
Workshop
AI & Cultural Heritage

Palermo
15 Settembre 2011

A cura di **Luciana Bordoni**



Ringraziamenti

La realizzazione del Workshop “AI & Cultural Heritage” é stata possibile grazie al supporto di:

AI*IA – Associazione Italiana per l’Intelligenza Artificiale

Desidero inoltre ringraziare chi, a vario titolo, ha contribuito al suo successo.



WORKSHOP

AI & Cultural Heritage

15 Settembre 2011

A cura di

Luciana Bordoni

Indice

Prefazione

Luciana Bordini..... 7

Prima sessione: Panel “ICT a supporto del patrimonio culturale”

Prolegomeni al WORKSHOP “AI & Cultural Heritage”

Antonio Di Lorenzo..... 9

Per l’innovazione tecnologica a sostegno del patrimonio culturale della Galleria Interdisciplinare della Sicilia

Giovanna Cassata, Maddalena De Luca..... 13

I Distretti Turistici della Regione Siciliana tra genesi e gestione

Fabio Bortoletti..... 17

Collezioni digitali *on-line*: l'esperienza del sistema CalcoGRAFICA

Elisabetta Giffi..... 21

Seconda sessione: contributi specialistici

Una prospettiva sugli Ambienti Virtuali Semantici: progettazione e interazione

F. De Felice, F. Abbattista, G. Attolico..... 27

Un modello semantico per reti sociali culturali e contenuti cross media su dispositivi diversi

P. Bellini, I. Bruno, D. Cenni, P. Nesi, M. Paolucci, M. Serena..... 33

Realizzazione di un Prototipo di Realtà aumentata applicato ai siti archeologici

V. Fiasconaro, S. Guiducci 39

Percorsi museali e suggerimenti serendipici personalizzati

L. Iaquinta, M. de Gemmis, P. Lops, G. Semeraro.....48

Mash-ups semantico per la costruzione di storie culturali multimediali

F.Mele, A.Sorgente..... 55

Piano di sviluppo di un'Anagrafe delle Competenze per il progetto di Distretto Tecnologico della Cultura nella Regione Lazio	
<i>O. Missikoff</i>	60
Il Semantic Web per i beni culturali: esperienze pratiche al CILEA	
<i>C. Cortese, G. Mantegari</i>	66
La rappresentazione digitale dei testi condivisi: il caso dei copioni teatrali	
<i>D. Fiormonte, D. Schimdt</i>	71

PREFAZIONE

Il Workshop “AI & Cultural Heritage” svoltosi a Palermo il 15 settembre 2011, alla sua dodicesima edizione, ha costituito ancora una volta un’occasione di proficua collaborazione fra i partecipanti.

L’evento, organizzato nell’ambito della dodicesima Conferenza Internazionale dell’Associazione Italiana per l’Intelligenza Artificiale (AI*IA) e coordinato da *Luciana Bordonì* (ENEA e coordinatore del Gruppo di lavoro “Intelligenza Artificiale nei Beni Culturali” dell’AI*IA) si è articolato in due sessioni.

La prima, un Panel dal titolo “ICT a supporto del patrimonio culturale” è stata coordinata da *Antonio Di Lorenzo* (ENEA), che con il suo contributo apre la sessione, definendone un quadro unitario di riferimento. Tale sessione ha visto la partecipazione di rappresentanti della Regione Siciliana e del MiBAC che hanno presentato compiutamente il punto di vista delle Istituzioni preposte alla tutela e valorizzazione del Patrimonio Culturale. Sono intervenuti in questa sessione: il *dott. Sebastiano Missineo* (Assessore Regionale dei Beni Culturali e dell’Identità Siciliana) che, a conclusione della sessione, ha fornito un quadro complessivo delle strategie dell’Assessorato Regionale; il *dott. Gaetano Gullo* (Soprintendente ai Beni Culturali e Ambientali di Palermo) che ha dettagliato la pianificazione delle attività sul territorio di competenza della Soprintendenza; la *dott.ssa Giovanna Cassata* (Direttore della Galleria Interdisciplinare Regionale della Sicilia di Palazzo Abatellis), che ha affrontato le tematiche inerenti alla musealizzazione delle opere d’arte; l’*Arch. Fabio Bortoletti* (Dipartimento Regionale del Turismo, dello Sport e dello Spettacolo), che ha affrontato la tematica della pianificazione delle attività inerenti il turismo culturale e la valorizzazione dei Beni e delle Attività Culturali; la *dott.ssa Elisabetta Giffi* (MiBAC - Istituto Nazionale per la Grafica) che ha portato l’esperienza del sistema informativo multimediale “Cartografica” e le sue caratteristiche di piena integrazione con i sistemi nazionali (Cultura Italia) e internazionali (Europeana).

La seconda sessione ha riguardato la presentazione di contributi specialistici relativi all’utilizzo di tecnologie dell’intelligenza artificiale al patrimonio culturale.

Il contributo di *De Felice, Abbattista e Attolico* (Università degli Studi di Bari - CNR, Bari) apre tale sessione con una esposizione sugli ambienti virtuali semantici. In esso si propone una metodologia basata sull’uso di strumenti semantici per definire una specifica per gli ambienti virtuali 3D. A seguire, il contributo di *Bellini, Bruno, Cenni, Nesi, Paolucci e Serena* (Università di Firenze) propongono nel loro contributo un modello semantico per l’aggregazione di contenuti di diversa natura, soluzione sviluppata nell’ambito del progetto ECLAP (European Collected Library of Artistic Performance) il cui intento è di collezionare e aggregare contenuti per Europeana. *Fiasconaro e Guiducci* (ENEA) presentano la realizzazione di un prototipo di realtà aumentata per la visita di siti archeologici. Il contributo di *Iaquinta, de Gemmis, Lops e Semeraro* (Università di Bari) prende in esame la personalizzazione di una visita museale attraverso l’utilizzo di tecniche di raccomandazione proprie dei Recommender Systems. *Mele e Sorgente* (CNR, Napoli) propongono una metodologia basata sulla semantica per la costruzione di storie culturali multimediali. *Missikoff*

(Università Luiss, Roma) illustra la progettazione di un'Anagrafe delle Competenze all'interno del progetto di Distretto Tecnologico della Cultura della Regione Lazio e in particolare espone il piano di sviluppo dell'ontologia che ne costituisce la base. *Cortese* e *Mantegari* (CILEA, Milano) presentano alcune esperienze di applicazione di strumenti del Web semantico nel settore delle biblioteche e degli archivi digitali. Il contributo finale di *Fiormonte* (Università Roma Tre) e di *Schmidt* (Queensland University of Technology) espone le problematiche relative alla struttura e proprietà di un testo teatrale e propone uno strumento basato sull'annotazione semantica per la fruizione del testo da Web.

Gli atti del Workshop rappresentano una testimonianza sullo stato dei lavori e sui risultati finora conseguiti in quel percorso di ricerca che muove dalla necessità di indagare nel variegato e complesso ambito dei beni storico-artistici, archeologici, librari e della catalogazione, con l'obiettivo di mostrare come alcune tra le più significative metodologie e tecniche informatiche dell'intelligenza artificiale rappresentino strumenti ormai insostituibili per l'analisi, la conservazione, la fruizione, il restauro e la tutela dei Beni Culturali.

Conformemente all'articolazione del Workshop, gli atti sono organizzati in due principali sezioni tematiche a forte coerenza interna e organiche fra loro. Da quanto esposto si evince che la fruizione è il tema preminente dei contributi.

Nuove forme di comunicazione, che si avvalgono di tecniche e strumenti innovativi, si rendono necessarie per ottimizzare la fruizione e rendere "multileggibile" un bene. Vengono così presentate delle soluzioni che evidenziano l'uso di nuove modalità di interazione basate sulla pervasività di Internet, la diffusione delle tecnologie mobili, la realtà virtuale, il filtraggio di informazione personalizzata ma soprattutto l'introduzione della semantica nel Web attraverso le ontologie.

Concludendo, si può affermare che la raccolta di tali contributi conferma il raggiungimento degli obiettivi che l'evento si era proposto, riuscendo anche a definire uno spazio di approfondimento interdisciplinare piuttosto significativo all'interno del panorama nazionale. Quanto realizzato costituisce pertanto un'esperienza da valorizzare ulteriormente nell'ottica di una reale prospettiva interdisciplinare e collaborativa.

Intendo porgere i miei più sentiti ringraziamenti a tutti coloro che hanno sostenuto e contribuito alla realizzazione di tale esperienza.

Luciana Bordoni

Prolegomeni al WORKSHOP “AI & Cultural Heritage”

Antonio Di Lorenzo

ENEA

antonio.dilorenzo@enea.it

Il presente contributo si propone di definire in modo sintetico un quadro unitario di riferimento per la prima sessione del Workshop, nella quale il rapporto tra tecnologie basate sull'intelligenza artificiale verrà esaminato raccogliendo i differenti punti di vista e le priorità espresse dai rappresentanti delle Istituzioni che si occupano di conservazione e valorizzazione del patrimonio e dell'identità culturale. Il quadro d'insieme troverà completezza nella sessione pomeridiana dell'evento nella quale verranno presentati gli altri contributi tecnici.

Come si avrà modo di esaminare, sono molteplici gli ambiti nei quali le tecnologie basate su modelli e metodi di intelligenza artificiale offrono un utile supporto alle attività istituzionali: a partire da nei compiti di conoscenza e identificazione univoca dei beni culturali, conservazione, di rappresentazione digitale, manutenzione programmata, gestione e valorizzazione del patrimonio culturale.

In riferimento ai suddetti temi, la presente sessione Workshop si propone di contribuire attivamente a colmare il divario culturale tra i fornitori di tecnologia di intelligenza artificiale e le istituzioni che operano nel settore del patrimonio culturale, sia evidenziando la necessità di un coinvolgimento diretto delle istituzioni di sfruttare il potenziale che l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, sia focalizzando l'attenzione sul fatto che le sfide non sono solo tecnologiche, ma coinvolgono essenzialmente aspetti strutturali relativi al processo cognitivo dei beni culturali.

Risulta quindi di fondamentale importanza fornire un concreto contributo al superamento delle barriere culturali tra fornitori di tecnologie e le Istituzioni preposte al patrimonio culturale.

