

## ICT PER IL CULTURAL HERITAGE: POSSIBILI INTERAZIONI CON SITAR

### 1. INTRODUZIONE

Favorire la conoscenza integrata del bene e del suo contesto affinché diventi un fattore di crescita culturale, sociale ed economica del sistema territoriale in cui si colloca, è uno dei principali obiettivi per chi opera nell'Information and Communication Technology (ICT) e applica tali tecnologie ai Beni Culturali. L'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) è impegnata da oltre venti anni in attività volte alla conoscenza, conservazione, fruizione e valorizzazione del Patrimonio Culturale del Paese (<http://www.patrimonio.culturale.enea.it/>). In tale lasso di tempo i ricercatori ENEA, operando a fianco degli esperti del settore dei Beni Culturali, al mondo della ricerca e al tessuto produttivo delle imprese, hanno messo a frutto un processo di adattamento, orientamento ed ampliamento delle proprie conoscenze tecnologiche per meglio rispondere alle specifiche richieste che sempre più spesso vedono il settore dei Beni e delle Attività Culturali al centro dello sviluppo economico sostenibile di territori e comunità. Tra le più significative tecnologie e metodologie, che ENEA ha sviluppato negli ambiti istituzionali e che hanno ricaduta e applicazione nel settore dei Beni Culturali, si possono evidenziare: le tecniche di diagnostica avanzata, di caratterizzazione morfologica e strutturale dei materiali, di protezione sismica, il monitoraggio e l'analisi di dati microclimatici, la modellazione e la ricostruzione virtuale, le applicazioni di intelligenza artificiale.

In particolare, l'Unità Tecnica "Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT" (ENEA-UTICT), con le sue competenze e sistemi innovativi, consente agli esperti del patrimonio culturale di approfondire la conoscenza e la conservazione di un bene, aprendo nuove possibilità di indagine (MIGLIORI *et al.* 2012). La creazione di reti di archivi complementari, attraverso GRID computazionale, permette l'accesso diretto su web a basi di dati distribuite, che raccolgono informazioni sui materiali costitutivi dei Beni Culturali e rendono possibili, con l'ausilio della modellazione, della simulazione e di ricostruzioni virtuali 3D, la previsione dei fenomeni di degrado e la classificazione di danneggiamenti non visibili ad occhio nudo. Anche la sperimentazione di tecnologie per una fruizione "intelligente" di informazione culturale costituisce un ambito di ricerca da tempo ampiamente indagato con significativi risultati. Il patrimonio archeologico è stato oggetto di indagine e studio presso l'ENEA-UTICT in numerose attività progettuali riguardanti sia la ricostruzione virtuale del suo aspetto originale, che la fruizione virtuale e remota (BORDONI *et al.* 2012).

Tale contributo intende proporre delle riflessioni concettuali e metodologiche per una fruttuosa interazione con SITAR, collaborazione sancita anche attraverso la stipula di una convenzione quadro trilaterale (SSBAR ENEA GARR). Nel seguito vengono presentate rilevanti attività svolte nell'ambito dell'infrastruttura ICT di ENEA-GRID e nella realizzazione di piattaforme della conoscenza in cui sono definite delle nuove forme di fruizione, di condivisione e di modalità d'uso.

## 2. PIATTAFORMA TECNOLOGICA ICT PER I BENI CULTURALI

Le piattaforme e i sistemi ICT distribuiti presso i centri di ricerca dell'ENEA consentono l'accesso ai dati e la condivisione di tutte le risorse informatiche hardware e software che compongono la ENEA-GRID (<http://www.eneagrid.enea.it>). Strumenti, quali laser scanner 3D di varie tipologie, insieme alle risorse di calcolo e di visualizzazione virtuale disponibili nei vari "Laboratori Virtuali" costituiscono la base per la salvaguardia, la documentazione e la fruizione del patrimonio culturale. In particolare, negli ultimi tempi le azioni progettuali si sono concentrate prevalentemente sullo svolgimento delle attività del progetto IT@CHA tecnologie italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali, finanziato dal Programma Operativo Nazionale (PON) "Ricerca e Competitività 2007-2013" (<http://progettoitacha.it/>). Il programma di attività del progetto è dedicato al miglioramento dello stato di conoscenza e di fruizione del patrimonio culturale, il partenariato si compone di piccole e medie imprese, enti di ricerca e università italiane. L'obiettivo principale del progetto è lo studio, la messa a punto prototipale e la sperimentazione di tecnologie (strumenti e sistemi) e metodologie (procedure e linee guida) innovative che trovano applicazione nelle diverse fasi del processo di gestione di un Bene Culturale:

- lo studio storico,
- la diagnosi,
- l'intervento,
- il monitoraggio conservativo,
- la musealizzazione,
- la fruizione,
- la valorizzazione.

