trant J. (Eds), (2001) *Museums and the Web 2004*. Selected Papers from an International Conference, Archives & Museum Informatics, Seattle, U.S.A.

[10] Barbieri T.: *Networked Virtual Environments for the Web: The WebTalk-I and WebTalk-II Architectures*. In: Proceedings IEEE for Computer Multimedia, Expo 2000 (ICME), New York, USA, July 2000.

[11] Paolini P., Barbieri T., et al.: Visiting a Museum Together: how to share a visit to a virtual world, in Bearman D., Trant J. (eds), (1999) *Museums*

and the Web 2004. Selected Papers from an International Conference, Archives, Museum Informatics, New Orleans, U.S.A..

- [12] Paolini P., Barbieri T., et al.: Visiting a Museum Together: how to share a visit to a virtual world. In *Journal of The American Society for Information Science*, Wiley&Sons, October 1999.

#### Progetto DICE

- [13] Colazzo S., Perrone V.: *Integrating Distributed Heterogeneous Information Sources for Cultural Heritage: the DICE approach*. In Proceedings of the Third International Workshop on Presenting and Exploring Heritage on the Web – PEH '04, co-located with DEXA 2004, 30 August – 3 September 2004, Zaragoza, Spain.

#### Progetto SEE

- [14] Di Blas N., Gobbo E., Paolini P.: *Immersive 3D and Cultural Heritage: Suggestion or Realism?* In Bearman D., Trant J. (Eds), (2004) *Museums and the Web 2004*. Selected Papers from an International Conference, Archives & Museum Informatics, Vancouver, British Columbia, U.S.A. (accepted paper).
- [15] Gobbo E., Paolini P.: *What We Have Learned By Using Cultural Heritage, Technology Based, Educational Environment: SEE (Shrine Educational Experience)*. ICHIM International Cultural Heritage Informatics Meeting 2004 Proceedings, Berlin.
- [16] Di Blas N., Paolini P., Poggi C.: *A Virtual Museum where Students can Learn*. In R. Subramaniam (ed.) *E-learning and Virtual Science Centers*, Idea Group Inc., U.S.A. (i.c.s.).
- [17] Di Blas N., Paolini P., Poggi C.: *Learning by Playing. An Edutainment 3D Environment for*

*Schools, in Proceedings of ED-MEDIA 2004*. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia, Telecommunications, June 21-26, 2004; Lugano, Switzerland.

- [18] Di Blas N., Paolini P., Poggi C.: *Shared 3D Internet environments for education: usability, educational, psychological and cognitive issues*. In J. Jacko & C. Stephanidis (eds) *Human - Computer Interaction: Theory and Practice*. Volume I of the Proceedings of HCI International 2003, LEA 2003 Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.
- [19] Di Blas N., Hazan S., Paolini P.: *Edutainment in 3D virtual worlds*. The SEE experience, in Bearman D. & Trant J. (Eds), (2003) *Museums and the Web 2003*. Selected Papers from an International Conference, Archives & Museum Informatics, Charlotte, South Carolina, U.S.A..

#### Progetto WED

- [20] Di Blas N., Paolini P., Speroni M.: *Web Accessibility for Blind Users. Towards Advanced Guidelines*. Proceedings of the 8-th ERCIM UI4ALL Workshop, June 27-28, Vienna, Austria, 2003.
- [21] Di Blas N., Paolini P., Speroni M., Capodiecchi A.: *Enhancing accessibility for visually impaired users: the Munch's exhibition*. In Bearman D. & Trant J. (Eds), (2004) *Museums and the Web 2004*. Selected Papers from an International Conference, Archives & Museum Informatics, Arlington, Washington, U.S.A.
- [22] Di Blas N., Paolini P.: "There And Back Again": What Happens To Phoric Elements in a "Web Dialogue". *Journal of Document Design*, Vol. 4, n. 3, 2003, p. 194-206.

PAOLO PAOLINI è professore ordinario al Politecnico di Milano e docente all'Università della Svizzera Italiana di Lugano. È coordinatore scientifico di NET-LAB, una rete di laboratori impegnati nella ricerca su comunicazione avanzata e nuove tecnologie, specialmente nell'ambito dei beni culturali. NET-LAB comprende il laboratorio HOC (Politecnico di Milano, campus di Milano e Como), TEC-LAB (Università della Svizzera Italiana) e SET-LAB (Università di Lecce).  
paolini@elet.polimi.it

FRANCESCA ALONZO è socio fondatore e responsabile di Sophie srl, un'azienda incubata presso l'Acceleratore del Politecnico di Milano, che sviluppa progetti di comunicazione multimediale. È stata consulente presso l'HOC (Hypermedia Open Center) del Dipartimento di Elettronica e Informazione - Politecnico di Milano, collaborando alla progettazione di applicazioni ipermediali culturali e di siti collaborativi per il Web.  
alonzo@sophie.it

NICOLETTA DI BLAS insegna Teoria della Comunicazione presso il Polo di Como del Politecnico di Milano. È laureata in Lettere Classiche e ha ottenuto un dottorato in Linguistica all'Università Cattolica di Milano. Attualmente la sua attività di ricerca, all'interno del laboratorio HOC del Politecnico di Milano, si concentra su tematiche di linguistica, usabilità e applicazioni con finalità didattiche, specialmente nel campo dei beni culturali.  
diblas@elet.polimi.it