In quest'ottica deve essere correttamente inquadrato l'ambito di riferimento, evidenziandone chiaramente le complessità in termini delle sue componenti fondamentali: non solo in funzione delle relazioni esistenti tra beni e attività culturali e contesto socio-economico di appartenenza, o della pur necessaria caratterizzazione delle tipologie di utenze interessate, ma anche estendendo l'osservazione in un ambito più ampio, è indispensabile collocare le citate esigenze nel contesto operativo di riferimento europeo, che con crescente vigore interagisce e coopera con le Istituzioni competenti a livello nazionale e territoriale.

L'analisi del dominio patrimonio culturale presenta differenti piani di caratterizzazione, che possono essere sinteticamente riassunti in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, in termini di:

- **Complessità interna al processo.** Rientra in questo ambito l'analisi del processo che parte dalla conoscenza del patrimonio culturale e, attraverso le fasi di conservazione e fruizione, conduce ad una gestione sostenibile del bene o dell'attività culturale così come descritto nel *business model*, che pone come base trasversale dell'intero processo le piattaforme tecnologiche e le attività di trasferimento tecnologico e formazione.
- **Complessità interna al dominio.** E' tipica di questo ambito l'analisi connessa con le numerose entità coinvolte nel dominio del patrimonio culturale, caratterizzate a loro volta dalle molteplici relazioni reciproche.
- **Complessità di interazione del dominio con i settori disciplinari correlati al patrimonio culturale.** Esistono infatti interazioni strutturali forti tra il sistema patrimonio culturale e ambiti correlati quali, ad esempio: la gestione del territorio, la programmazione degli eventi culturali, la conservazione e la riqualificazione edilizia nei centri storici, la valorizzazione culturale del territorio, e anche in funzione sia dello sviluppo di piani di formazione accademica, sia di percorsi di aggiornamento professionale e di trasferimento tecnologico con riferimento al mondo imprenditoriale.

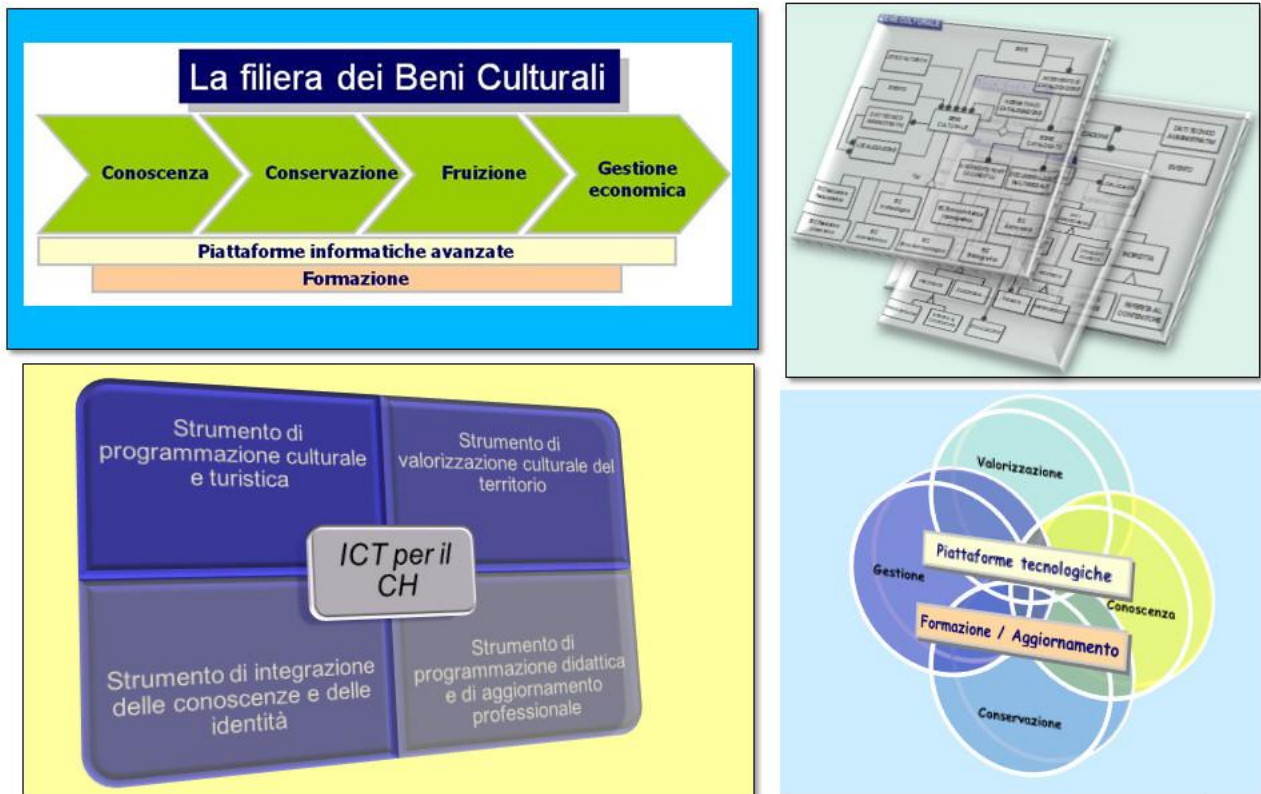


Figura 1- L'ambito di contesto per il Patrimonio Culturale

Un ulteriore utile spunto di riflessione per il Workshop può essere offerto dall'analisi degli obiettivi europei, che nell'ultimo decennio sono stati sostanzialmente rimodulati in funzione delle mutate esigenze sociali. A partire dall'anno 2000 la **Strategia di Lisbona** [1] introduce un nuovo modello economico fondato sulla conoscenza, che diviene asse portante in campi di politica economica dai quali precedentemente appariva assolutamente distaccata. A dieci anni circa di distanza, a fine 2009, nel **Trattato di Lisbona** il concetto di conoscenza viene riformulato come bene comune e l'attenzione quindi si sposta sulla strutturazione sistemica dell'approccio complessivo, piuttosto che sulla sua competitività. Infine, oggi gli obiettivi della **Strategia Europa 2020** sono orientati verso una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, ovvero socialmente responsabile, che miri a realizzare un reale *social market*, ovvero un modello sociale ed economico unitario di mercato, condiviso in ambito europeo.

Ed è in questa ottica sociale ed economica che ci si deve porre, innanzitutto come cittadini europei, ma anche per misurare concretamente l'allineamento tra aspettative e risultati di azioni, interventi, progetti, metodologie e tecnologie i contenuti che saranno presentati oggi dai rappresentanti delle istituzioni e dai ricercatori. E' utile riassumere gli obiettivi della strategia Europa 2020 per una "Crescita Intelligente":

- il 75% delle persone di età compresa tra i 20 ei 64 anni devono avere un posto di lavoro;
- il 3% del PIL dell'UE deve essere investito in Ricerca e Sviluppo;
- I traguardi "20/20/20" in materia di clima/energia devono essere raggiunti in termini di riduzione gas serra/ quota di energie rinnovabili / riduzione dei consumi;
- Il tasso di abbandono scolastico deve essere inferiore al 10% e almeno il 40% dei giovani deve essere laureato;
- 20 milioni di persone meno dovrebbe essere a rischio di povertà.

Evidentemente anche l'applicazione delle tecnologie e metodologie AI al patrimonio culturale deve fare propri questi obiettivi e deve contribuire al loro raggiungimento, nella consapevolezza che solo

una piena e costante corrispondenza tra richieste sociali ed offerta tecnologica potrà consentire il passaggio verso la **programmazione sistemica** degli interventi nel settore del patrimonio culturale, superando l'attuale programmazione lineare basata sull'urgenza ed eccezionalità dell'intervento, che troppo spesso giustifica interventi straordinari a deterioramento già avvenuto, con conseguenze economiche negative e con danni a volte purtroppo irreversibili.

Ovviamente, la programmazione non può essere disgiunta da una corrispondente integrazione degli strumenti di finanziamento a livello europeo e sono infatti proprio questi due aspetti fondamentali che costituiscono parte integrante del *Common Strategic Framework for EU Research and Innovation Funding*, il **Quadro strategico Comune per la ricerca dell'Unione Europea e il finanziamento dell'innovazione** 0, che troverà attuazione in una serie di programmi che verranno sviluppati in funzione delle maggiori sfide sociali, in termini di crescita, sostenibilità e società.

A queste sfide europee l'Italia ha prontamente ed efficacemente risposto con la **Dichiarazione congiunta MIUR-MiBAC** 0 che ha definito una posizione comune a livello nazionale nelle seguenti azioni strategiche nel settore della ricerca applicata al patrimonio culturale:

- coordinare congiuntamente a livello europeo l'iniziativa di programmazione congiunta;
- sostenere la partecipazione italiana alla suddetta iniziativa;
- favorire l'aggregazione dei soggetti pubblici e privati.

La posizione finalmente coesa dell'Italia nel tema della ricerca applicata al patrimonio culturale, unita all'indiscusso riconoscimento dell'assoluta eccellenza del nostro Paese in ambito culturale, ha dato immediatamente i suoi frutti: prima, con il coordinamento del **Progetto NetHeritage** (per informazioni dettagliate <http://www.netheritage.eu>) svolto dal MiBAC, al quale hanno aderito direttamente sedici Stati membri e altri otto hanno espresso il loro interesse, poi, nel ruolo di coordinatore dell'Italia (tramite i due ministeri MIUR e MiBAC) all'interno della *Joint Programme Initiative Cultural Heritage and Global Change: a new challenge for Europe* 0, che definisce le iniziative di programmazione congiunta a livello europeo.

Si comprende quindi la centralità a livello europeo del tema ricerca applicata al patrimonio culturale che è anche il focus di questo Workshop. Infatti, sulla base dei risultati del citato progetto NetHeritage è stato possibile definire, grazie ai contributi di team di esperti di ogni Paese partecipante, una mappa delle priorità di intervento per ogni Paese articolata in ambiti operativi condivisi (*topics*), che a loro volta sono stati sotto definiti in azioni specifiche (*subtopics*) 0. A loro volta, i *topics* e *subtopics* sono stati esaminati da ogni Paese in funzione di tre grandezze fondamentali individuate congiuntamente a livello europeo:

- **Necessità comuni (*Common Needs*)**: considerate in termini di esigenza di intensificare le attività di ricerca del Paese nell'ambito specifico;
- **Punti di forza comuni (*Common Strengths*)**: considerati in termini di potenzialità di ricerca del Paese nell'ambito specifico;
- **Priorità comuni (*Common Priorities*)**: considerate in termini di priorità di ricerca del Paese nell'ambito specifico.