In ciascuna di queste fasi sono state proposte soluzioni tecnologiche in grado di supportare tecnici, operatori, enti tutelanti e singoli interessati, come i cittadini e i turisti, nel rapportarsi al Bene Culturale, per meglio conoscerlo, conservarlo, fruirlo e valorizzarlo. Una prima fase di sviluppo ha consentito la realizzazione del portale web di progetto e del Laboratorio Virtuale IT@CHA, per l'utilizzo condiviso da remoto di servizi di ricerca, erogati da

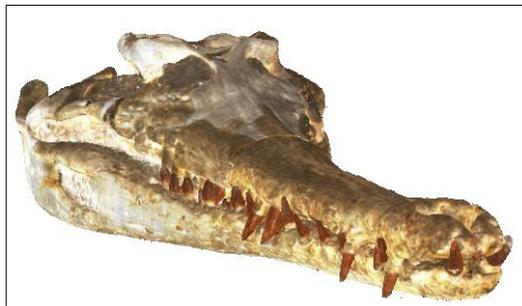


Fig. 1 – Scansione con scanner 3D di un reperto paleontologico.

ENEA-GRID. Sono state così create delle aree dinamiche e interattive per la diffusione delle iniziative e dei risultati ottenuti dai vari partner di progetto per favorire il lavoro collaborativo e la condivisione di documenti, dati, prodotti software, modelli 3D, etc. Nella fase successiva è stata definito il processo per la condivisione di modelli 3D digitalizzati in alta risoluzione attraverso la piattaforma IT@CHA. In particolare, mediante l'utilizzo di uno scanner 3D a luce strutturata, sono state effettuate delle scansioni di alcuni reperti paleontologici conservati nel Museo Geologico G. Capellini di Bologna (Fig. 1). La procedura seguita si compone delle seguenti fasi: la scansione del bene; la post-elaborazione del modello con software dedicati resi disponibili sulla piattaforma; la pubblicazione online del modello 3D. Tale procedura risulta utile ed efficace in quanto potrà essere replicata in diversi contesti, essendo applicabile su diverse tipologie di Beni Culturali e rimanendo valida anche con l'utilizzo di altri software e altri strumenti di acquisizione. Nell'ambito dello studio di tale piattaforma sono state prese in esame anche le seguenti azioni: 1) accesso multi-utente ai software e ad applicativi; 2) integrazione e accesso a basi di dati nella piattaforma IT@CHA; 3) definizione di una metodologia per la virtualizzazione di sistemi HPC in modo dinamico.

Nell'ambito del progetto IT@CHA, si svolgono le attività di TIGRIS (Laboratorio Virtuale di e-Humanities per l'Assiriologia: <http://www.afs.enea.it/project/tigris/indexOpen.php>) un ambiente virtuale collaborativo per l'accesso "intelligente", la fruizione, lo scambio, il riuso e la conservazione del Patrimonio Culturale Documentale Multilingue in Assiriologia (NEGRI *et al.* 2012). Il Laboratorio Virtuale TIGRIS offre un ambiente digitale interattivo (dall'elevata potenza computazionale), per la conservazione e l'elaborazione di *corpora* testuali, in cui è consentito effettuare studi quantitativi mediante l'utilizzo di software di analisi linguistica. Testi traslitterati (dal cuneiforme in caratteri latini) sono stati elaborati con il software di analisi linguistica TaLTaC2 per l'estrazione di vocabolari e dati lessicali. TIGRIS offre inoltre l'accesso ad un

Algoritmo di Data Mining (ASTEC – Assyriology TExt Clustering), a supporto di studi assiriologici. Obiettivo principale di TIGRIS è quello di fornire open access alla conoscenza insita nei testi cuneiformi, anche utilizzando un approccio crowdsourcing. Per tale approccio l'ENEA invita alla volontaria collaborazione la comunità assiriologica internazionale, con l'obiettivo di condividere, revisionare ed integrare contenuti digitali da elaborare con software linguistici, in una sorta di circolo virtuoso iterativo.