Sulla base di queste analisi i Paesi aderenti hanno proposto strategie di ricerca comuni a livello europeo e possibili convergenze dei rispettivi Piani di Ricerca e Sviluppo applicati al settore del Patrimonio Culturale 0, oltre a un quadro di riferimento sulle esigenze delle attività di ricerca al fine di produrre raccomandazioni per future attività congiunte a livello europeo 0.

Anche da una esposizione sintetica come la presente - che non ha peraltro alcuna pretesa di esaustività, ma che si propone di fornire spunti utili per successivi approfondimenti nei diversi interventi del Workshop - emerge chiara l'importanza che, a livello nazionale ed internazionale, viene attribuita alla ricerca finalizzata alla conoscenza, conservazione, fruizione e gestione del patrimonio culturale.

In quest'ottica, il contributo dei differenti interventi dei referenti istituzionali e dei ricercatori che partecipano al presente Workshop offrirà un'utile occasione per recepire e declinare queste indicazioni, valutandone concretamente non solo le personalizzazioni necessarie per adattarle allo specifico ambito socio-culturale della Regione Siciliana e, più in generale, al contesto delle attività svolte

dalle istituzioni che operano in ambito nazionale, ma anche per evidenziare come le innovazioni tecnologiche e metodologiche che utilizzano tecniche di Intelligenza Artificiale, opportunamente introdotte nell'ambito del contesto culturale possono creare nuovi scenari evolutivi e contribuire concretamente al raggiungimento degli obiettivi definiti dalla Strategia Europa 2020 in un contesto come quello culturale, che tanta rilevanza riveste per l'immagine stessa dell'Italia in ambito europeo ed internazionale.

Riferimenti Bibliografici

[1] CONSIGLIO EUROPEO, CONCLUSIONI DELLA PRESIDENZA: *“L'occupazione, riforme economiche e coesione sociale Verso un'Europa dell'innovazione e del sapere”*, Lisbona 23-24.03.2000 (5256/00).

[2] GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA C 306, 17.12.2007, *“Trattato di Lisbona che modifica il trattato sull'Unione europea e il trattato che istituisce la Comunità europea”*, Lisbona ratifica ufficiale 13.12.2007 in vigore dal 01.12.2009 (2007/C 306/01).

[3] COMMISSIONE EUROPEA, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE: *“EUROPA 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva”*, Bruxelles, 03.03.2010, COM(2010)2020.

[4] COMMISSIONE EUROPEA, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE: *“Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation*, Brussels, 30.11.2011, COM(2011) 808 final.

[5] DICHIARAZIONE CONGIUNTA, MINISTRO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA E IL MINISTRO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI MIUR – MIBAC, (25/02/2010).

[6] COMMISSIONE EUROPEA, *Commission Recommendation on the research joint programming initiative “Cultural Heritage and Global Change: a new challenge for Europe*, Brussels, 26.4.2010 C(2010)2535 final.

[7] DELIVERABLE 3.1 – REPORT ON COMMON RESEARCH GAPS AND PRIORITIES – NET-HERITAGE PROJECT (European Network on Research Programme applied to the protection of tangible Cultural Heritage), 20.07.2010.

[8] DELIVERABLE 3.2.- REPORT ON THE POSSIBLE CONVERGENCE OF RTD PROGRAMMES AND PLANNING OF COMMON NATIONAL RESEARCH STRATEGIES IN THIS DOMAIN.- NET-HERITAGE PROJECT (European Network on Research Programme applied to the protection of tangible Cultural Heritage), 15.09.2010.

[9] DELIVERABLE 3.3 - POSITION PAPER ON RESEARCH GAPS TO GENERATE RECOMMENDATIONS FOR FUTURE JOINT ACTIVITIES AND EUROPEAN RTD WORK PROGRAMME - NET-HERITAGE PROJECT (European Network on Research Programme applied to the protection of tangible Cultural Heritage), 31.01.2011.

Per l'innovazione tecnologica a sostegno del patrimonio culturale della Galleria Interdisciplinare della Sicilia

Giovanna Cassata, Direttore del servizio
Maddalena De Luca, responsabile U.O. 4
gall.abatellis.uo4@regione.sicilia.it

La Galleria Interdisciplinare della Sicilia, dal 2010, prevede la gestione di tre importanti siti museali, ubicati nel quartiere Kalsa, nel centro storico di Palermo: la Galleria di Palazzo Abatellis, il Museo di Palazzo Mirto e l'Oratorio dei Bianchi.

Palazzo Abatellis, originaria dimora del dignitario Francesco Patella, edificata alla fine del Quattrocento, secondo i modelli tipici dell'architettura gotico catalana, dopo alterne vicende, nel 1954 divenne sede museale, su progetto espositivo di Carlo Scarpa (Figura 1).

La Galleria ospita ricchissime collezioni artistiche medievali e moderne, già appartenute ed esposte nel vecchio Museo Nazionale di Palermo.

Tra i diversi beni, circa 25.000 in parte esposti, in parte custoditi nei depositi, si annoverano dipinti, sculture, oreficerie, tessuti, maioliche e vari manufatti artistici di estremo interesse culturale.

Il patrimonio della Galleria interamente inventariato è stato oggetto di diverse campagne di catalogazione, mediante la redazione di schede OA e S, a seconda della tipologia del bene.

Ad oggi si stima sia stato catalogato il 50% dei beni, di cui il 10% informatizzato con il software PACUS.

La Galleria dispone inoltre di un cospicuo archivio fotografico, nel quale si conservano circa 7000 documenti fotografici molto rilevanti per ricostruire la storia dei beni custoditi ed un fondo fotografico costituito da circa 600 foto storiche prodotte dalla fine dell'Ottocento ai primi anni del 1940, anche essi solo in minima parte catalogati e disponibili su supporto digitale.

Palazzo Abatellis è l'unica realtà museale della Regione Siciliana che possiede un Gabinetto di Disegni e Stampe con un nucleo di circa 11000 stampe di cui 4200 in fogli sciolti e 14 volumi di disegni e 9 volumi di stampe. Tutta la collezione di grafica è inventariata ed in gran parte catalogata.

Infine, la Galleria dispone di una ricca biblioteca con circa 4.500 testi specialistici di storia dell'arte medievale e moderna, inventariati con il sistema SEBINA; la biblioteca, aperta regolarmente agli studiosi, è giornalmente fruita da studenti e studiosi.

Il Museo di Palazzo Mirto (Figura 2), casa museo appartenuta all'importante famiglia siciliana dei Filangieri, altro sito della Galleria donato all'Amministrazione Regionale nel 1983, custodisce tra dipinti, collezioni d'arte mobili e arredi vari, circa 4.000 beni, inventariati e catalogati con schede ministeriali; i 1.000 volumi a stampa e le oltre 2.000 unità archivistiche custodite nella biblioteca e nell'archivio sono in buona parte catalogati con il software Pacus.

L'Oratorio dei Bianchi (Figura 3), acquisito dalla Regione Siciliana nel 1987, è un complesso religioso ricostruito alla fine del XVII secolo, ricco di pitture, arredi e sculture di pregio, il cui patrimonio non è stato ancora oggetto di un progetto catalogafico. Attualmente l'Oratorio è utilizzato per manifestazioni culturali e come sede di esposizioni permanenti e temporanee.

E' evidente che ancora non si è raggiunto un livello di conoscenza completo del patrimonio di ciascun sito e non si è creata alcuna rete che possa mettere in relazione i dati dei tre musei.

Fino a pochi decenni fa, l'utenza esterna che si interessava ai fondi grafici, fotografici ed in generale a tutta la documentazione scientifica della Galleria era costituita da piccoli nuclei di studiosi e storici, prevalentemente locali; oggi l'utenza che richiede dati ed immagini del patrimonio si è allargata ai numerosi operatori del settore dei beni culturali ed agli specialisti internazionali.

Il vasto patrimonio documentario, custodito in Galleria, come già evidenziato, è in buona parte consultabile e gestito con banche dati settoriali dal personale tecnico interno che ricerca, elabora e fornisce le informazioni agli utenti.

Con queste riflessioni sul patrimonio documentario custodito, la Galleria intende promuovere la programmazione e la realizzazione di un sistema digitale interattivo, mediante il quale porre in relazione e rendere fruibili i dati descrittivi delle opere d'arte dei tre siti, corredati della relativa documentazione fotografica.

Tale sistema consentirebbe all'utenza generica ed in particolare alla comunità scientifica di potere accedere in rete, con le adeguate limitazioni di sicurezza, alle diverse informazioni concernenti i restauri, le mostre e in generale le vicende storico critiche di ogni singolo bene.

Ricerche trasversali rispetto all'autore, alla cronologia e al soggetto delle opere, unitamente alle immagini digitali, potrebbero dunque consentire una "navigazione intelligente", all'interno di un patrimonio informativo, aperto anche a contributi, integrazioni, notizie ed eventuali aggiornamenti da parte degli utenti.



Figura 1- Palazzo Abatellis



Figura 2 Museo di Palazzo Mirto



Figura 3 Oratorio dei Bianchi

I Distretti Turistici della Regione Siciliana tra genesi e gestione

Fabio Bortoletti

Regione Siciliana

Dipartimento Regionale del Turismo, dello Sport e dello Spettacolo

fabio.bortoletti@regione.sicilia.it

Con la Legge n.135/2001, in Italia, si istituiscono i “Sistemi Turistici Locali”, che vengono definiti come “... i contesti turistici omogenei o integrati, comprendenti ambiti territoriali appartenenti anche a regioni diverse, caratterizzati dall’offerta integrata di beni culturali, ambientali e di attrazioni turistiche, compresi i prodotti tipici dell’agricoltura e dell’artigianato locale, o dalla presenza diffusa di imprese turistiche singole o associate”

In virtù delle prerogative derivanti dall’autonomia, quale regione a statuto speciale, la Sicilia legifera una propria versione dei S.T.L. e, con la Legge regionale n.10/2005, definisce “... Distretti Turistici i contesti omogenei o integrati comprendenti ambiti territoriali estesi anche a più province e caratterizzati da offerte qualificate di attrazioni turistiche e/o di beni culturali, ambientali, ivi compresi i prodotti tipici dell’agricoltura e/o dell’artigianato locali ... i Distretti Turistici possono essere promossi da enti pubblici, enti territoriali e/o soggetti privati che intendono concorrere allo sviluppo turistico del proprio territorio, o di più territori appartenenti anche a province diverse, attraverso la predisposizione e l'attuazione di specifici progetti”

Tuttavia è solamente nel 2010 che la macchina burocratica necessaria per il riconoscimento si mette effettivamente in moto e, col Decreto assessoriale n.4/2010, si attiva il bando finalizzato al riconoscimento dei D.T. in Sicilia, fissando i termini per la presentazione delle richieste e soprattutto i requisiti di tipo dimensionale (almeno 12 comuni aderenti), demografico (almeno 150.000 abitanti nel territorio interessato), di capacità in termini di ospitalità a fini turistici (non meno di 7.500 posti letto ed 1 esercizio commerciale ogni 350 abitanti) e di governance (almeno il 30% della compagine sociale a titolarità privata), mentre viene lasciata facoltà di scelta in merito alla forma aggregativa. Presupposto indispensabile resta la presenza, nell'ambito del distretto turistico, degli elementi di attrazione turistica e delle emergenze culturali, ambientali e paesaggistiche che caratterizzano il territorio nonché le sue potenzialità.

Ai promotori dei Distretti si chiede inoltre la predisposizione di un piano di sviluppo turistico, avente un orizzonte temporale non inferiore a tre anni, e relativo piano finanziario, che contenga una dettagliata ricognizione delle risorse turisticamente rilevanti, disponibili nell'area.

I Distretti Turistici della Regione Siciliana sono quindi pensati come organismi che, attraverso lo studio e la valutazione delle risorse e degli elementi condizionanti esistenti in un territorio, ne programmano lo sviluppo, con particolare riguardo al contesto economico fondato sul turismo, attraverso l’attuazione di specifiche azioni.

Con ciò si sposta una quota significativa della programmazione regionale verso un approccio bottom/up, demandando al territorio, anche ad una scala sopra comunale, il compito di auto aggregarsi, auto valutarsi e, conseguentemente, stabilire (almeno in materia di turismo) il proprio modello di sviluppo.

Per quanto afferisce ai possibili obiettivi del Piano di Sviluppo Distrettuale si può, in prima istanza, ipotizzare il seguente schema:

A. Obiettivo generale: sviluppo economico sostenibile del turismo

- a. Aumentare il contributo del turismo all'economia locale.
 - b. Non depauperare il livello di capitale naturale e culturale.
 - c. Supportare la profittabilità di medio-lungo termine delle imprese turistiche.
- B. Obiettivo strategico: aumentare la competitività quale destinazione.
- a. Incrementare il numero di presenze turistiche in senso assoluto
 - b. Incrementare il numero di presenze turistiche in senso relativo (quota di mercato nella regione)
 - c. Incrementare le presenze turistiche fuori stagione
 - d. Sostenere il livello di investimenti sia del settore pubblico, sia del settore privato
 - e. Aumentare la produttività delle imprese turistiche
 - f. Migliorare le competenze del capitale umano impegnato nel settore
- C. Obiettivo strategico: aumentare il tasso di soddisfazione dei visitatori.
- a. Incrementare il grado di reputazione della destinazione
 - b. Incrementare il numero di visitatori fedeli
- D. Obiettivo strategico: creare una partnership efficace tra i diversi attori del settore.
- a. Incrementare il grado di convergenza sulla selezione dei progetti prioritari
 - b. Diminuire i tempi decisionali
 - c. Integrazione dei servizi

Sui D.T. il Dipartimento Regionale per il Turismo, lo Sport e lo Spettacolo della Regione Siciliana, gioca un'importante scommessa, tanto da attivare una specifica linea d'intervento a valere sui fondi del PO FESR Sicilia 2007/2013.

L'idea sembra avere riscontro, tanto che il 98% dei comuni della Sicilia aderisce ad un distretto turistico. Ad oggi una commissione di valutazione, appositamente individuata, ha ultimato l'esame delle proposte di riconoscimento e si attende la consegna degli atti costitutivi definitivi per procedere all'emanazione del decreto assessoriale di riconoscimento.

Da quel momento si aprirà, per il Dipartimento regionale, una fase complessa di coordinamento e controllo. Difatti si renderà necessario il governo delle richieste di finanziamento, per gli interventi che i Distretti proporranno di attivare sul territorio, dotandosi di criteri di priorità che guidino le scelte che comportano l'utilizzazione di risorse, garantendo nel contempo la coerenza con gli obiettivi del piano di sviluppo distrettuale, nei suoi diversi filoni, ma anche e comunque la coerenza con una più ampia strategia a scala regionale.

Un'ipotesi, sulla quale si sta avviando una riflessione, riguarda l'opportunità di dotarsi di uno strumento informatico di supporto alla decisione che permetta, nell'arco del tempo, la contestualizzazione geografica:

- delle risorse (i beni culturali ed ambientali, il sistema delle imprese nel settore del turismo in termini di strutture "fisiche" e di "capitale umano", le infrastrutture, con particolare riferimento al sistema dei trasporti, la "visibilità" ed "identificabilità" di un territorio, rispetto ad un mercato almeno sovra regionale, ecc.);
- dei fattori condizionanti (l'assetto fisico del territorio, la pianificazione territoriale ed urbanistica, i sistemi vincolistici e di tutela, la qualità dei servizi pubblici, le condizioni di accesso al credito ecc.);
- delle azioni che si intende intraprendere;
- degli scenari ex ante ed attesi;

- degli effetti delle azioni (variazione degli indicatori socio economici ex post in termini di fatturati, spesa media pro capite, presenze, pernottamenti, etc.);
- la valutazione critica dei risultati.

E' opportuno precisare che una parte significativa dei dati relativi all'analisi dello stato di fatto sono già reperibili presso altri sistemi informativi a titolarità regionali quali il Portale Sicilia per il Turista, il S.I. dei beni culturali Patrimonio Culturale Siciliano, il S.I. Territoriale Paesaggistico, il S.I. Territoriale Carta del Rischio, il S.I. Territoriale Regionale (dati cartografici, ambientali, urbanistici); naturalmente dovrà svilupparsi un adeguato processo di interoperabilità tra le diverse applicazioni.

Saranno quindi, in estrema sintesi, obiettivi del S.I., ai fini dell'utenza interna, la possibilità di:

- 1) raccogliere in forma organizzata degli elementi conoscitivi del territorio, a supporto delle decisioni dei distretti in materia di programmazione;
- 2) fornire ai distretti ed all'amministrazione centrale strumenti di supporto alle decisioni, in materia di valutazione ex ante, prefigurando scenari;
- 3) fornire ai distretti ed all'amministrazione centrale strumenti di supporto alle valutazioni ex post;

L'integrazione tra il complesso delle informazioni afferenti alla totalità dei D.T. e le programmazioni di competenza strettamente regionale condurrà a realizzare un S.I. regionale che a sua volta, potrà, per un sottoinsieme di informazioni selezionato, rivolgersi anche all'utenza esterna, per fornire, su base geografica e tematica, supporto alla conoscenza: delle emergenze culturali, ambientali (localizzazioni ed orari dei musei e dei siti archeologici e relativo prezzo dei biglietti, descrizioni testuali, audio, immagini, grafici, "virtual tour", ricostruzioni ideali etc.); delle strutture operanti nel settore turistico (localizzazione, classificazione, prezzi, accesso alle prenotazioni on line, etc.), del sistema dei collegamenti (linee, prezzi, accesso alle prenotazioni on line, etc.), del calendario degli eventi del Piano regionale delle manifestazioni promozionali (localizzazione, date, prezzi, accesso alle prenotazioni on line, etc.).

I tempi di maturazione sono il problema ed il dibattito interno è in corso.