### 3. FRUIZIONE “INTELLIGENTE” DI INFORMAZIONE CULTURALE

I Beni Culturali sono oggetto di fruizione, attraggono la nostra attenzione, curiosità, interesse, suscitano emozioni per il significato artistico che possiedono ma anche per il valore storico di cui sono testimonianza. Richiamano folle di turisti che nei nostri tempi vanno ampliandosi a dismisura, a seguito delle enormi possibilità di spostamento a livello globale.

La tecnologia informatica, che ormai pervade i vari ambiti della vita quotidiana, consente lo sviluppo di un sistema di interazione sui Beni Culturali, il cui obiettivo è di creare uno spazio in cui sia rivolta una particolare attenzione alla disponibilità e diffusione della conoscenza, alla creatività, alla libertà e mobilità, alla qualità dell'ambiente naturale e culturale (DI LORENZO 2013). Tale sistema si pone anche come risposta reale e concreta alla crescita della domanda di visita dei luoghi di cultura, in relazione soprattutto ad un bisogno che è quello di una “nuova” ricerca di identità collettiva che si configura come un nuovo “viaggio di conoscenza” basato sull'esplorazione dei luoghi, dei contesti sociali e culturali per coglierne la vera essenza.

L'ambito in cui si muove la ricerca è caratterizzato principalmente dall'utilizzo di piattaforme della conoscenza che richiedono la definizione di nuove forme di fruizione, condivisione e modalità d'uso. La fruizione, così come definita dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, costituisce il punto di sintesi in cui convergono sia la tutela che la valorizzazione; proprio da ciò nasce la centralità della nozione di fruizione e di conseguenza quella del fruitore, il cui riconoscimento sta modificando le iniziative e gli ambiti di intervento nel rapporto tra Bene Culturale e utente. La tecnologia mobile orientata alla comunicazione e le nuove ricerche nel campo dell'intelligenza artificiale per la modellazione utente e la rappresentazione della realtà forniscono un enorme contributo allo sviluppo di sistemi in grado di offrire una contestualizzazione e una personalizzazione delle informazioni. La generazione di un percorso di visita culturale rappresenta un'attività di personalizzazione, in quanto deve essenzialmente assolvere al problema di rispondere alle precise esigenze di un utente che si trova a rapportarsi con un contesto a lui non usuale. Alla tipologia di servizi fruibili solo in loco o in alcuni casi dalla propria abitazione (musei virtuali visitabili da web, chioschi interattivi, ricostruzioni

3D, etc.), se ne affianca un'altra che ha come scopo l'assistenza di un utente durante un percorso di visita. In questo caso viene consentito al visitatore di avere a disposizione delle mappe digitali con navigazione GPS in modo da poter raggiungere facilmente il sito oggetto della visita.

Ciò è quanto si è inteso realizzare con un'infrastruttura tecnologica per il Lazio Latino (BORDONI 2011). Tale territorio, poco conosciuto e visitato, possiede un esteso patrimonio archeologico, artistico, etnografico, naturale, storico e scientifico. L'infrastruttura consente di: 1) valorizzare il territorio del Lazio Latino, ponendolo sotto una luce di singolarità e di alto merito; 2) agevolare la visita fornendo all'utente tutti i servizi utili e necessari; 3) consentire l'arricchimento culturale attraverso il facile apprendimento e la piena comprensione delle tematiche storiche, artistiche e culturali del luogo. Per favorire l'effettiva interoperabilità semantica fra le informazioni, si è inteso necessario utilizzare un modello ontologico (BORDONI *et al.* 2013), strumento di fondamentale importanza per l'accesso integrato ed intelligente ad informazioni complesse quali quelle di tipo culturale.

Un'ulteriore funzionalità, di cui si intende dotare l'infrastruttura, riguarda la realizzazione di un percorso di visita adattabile alle preferenze culturali del turista. Tale applicativo realizzato nel sistema INTOUSYS (BORDONI *et al.* 2010) consente, dato un insieme di siti culturali presenti in una determinata area geografica opportunamente mappata, di selezionare di volta in volta il sito che si crede sia più adatto al turista e quest'ultimo sceglie, nel caso rientri tra le sue preferenze, di visitarlo oppure no. In questo caso la componente intelligente del sistema deve assolvere al compito di adattare un percorso di visita al profilo culturale dell'utente, con la condizione però che un esperto del dominio informativo abbia precedentemente definito quali siano i siti culturali di un territorio e per ogni oggetto culturale quali siano gli interessi dell'utente. Questa considerazione rappresenta un punto di forza del sistema in quanto permette di applicare quella componente creativa e intuitiva tipica della natura umana, evitando di far vivere all'utente l'interazione con la tecnologia come una esperienza statica ed apatica.