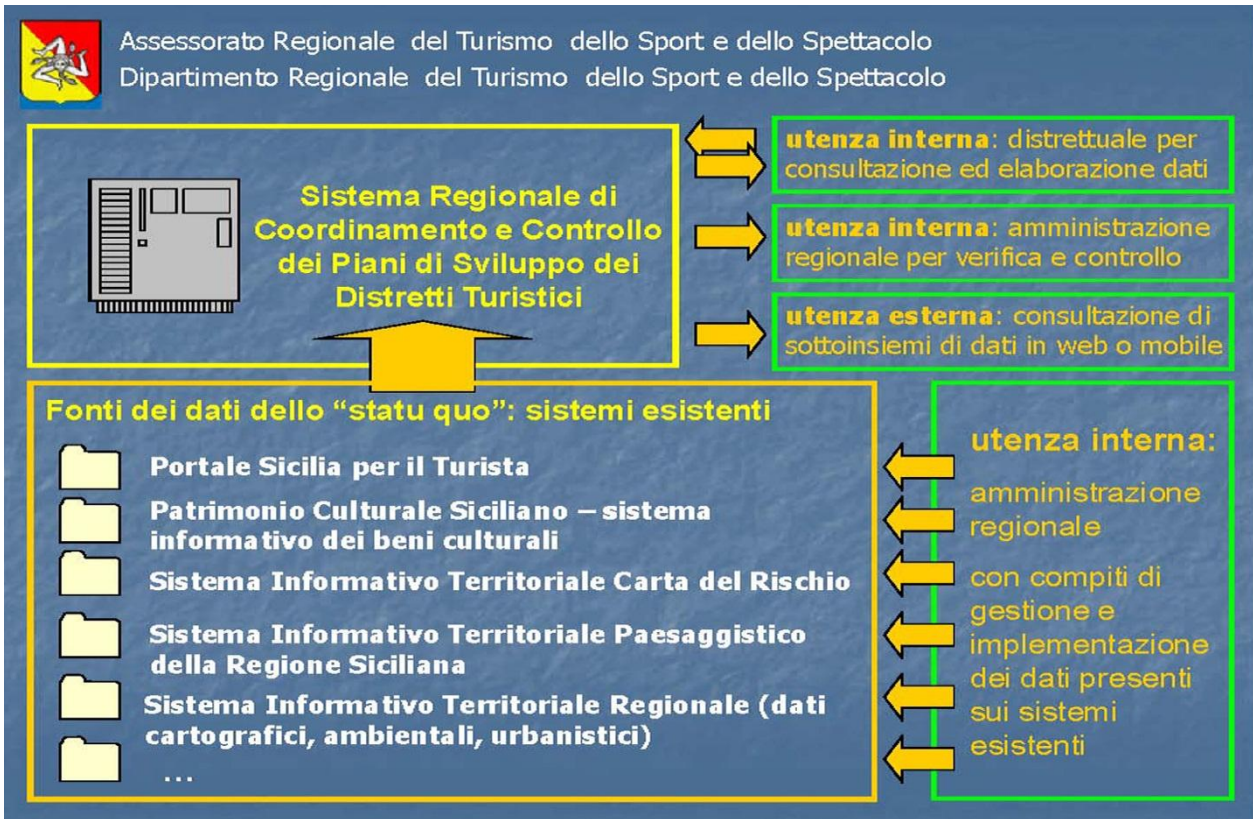


Figura 1 - Schema delle interazioni utenze/sistema

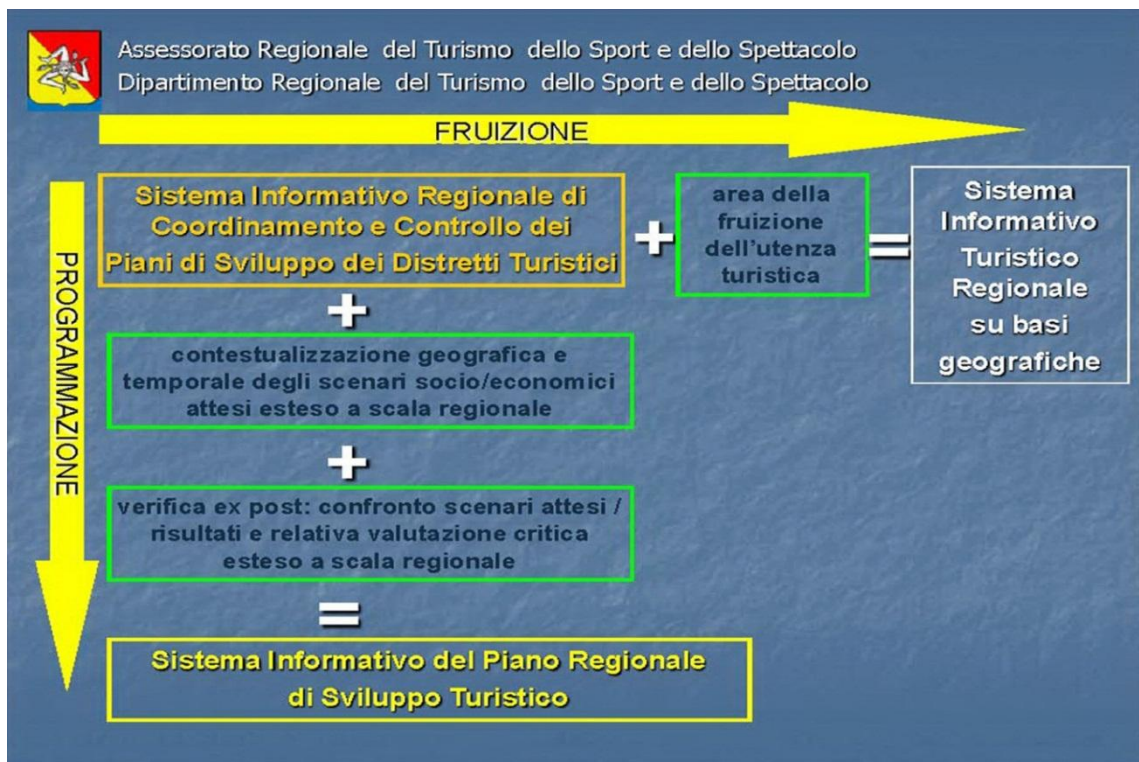


Figura 2 - Espansioni modulari lungo gli assi della Fruizione e della Programmazione

Collezioni digitali *on-line*: l'esperienza del sistema CalcoGRAFICA

Elisabetta Giffi

Istituto Nazionale per la Grafica- Ministero per i beni e le Attività Culturali

elisabetta.giffi@beniculturali.it

Obiettivo di questo intervento è tracciare un primo bilancio dell'esperienza di CalcoGRAFICA, il sistema che pubblica su WEB¹ le collezioni digitali dell'Istituto Nazionale per la Grafica (ING) e gestisce dati relativi a circa 190.000 opere tra stampe, matrici d'incisione, disegni e fotografie documentate da circa 70.000 immagini²: si tratta infatti del più grande *database* relativo a una collezione museale in Italia e tra i più considerevoli a livello internazionale.

CalcoGRAFICA è stato pubblicato su WEB nel settembre 2009 (Figura 1) e grazie agli strumenti di analisi del WEB possiamo tracciare un primo bilancio del suo utilizzo e ricavare dalla reportistica di *Google Analytics* un'idea chiara di quanti sono i visitatori, della loro distribuzione geografica, come vi arrivano, cosa cercano, quante e quali pagine visualizzano e così via.

Va precisato preliminarmente che il sito è in italiano e che i dati in esame si riferiscono unicamente alla consultazione del *database* e non comprendono gli accessi al sito istituzionale dell'ING, che gestisce informazioni di carattere più generale e di natura pratica: CalcoGRAFICA rende infatti disponibili unicamente contenuti culturali, certamente di interesse assai ampio, soprattutto per quanto riguarda le stampe che, in quanto antesignane della fotografia, veicolano le immagini di quanto la nostra civiltà ha generato nell'arco di quattro secoli.

Questi i dati: dal 19 settembre 2009 al luglio 2011 CalcoGrafica è stato visitato 48.854 volte da 30.967 utenti diversi, distribuiti in 106 paesi, con un tempo di media permanenza sul sito di 5,40 minuti, tempo che, considerato anche in rapporto al dato relativo alla media di pagine visitate per utente (13,42), indica che i visitatori di CalcoGRAFICA hanno trovato contenuti d'interesse e meritevoli di approfondimento (Figure 2a-2b).

Significativa è anche la reportistica relativa ai paesi da cui proviene l'utenza di CalcoGRAFICA: dopo l'Italia, che registra 48.854 visite da 30.567 visitatori unici, seguono gli Stati Uniti (1.333) e quindi Francia (1.217), Germania (1.045), Spagna (926), Colombia (495), Gran Bretagna (419). Si tratta di dati che, come si vede, riservano alcune sorprese, come l'inatteso eppure consistente e fedele bacino di utenti di Medellin (Colombia) che è -abbiamo scoperto- un importante centro universitario e culturale.

¹ *CalcoGRAFICA* è stato interamente realizzato con tecnologie Open Source (Java per la componente di catalogazione, e PHP per il sistema di erogazione dei dati) dalla Liberologico S.r.l.

² Va precisato che non tutto il DB è accessibile in linea, la pubblicazione è progressiva e avanza col procedere delle attività di revisione dei dati che comprendono anche *authority files* relative ad autori e editori mentre tutte le immagini presenti nel sistema sono invece rese disponibili *online* con i dati identificativi minimi dell'opera.

Figura 1 Home di CalcoGRAFICA

E' evidente che l'analisi ulteriore di tali dati offre molteplici elementi di riflessione utili anche ad orientare le scelte di *governance* del sito: tra i più immediati la sua evoluzione multilingue, attualmente in fase di progettazione.

Possiamo segmentare ulteriormente l'analisi, focalizzandola sull'Italia da dove proviene la massima parte dell'utenza di CalcoGRAFICA, con le citate 48.854 visite provenienti da 635 città, e quindi sulle città con il maggior numero di visitatori che corrispondono anche ai grandi poli universitari e museali: e dunque, nell'ordine, Roma (14.682), Milano (3.986), Firenze (1.865), Torino (1.201), Napoli (1.148), Bologna (1.068), Padova (746), Catania (722), Pisa (715) e Palermo (700). Ma veniamo alla Sicilia, dove Catania e Palermo sono tra le città che raccolgono un bacino di utenza che risulta consistente, come si è visto, in relazione anche alla media nazionale.

Per conoscere meglio l'utenza di CalcoGRAFICA prendiamo a campione proprio i visitatori di Palermo e verifichiamo le parole chiave che hanno utilizzato per "pescare", attraverso i motori di

ricerca del WEB, nei suoi contenuti. Eccone alcune: “dodici imperatori”, “maestro dado marsia”, “mitelli 12 mesi dell’anno”, “sepolcro de tre fratelli curazj in albano”, “aquila incisore”, “coralium siculus”, “ratto delle leucippidi”, “sciographia piranesi”.

Il quadro che si delinea è dunque quello di un vasto bacino di utenza specialistica e di una richiesta forte di contenuti culturali su WEB a cui certamente le istituzioni museali e culturali devono corrispondere, potenziando gli sforzi per incontrare le esigenze degli utenti attraverso un affinamento degli strumenti di ricerca e un lavoro sui contenuti, che siano fortemente orientati ad incontrarne le richieste.

Mi preme a questo punto soffermarmi sulle peculiarità di CalcoGRAFICA, la cui realizzazione è stato il punto di arrivo di un lungo e complesso progetto di recupero delle enormi basi dati realizzate con finanziamenti speciali alla fine degli anni Ottanta e su cui erano ovviamente state operate negli anni trascorsi migrazioni diverse e non indolori. La progettazione del sistema, le attività preliminari alla sua realizzazione, che hanno interessato le basi di dati, la direzione delle fasi realizzative del sistema sono state condotte da uno storico dell’arte, sulla base dunque di una visione tutta interna al dominio.

I dati sono stati modellati sulla base di precise istanze scientifiche e il sistema è stato a sua volta modellato sulla natura di tali dati e sulla rete di relazioni che erano state descritte –in fase di catalogazione- attraverso un sistema articolato di rimandi numerici. Il sistema che è stato sviluppato ha tradotto tale sistema di rimandi in link navigabili: oggi il visitatore di CalcoGRAFICA accede così a dati già aggregati in maniera significativa, guidato ad una esplorazione dei contenuti digitali secondo un percorso conoscitivo che segue istanze scientifiche e che pone in relazione le matrici incise con le relative tirature a stampa, esemplari multipli di stampe tirate da una stessa matrice, stampe sciolte e stampe in serie, copie ed originali, disegno preparatorio e matrice incisa, opere sul *recto* e sul *verso* dello stesso supporto (per disegni e matrici).

I buoni tempi di permanenza sul sito, il considerevole numero di pagine visitate sono verosimilmente l’esito di questo lavoro sui contenuti.

Mi preme inoltre evidenziare come attraverso la realizzazione di CalcoGRAFICA siano stati conseguiti ulteriori obiettivi di carattere istituzionale e scientifico.

Il sistema, infatti, da una parte consente di accedere ai contenuti relativi a ciascuna collezione storica con l’obiettivo di documentare la natura e la fisionomia dei due Istituti che nel 1975 sono confluiti nell’ING: la Calcografia Romana, l’editoriale pontificia – con la sua collezione di matrici incise – e il Gabinetto Nazionale delle Stampe con il suo fondo istitutivo di opere provenienti dalla collezione Corsini e tuttora di proprietà dell’Accademia dei Lincei. Va precisato che l’unificazione di tali Istituti allora operata aveva proprio lo scopo di creare un centro museale dedicato alla storia

dell'immagine, raccogliendo intorno alla collezione di matrici incise della Calcoteca le collezioni di stampe del Gabinetto Nazionale delle Stampe.

D'altro canto CalcoGRAFICA realizza virtualmente l'unificazione delle collezioni dell'ING – quelle provenienti dalla Calcografia Romana e quelle del Gabinetto Nazionale delle Stampe – attraverso l'accesso unificato all'intero patrimonio dell'Istituto: dalla pagina Opere è infatti possibile lanciare ricerche che attingono all'intero *database*. Ciascuna opera è comunque visualizzata nell'ambito del suo ambiente di collezione rappresentato virtualmente dalla medesima filigrana che compare sullo sfondo ma è contestualizzata e presentata alla fruizione all'interno di una rete di relazioni che coinvolge l'intero patrimonio dell'ING.

Quello che alimenta CalcoGRAFICA è un lavoro ancora in *fieri*: sono state ultimamente finanziate dal MiBAC, nell'ambito del progetto nazionale MuseiD-Italia, le attività attualmente in corso che prevedono (oltre l'incremento dei dati e delle immagini in pubblicazione, l'evoluzione multilingue, l'implementazione di funzionalità di WEB 2.0 con la possibilità di condividere i contenuti di Calcografia sui *social network* e un affinamento delle funzioni di ricerca).

L'impegno del MiBAC va inoltre inquadrato a più vasto raggio, nel quadro delle politiche attuate a livello europeo per sostenere i piani di digitalizzazione del patrimonio culturale finalizzate alla sua fruizione *online* attraverso i grandi portali che aggregano e pubblicano contenuti culturali, e che CalcoGRAFICA alimenta con i propri contenuti, attraverso una gestione dei metadati che consente l'interoperabilità tra sistemi. Facciamo con ciò riferimento al portale nazionale Cultura Italia³ del MiBAC, cui concorrono amministrazioni regionali, enti e istituzioni diverse e del portale Europea⁴ che è il collettore europeo in cui, attraverso Cultura Italia, anche i dati dell'ING stanno per confluire per essere integrati a livello europeo.

³ <http://www.culturaitalia.it>

⁴ <http://www.europeana.eu>



48.854 visite provenienti da 106 Paesi/zone

Uso del sito					
Visite	Pagine/Visita	Tempo medio sul sito	% nuove visite	Frequenza di rimbalzo	
48.854 % del totale del sito: 100,00%	13,42 Media sito: 13,42 (0,00%)	00:05:40 Media sito: 00:05:40 (0,00%)	63,50% Media sito: 63,38% (0,18%)	40,93% Media sito: 40,93% (0,00%)	
Paese/zona	Visite	Pagine/Visita	Tempo medio sul sito	% nuove visite	Frequenza di rimbalzo
Italy	39.567	12,98	00:05:23	62,98%	41,19%
United States	1.333	8,54	00:10:59	74,42%	45,01%
France	1.217	27,26	00:07:32	60,15%	34,10%
Germany	1.045	14,12	00:06:23	64,02%	38,56%
Spain	962	17,89	00:06:54	55,09%	33,68%
Colombia	495	32,34	00:10:52	50,10%	8,48%
United Kingdom	419	9,44	00:05:15	79,00%	38,19%
Russia	377	11,40	00:05:15	62,33%	46,42%
Poland	342	14,79	00:05:32	57,60%	34,50%
Switzerland	312	10,72	00:04:29	81,41%	40,06%
Netherlands	228	6,51	00:02:53	78,95%	39,91%
Portugal	203	6,68	00:03:14	30,05%	74,38%

Figura 2a Distribuzione degli accessi di CalcoGRAFICA a livello internazionale

Japan	183	13,96	00:07:43	69,40%	52,46%
Czech Republic	181	20,43	00:09:10	43,65%	30,39%
Belgium	169	21,82	00:06:19	71,01%	43,20%
Brazil	147	13,10	00:06:18	67,35%	36,73%
Canada	136	4,85	00:01:58	77,94%	55,15%
Argentina	109	9,52	00:05:50	81,65%	34,86%
Hungary	104	12,73	00:03:06	76,92%	32,69%
China	97	24,61	00:10:00	67,01%	59,79%
Austria	91	8,96	00:02:23	79,12%	47,25%
Romania	88	17,18	00:06:52	77,27%	37,50%
Ukraine	73	9,51	00:04:46	69,86%	49,32%
Sweden	59	6,27	00:02:58	74,58%	57,63%
Mexico	58	9,71	00:03:42	82,76%	56,90%
Denmark	54	25,31	00:11:34	55,56%	31,48%
Greece	54	35,87	00:08:12	81,48%	40,74%
Finland	50	14,34	00:07:41	44,00%	24,00%
Australia	49	7,98	00:05:24	73,47%	40,82%
Croatia	45	6,07	00:03:51	91,11%	53,33%
Ireland	44	12,98	00:06:04	43,18%	47,73%
Malta	42	15,38	00:02:35	35,71%	30,95%
Slovenia	38	5,47	00:03:17	71,05%	39,47%
Slovakia	32	6,72	00:02:36	84,38%	56,25%
Bulgaria	32	12,41	00:04:05	71,88%	56,25%
(not set)	28	2,57	00:00:34	67,86%	60,71%
Turkey	28	3,39	00:00:57	92,86%	57,14%
Lithuania	28	8,75	00:04:45	89,29%	60,71%
Belarus	24	2,33	00:07:11	45,83%	41,67%
Norway	22	4,82	00:01:41	90,91%	59,09%
Peru	16	4,62	00:01:26	81,25%	50,00%
New Zealand	13	48,92	00:13:47	46,15%	38,46%
Monaco	13	1,54	00:00:05	15,38%	92,31%
Estonia	13	7,38	00:02:19	100,00%	61,54%
Latvia	13	2,92	00:00:57	61,54%	30,77%
Venezuela	12	4,50	00:00:53	91,67%	58,33%
Serbia	12	2,58	00:01:36	100,00%	58,33%
Chile	11	2,36	00:01:27	100,00%	54,55%
Luxembourg	11	27,36	00:16:05	36,36%	9,09%
Thailand	10	1,30	00:00:32	100,00%	80,00%

Figura 2b Distribuzione degli accessi di CalcoGRAFICA a livello internazionale

Una prospettiva sugli Ambienti Virtuali Semantici: progettazione e interazione

Fabio De Felice¹, Fabio Abbattista¹, Giovanni Attolico²

¹Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Bari "A. Moro",
{fabio.defelice, fabio}@di.uniba.it

²Institute of Intelligent Systems for Automation – Italian National Research Council,
attolico@ba.issia.cnr.it

1. Introduzione

L'uso di Ambienti Virtuali 3D (AV) si sta espandendo in differenti contesti. Gli avanzamenti in Computer Graphics permettono oggi di utilizzare AV nel campo multimediale e in applicazioni Web. Grazie agli standard proposti per la grafica 3D sul Web (VRML, X3D, Collada) possiamo creare mondi virtuali che possono essere esplorati tramite un comune browser creando social network tridimensionali (Second Life, Active Worlds,...) in cui milioni di utenti si incontrano utilizzando opportuni avatars.

A dispetto di questo, la diffusione di applicazioni che usano il 3D non è accompagnata da analoghi avanzamenti nel campo della progettazione e dell'interazione. L'interazione con gli AV deve essere naturale, immediata e intuitiva, nuove tecnologie di interazione multisensoriale stanno quindi diventando componenti imprescindibili per le applicazioni di Realtà Virtuale (RV) come il CAVE, ma per quanto riguarda applicazioni desktop come quelle succitate l'approccio WIMP è ancora il più diffuso. La progettazione di AV complessi richiede grandi sforzi in termini di raccolta di requisiti e di implementazione. Le figure centrali dell'esperto di dominio e del programmatore devono continuamente confrontarsi e scambiarsi le rispettive conoscenze fatte di terminologie e linguaggi diversi. Questo può portare a difficoltà di comprensione e, quindi, a prodotti finali con minore credibilità dal punto di vista del dominio applicativo [1]. I comportamenti dei personaggi virtuali e l'interazione fra di essi o, punto ancora più critico, tra l'avatar utente ed essi sono caratteristiche comunemente implementate con soluzioni ad hoc attraverso linguaggi di scripting definendo così soluzioni non riutilizzabili e non portabili.

Il grado di autonomia e di comportamenti coerenti con il dominio che possono esibire i personaggi virtuali sono fattori cruciali per l'efficacia dell'esperienza virtuale [2]. L'approccio principale utilizzato per gestire l'interazione è il cosiddetto Agent Based Modeling [3], ossia una modellazione basata sul concetto di Agente. In passato è stato proposto l'uso dell'Intelligenza Artificiale (AI) nello sviluppo di AV [4] al fine di sviluppare personaggi virtuali autonomi agenti in un AV intelligente. Un ulteriore approccio propone l'introduzione di un livello semantico nei sistemi AV a supporto delle diverse fasi di sviluppo del sistema: dall'uso di Ontologie di dominio per migliorare la fase progettuale [1, 5, 6], sino all'integrazione di un livello semantico nell'architettura di run time per rendere l'interazione con il mondo virtuale più coerente con il Dominio applicativo [7, 8, 9].

Questo lavoro introduce una metodologia basata sull'uso di strumenti semantici (Ontologie, motori inferenziali) per definire una specifica del AV 3D completamente astratta, portabile e che rispecchi più fedelmente i vincoli, le caratteristiche e la semantica del dominio applicativo oggetto della simulazione virtuale. Tale metodologia è suddivisa in tre fasi ognuna delle quali produce una specifica semantica dapprima astratta e strettamente legata al dominio applicativo e infine implementativa e legata all'aspetto tecnologico. Quest'ultima è comunque una specifica ad alto livello, condivisibile sul Web e portabile, che permette l'effettivo sviluppo dell'AV utilizzando strumenti software/hardware differenti. Nel prossimo paragrafo verrà descritto l'approccio nei suoi passi fondamentali mentre nel paragrafo tre vengono riportate le conclusioni e i possibili sviluppi futuri.