#### 4. CONCLUSIONI

Il rapporto tra innovazione e Beni Culturali appare inevitabilmente destinato a farsi ancora più stringente e vincente, soprattutto se da tale relazione emergeranno soluzioni in grado di soddisfare, in modo semplice e accessibile, i bisogni emergenti di conoscenza, di approfondimento, di "orientamento" nella stratificazione della storia e delle storie dei luoghi. Intento del presente contributo, oltre a presentare esperienze ed attività che utilizzano le tecnologie dell'ICT presso l'ENEA, è di fornire un proficuo contributo all'archeologia.

I risultati ottenuti indicano un percorso di ricerca che merita di essere approfondito con l'integrazione di ulteriori processi digitali, nella prospettiva di una cooperazione sempre più fattiva per un coinvolgimento nell'uso di tecnologie avanzate dell'ICT.

SILVIO MIGLIORI, DANTE ABATE, DANIELA ALDERUCCIO, LUCIANA BORDONI,  
BEATRICE CALOSSO, ANTONIO DI LORENZO, GIORGIO MENCUCCINI,  
SAMUELE PIERATTINI, GIOVANNI PONTI  
ENEA-UTICT

## BIBLIOGRAFIA

- BORDONI L. 2011, *Technologies to support cultural tourism for Latin Latium*, «Journal of Hospitality and Tourism Technology», 2, 96-104.
- BORDONI L., COSTANTINI M., CURCIO A. 2014, *A case study in archaeological documentation with ontological modeling*, 18<sup>th</sup> International Conference on Cultural Heritage and New Technologies, (Vienna 2013), Vienna, Stadt Archaologie Wien ([http://www.chnt.at/wp-content/uploads/Bordoni\\_2014.pdf](http://www.chnt.at/wp-content/uploads/Bordoni_2014.pdf)).
- BORDONI L., PIERATTINI S. 2012, *Esperienze di fruizione virtuale del patrimonio archeologico* in S. GIANOLIO (ed.), *Archeologia Virtuale. La metodologia prima del software*, Atti del II Seminario (Roma 2011), Roma, Espera, 116-130.
- BORDONI L., TREZZA A., DI MARTINO F., ARIANO G. 2010, *Intousys: a prototype of personalized tourism system*, «Intelligenza Artificiale», 4, 1, 73-80.
- DI LORENZO A. 2013, *La valorizzazione sostenibile del patrimonio culturale*, in E. RONCHI, R. MORABITO, T. FEDERICO, G. BARBERIO (eds.), *Green Economy Rapporto 2013 - Un green new deal per l'Italia*, Milano, Edizioni Ambiente, 229-240.
- MIGLIORI S., ABATE D., BORDONI L., CALOSSO B., FIASCONARO V., FURINI G., PIERATTINI S., GUIDUCCI S., JIMÉNEZ FENÁNDEZ-PALACIOS B., REMONDINO F., RIZZI A. 2012, *ICT to increase knowledge of Cultural Heritage*, in *Knowledge, Diagnostics and Preservation of Cultural Heritage*, Rivista ENEA «Energia, Ambiente ed Innovazione - EAI», Special II, 111-116.
- NEGRI P., PETRONILLI S., PONTI G., ALDERUCCIO D., MENCUCCINI G., ROCCHI A., FONTANA F. 2012, *ENEA Contributions to safeguarding material and immaterial knowledge from Ancient Mesopotamia*, in *Knowledge, Diagnostics and Preservation of Cultural Heritage*, Rivista ENEA «Energia, Ambiente ed Innovazione - EAI», Special II, 82-88.

## ABSTRACT

The advanced Information and Communication Technologies, combined with the development of applications based on artificial intelligence, open new possibilities to investigate Cultural Heritage in depth. The main objective of this process is to promote the integrated knowledge of CH within its context, so that it becomes a factor of growth in the cultural, social and economic system, in specific geographical areas. Through GRID computing it is possible to directly access by web distributed databases, creating a network of different archives. In addition, a virtual reality reconstruction of areas and ontologies – supplementary capabilities designed to support intelligent fruition and multilingualism – for some time have been extensively investigated with significant results. The archaeological heritage has been the subject of investigation and study at ENEA-UTICT in a number of project activities. This paper intends to propose conceptual and methodological reflections for a fruitful interaction with SITAR.