2. Il Componente Semantico

Il componente semantico (Semantic Component-SC) permette di coinvolgere direttamente l'esperto del dominio nella fase progettuale. Le specifiche da lui fornite in termini di asserzioni ontologiche possono essere direttamente manipolate dal sistema attraverso un processo di inferenza logica sull'ontologia prodotta. In questo sia l'esperto del dominio/progettista sia l'ingegnere del software possono collaborare condividendo la stessa ontologia ed eliminando le possibili ambiguità dovute a linguaggi e background diversi (si pensi ad esempio al dominio della Nautica).

Come mostrato in Figura 1, il CS può essere suddiviso in tre sottocomponenti che definiscono i tre passi della metodologia. Questi sono il Domain Knowledge Component (DKC), il Core Knowledge Component (CKC) e il Virtual Environment Knowledge Component (VEKC). Il DKC permette di specificare i requisiti utilizzando terminologia e semantica basate sul dominio e creando una tassonomia in cui tali concetti sono organizzati gerarchicamente. In questo componente il progettista descrive la scena in termini di Attori (personaggi che possono essere controllati dal sistema, oppure Avatar controllati dall'utente), Oggetti, Comportamenti e Interazioni. Ad esempio nella progettazione di un ambiente virtuale basato sul dominio della Nautica, possiamo voler specificare che "solo il randista può cazzare la randa", avremo quindi l'attore Randista, l'oggetto Randa, tutti comportamenti atti a descrivere le azioni che il Randista deve compiere per portare a termine l'operazione, e in fine l'interazione Cazzare collegata al Randista come sorgente dell'interazione, alla Randa come target e ai vari comportamenti. Così facendo l'Ontologia racchiude in se l'informazione propria del Dominio applicativo, descritto utilizzando il proprio linguaggio e determinando un vincolo che rende la scena finale più fedele alla realtà: nessun altro attore nella scena potrà eseguire l'operazione di cazzare la randa. Inoltre i concetti di Interazione e Comportamento possono essere combinati a piacere al fine di avere Interazioni e Comportamenti complessi basati su istanze più semplici.

La specifica semantica così definita viene poi collegata a definizioni formali nel CKC, tali definizioni sono descritte partendo da un modello formale di descrizione di una generica scena virtuale. L'output di questo secondo componente è una specifica semantica della scena in cui ad ogni concetto del dominio istanziato nel primo componente è associata una descrizione funzionale istanziata nel secondo componente. Il CKC contiene un insieme di Ontologie che dettagliano i concetti di comportamento, interazione e di entità seguendo un modello indipendente dalla particolare applicazione e che si può adattare a qualsiasi AV. Tale modello divide la scena in componente statica, le caratteristiche di rendering (visivo, acustico, haptico,...) di oggetti e attori, e la loro ubicazione iniziale, e la componente dinamica (le interazioni e i comportamenti degli attori). In particolare intendiamo una interazione come una sequenza sincrona di comportamenti attivati tra un attore sorgente e una entità target, a sua volta un attore o un oggetto. Abbiamo quindi una Shape Ontology che descrive l'aspetto statico, e rispettivamente una Interaction Ontology e una Behaviour Ontology. Nella Virtual Reality Ontology viene definito il concetto di entità virtuale che a sua volta si dettaglia in Virtual Intelligent Entity, a cui sono collegati gli Attori della CKC, queste entità possono essere personaggi controllati dal sistema o Avatar, di Interactive Objects, oggetti con una qualche funzione (porte automatiche, macchinari), e Passive Objects, oggetti passivi come mobili o muri. Inoltre il concetto di Avatar è collegato al concetto di interazione multimodale dando la possibilità di specificare quali dispositivi di I/O verranno impiegati. Come già detto l'aspetto dinamico viene gestito attraverso una modellazione basata su agenti, quindi il componente racchiude una Agent Ontology che descrive le caratteristiche di un dato agente, in particolare un agente può essere completamente autonomo usato per controllare Entità virtuali e oggetti interattivi, oppure può essere un agente Avatar che quindi deve mediare tra l'interazione con l'utente,

attraverso i dispositivi multimodali, e lo stato corrente della scena. Dettagli riguardanti questo aspetto possono essere trovati in [10].

Questa nuova descrizione viene presa in ingresso dal VEKC, l'obiettivo di questo componente è quello di tradurre la specifica in ingresso in una più a basso livello e basata sul concetto di Scene Graph. Il Scene Graph è la struttura più diffusa per lo sviluppo di AV, definisce la scena tramite un albero gerarchico in cui gli oggetti le posizioni e le loro relazioni vengono descritte tramite nodi e relazioni di discendenza. Il concetto di Scene Graph è stato esteso al fine di comprendere anche l'aspetto di rendering haptico, seguendo esempi come le librerie software H3D [11] e CHAI3D [12]. Questa implementazione ad alto livello permette al programmatore di concentrarsi sulla scena piuttosto che su dettagli di basso livello gestiti da librerie come OpenGL. I concetti fondamentali in questa Ontologia sono quelli di Nodo e Attributo, entrambi questi concetti sono ulteriormente dettagliati in tipologie, come Nodo di forma, posizione, texture, punto luce, etc.. I Nodi sono collegati fra loro attraverso relazioni di discendenza gerarchica, Nodi speciali detti Nodo Gruppo permettono di collegare diversi nodi, come figli, al fine di definire oggetti complessi. Ogni Nodo può avere vari tipi di Attributi con cui esplicitare le proprie caratteristiche. Abbiamo quindi le relazioni *hasChild*, *hasParent* e *hasField*. Il modo con cui nel Scene Graph vengono gestiti gli aspetti dinamici avviene attraverso il meccanismo detto di Routing, e attraverso i cosiddetti Nodi di Script. Il Route Node permette di collegare due nodi, in maniera che cambiamenti nelle caratteristiche di uno provochino modifiche nell'altro. Il nodo di Script agisce come un link esterno che richiama un codice che implementa una particolare azione. Queste relazioni sono tutte presenti nella Scene Graph Ontology. L'interazione utente è gestita attraverso il concetto di Evento, con cui catturare gli input provenienti dai vari dispositivi di interazione. Il concetto di eventi è poi collegato al concetto di azione che si propaga per il Scene Graph al fine di attivare tutti i nodi collegati a quel preciso evento. Questo si traduce nell'attivare particolare comportamenti alle corrispondenti Entità Virtuali.

Risultato finale del processo è una descrizione completa della scena virtuale in termini di scene graph e di specifiche per la programmazione dell'aspetto dinamico il tutto racchiuso in un file OWL che può essere facilmente pubblicato e condiviso sul Web. In tutto il processo l'intervento del progettista/esperto del dominio avviene principalmente nel primo passo, mentre i passi successivi sono supportati da un mapping tra Ontologie semi automatico, in cui interviene principalmente l'ingegnere del software.

Un altro aspetto originale dell'approccio è l'attenzione verso l'interazione multimodale tra l'utente e l'ambiente virtuale, infatti il DKC permette di specificare in maniera esplicita che tipo di interazione si prevede per il AV in sviluppo.

2.1 L'interazione semantica

L'uso di una descrizione semantica può essere usata anche come componente di runtime. Le definizioni formali della scena prodotte dal CKC possono essere sfruttate per migliorare l'interazione tra l'utente finale e l'AV. Il tipo di interazione può essere classificata, in base al compito che l'utente vuole eseguire, in: Navigazione, Selezione e Manipolazione di entità virtuali. Differenti tecniche di interazione sono state sviluppate per supportare l'utente [13] [14].

La Navigazione può essere migliorata con l'uso della semantica in quanto le azioni dell'utente possono essere guidate orientandole per raggiungere oggetti d'interesse per l'utente. Tali oggetti possono essere inferiti partendo dal ruolo che l'Avatar utente copre all'interno del dominio applicativo e descritto nel DKC. Le informazioni riguardanti i dispositivi di interazione associati con l'Avatar possono essere usati per guidare l'utente verso target d'interesse utilizzando tecniche non basate sulla vista, come forze attrattive nel caso di interazione haptica.

La selezione di oggetti può essere supportata andando a limitarne dinamicamente e semanticamente la scelta a solo quelli appartenenti alle tipologie che figurano come target nelle istanze di interazione definite per l'Avatar e permesse dall'Ontologie di dominio. La manipolazione di oggetti virtuali può essere vincolata dalle relazioni semantiche che intercorrono tra essi riguardanti le loro posizioni e la loro funzione (se un oggetto A può essere posizionato solo sopra l'oggetto B, il sistema può interattivamente avvertire l'utente sugli spostamenti permessi per quell'oggetto). Inoltre traslazioni e rotazioni applicate su un dato oggetto possono essere propagate ad altri oggetti se questi sono legati da opportune relazioni semantiche con l'oggetto manipolato. Inoltre una descrizione semantica della scena permette all'utente di interrogare la scena attraverso query complesse a cui il sistema può rispondere eseguendo inferenze logiche sulle Ontologie e quindi "ragionando" sulla scena.

3. Conclusioni

Gli AV 3D sono sempre più utilizzati in differenti domini applicativi e anche nel Web. L'interazione multimodale migliora il senso di immersione e di coinvolgimento dell'utente. La progettazione di AV è resa problematica dalle differenze in termini di linguaggio, terminologie e background tra l'esperto del dominio e l'ingegnere del software. Questo può portare ad AV che non rispecchiano a pieno le caratteristiche del dominio applicativo, inoltre gli aspetti dinamici vengono sviluppati con soluzioni ad hoc che non permettono il riutilizzo. Infine l'interazione con AV non è sempre "intelligente".

Per queste ragioni in questo lavoro è stata introdotta una metodologia, basata su un framework semantico, che permette di supportare sia la fase di progettazione che quella di interazione. Il componente semantico permette di descrivere la scena attraverso tre livelli intermedi: una descrizione delle istanze di dominio coinvolte, un insieme di definizioni formali con cui dettagliare tali istanze e una descrizione del Scene Graph relativo. In questo modo possiamo raggiungere un duplice scopo, da un lato produrre una descrizione completa della scena indipendente da una qualsiasi piattaforma implementativa che può essere pubblicata e condivisa sul Web, dall'altro lato la descrizione formale della scena può essere usata durante la fase di simulazione per supportare l'interazione multimodale con l'utente. I classici compiti di navigazione, selezione e manipolazione possono essere resi più efficienti e significativi da un punto di vista del dominio attraverso opportune inferenze logiche sulle Ontologie del DKC e del CKC. L'attività è correntemente in sviluppo e pianifichiamo di integrare il SC all'interno di un framework di simulazione per testarne le potenzialità durante l'interazione.

4. Riferimenti bibliografici

- [1] DE TROYER O., BILLE W., ROMERO R., STUER P. “*On generating Virtual Worlds from domain ontologies*” Proc. Of MMM03 (2003) pp 279-294.
- [2] FRANKLIN S., GRAESSER A., “*Is It an Agent or Just a Program? Taxonomy for Autonomous Agents*” Proc. ATAL96 New York Springer-Verlag (1996).
- [3] MAHER M., KATHRIN M., “*Agent Models for Dynamic 3D Virtual Worlds*” Proc. Of CW’05 (2005), pp. 27-34
- [4] AYLETT R., LUCK M., “*Applying Artificial Intelligence to Virtual Reality: Intelligent Virtual Environments*” Applied Artificial Intelligence **14** (2000), pp. 3-23
- [5] KALOGERAKIS E., CHRISTIDOUKAKIS S., MOUMOUTZIS N., “*Coupling Ontologies with Graphics Content for Knowledge Driven Visualization*” Proc. VR’06 (2006) pp. 43-50
- [6] OTTO K., “*Semantic Virtual Environment*” Proc. Of the 14th International World Wide Web Conferenece, ACM press, (2005) pp 1036-1037.
- [7] KALMANN M., THALMANN D., “*Dircet 3D Interaction with Smart Objects*” Proc. VRST’99 (1999), pp. 124-130
- [8] IRAWATI S., CALDERON D., KO H., “*Spatial Ontology for Semantic Intergation in 3D Multimodal Interaction Framework*”, Proc. VRCIA06, (2006), pp 129-135
- [9] LUGRIN J.L., CAVAZZA M., “*Making Sense of Virtual Environments: Action Representation, Grounding and Common Sense*”, Proc. IUI’07 (2007), pp. 225-234.
- [10] DE FELICE F., BIANCHI A., ABBATTISTA F., “*Modelling Multimodal Virtual Environments as Asynchrnous Abstract State Machine*”, Proc. KES’11 (2011), pp.249-259.
- [11] www.h3d.org
- [12] www.chai3d.org
- [13] BOWMANN D. A., KRUIJF E., LA VIOLA J. J., POUPYREV I., “*3D User Interfaces: Theory and Practice*”, Addison-Wesley (2005).
- [14] DE FELICE F., RENNA F., ATTOLICO G., DISTANTE A., “*Hapto-Acoustic Interaction Metaphors in 3D Virtual Environments for Non-Visual Settings*” in Virtual Reality ed. InTech(2010), pp. 21-48.

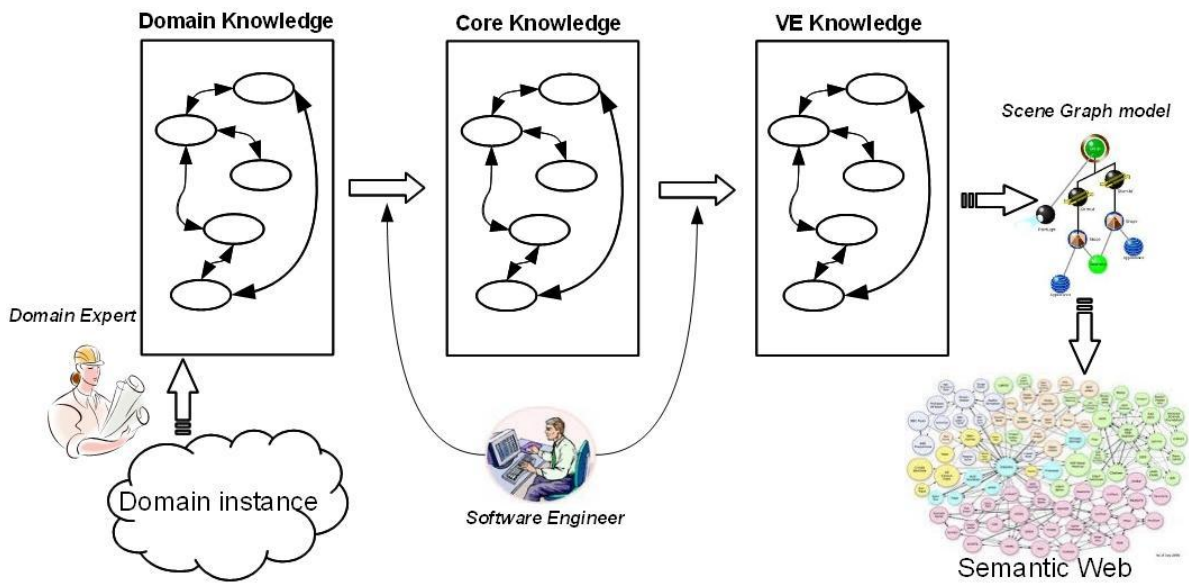


Figura 1. La procedura di progettazione. L'esperto del dominio ricopre un ruolo attivo nell'estrarre la conoscenza dal dominio stesso. I passi successivi vedono un maggiore coinvolgimento dell'ingegneria del software.

Un modello semantico per reti sociali culturali e contenuti cross media su dispositivi diversi

P. Bellini, I. Bruno, D. Cenni, P. Nesi, M. Paolucci, M. Serena

University of Florence, Department of Systems and Informatics, DSI

DISIT-Lab, Distributed Systems and Internet Technologies

nesi@dsi.unifi.it

Introduzione

Negli ultimi anni, nell'ambito dell'*information society* si è assistito allo sviluppo di nuove modalità di fruizione dei contenuti multimediali sul Web. L'attenzione degli utenti si è maggiormente concentrata sui siti Web orientati ai contenuti, che in molti casi offrono diverse forme di aggregazione dei contenuti, nell'ambito delle *social network* e delle *best practice network*. In molti casi, le forme di aggregazione delle risorse consentono di collezionare, condividere, organizzare e rendere accessibili i contenuti digitali in modo da renderne più agevole la fruizione, specialmente nei settori dei beni culturali ed educazionale. Recentemente, molti siti Web e servizi di tipo sociale stanno crescendo in termini di utenza e funzionalità come portali/motori di indicizzazione; per esempio, collezionando i metadati dei contenuti (articoli, video, ecc.), indicizzando citazioni e contenuti nell'ambito dei beni culturali. Questi portali e servizi facilitano l'accesso ai contenuti, che sono soltanto indirizzati tramite i loro descrittori; i file invece sono accessibili solo dal portale o dall'archivio d'origine. Questo avviene per esempio nelle librerie digitali di IEEE e ACM, che in alcuni casi indicizzano i metadati di altri editori, ed indirizzano i loro utenti verso tali collezioni tramite URL. Fra i portali di indicizzazione, Europeana (i.e., the European Digital Library, <http://www.europeana.org>), colleziona, nell'ambito dei beni culturali, metadati provenienti da molte istituzioni, università, fondazioni, musei e scuole d'arte, che fanno parte del ricco ed immenso patrimonio culturale e storico europeo. Anche in questo caso, Europeana colleziona solo i metadati, mentre i contenuti vengono indirizzati tramite alcune URL. Queste URL fanno riferimento al proprietario o all'aggregatore del contenuto, in modo da facilitare il processo di indicizzazione e di fruizione. Tramite queste URL, il file relativo al contenuto viene reso disponibile direttamente o indirettamente. In modo diretto, quando l'URL punta a uno specifico file di una risorsa digitale; in modo indiretto quando l'URL reindirizza a una pagina intermedia di tipo generico, o a una sorta di servizio di accesso per i file stessi; magari dopo aver effettuato una registrazione e/o un pagamento. Nonostante le difficoltà nel reperire i file delle risorse digitali, i portali di indicizzazione, come per esempio Europeana, hanno un'importante valenza in ambito educativo, ma certamente non sono molto immediati per l'utente finale che cerca di accedere al contenuto vero e proprio.

Un'altra evidenza dell'andamento generale, è la crescente diffusione dei cosiddetti *Linked Open Data*, *LOD*, tramite i quali è possibile distribuire ed accedere ai descrittori semantici, e che consente il reperimento dell'URL delle effettive risorse digitali [9]. In più, le risorse indirizzate [13] possono rappresentare un'estensione di questo aspetto, in modo da costituire *mash-up* più interattive, permettendo anche gli aggiornamenti ai dati dei server di Linked Data.

Si prenda ad esempio una risorsa video su Internet; dipendentemente da come ad essa si accede, l'utente potrebbe volere scaricare il video, oppure i metadati strutturati che a quel video si riferiscono (e.g. una lista di collegamenti RDF a DBpedia, relativa a tutte le persone presenti nel video). Le tecnologie sopra menzionate possono quindi essere integrate negli strumenti di apprendimento, in modo da dare supporto nell'ambito delle reti sociali per: commentare e valutare i contenuti, aggiungere annotazioni [10], organizzare i contenuti in *playlist*, inserire citazioni, sincronizzare i contenuti audio/video [12], associare le annotazioni alla linea temporale del contenuto audiovisivo, *timeline*

[11], creare dei corsi, ecc. L'approccio della referenziazione dei contenuti (*content linking*) è valido al fine di sfruttarne l'accesso e la diffusione, mentre presenta alcuni problemi per quanto riguarda la gestione e l'esecuzione delle aggregazioni di contenuti. I contenuti aggregati contribuiscono a rendere più ricchi, in termini di risorse, gli ambienti educativi, creando un'ambiente più flessibile ed efficiente, adatto ai loro scopi. Gli strumenti di aggregazione sono pensati per essere messi a disposizione degli studenti/utenti, in modo da rendergli possibile creare in modo collaborativo i propri lavori ed elaborati. Tali soluzioni mettono a disposizione degli insegnanti e degli studenti un nuovo modo di apprendimento, aggregazione e organizzazione dei contenuti, e l'assegnazione di un valore semantico a seconda del contenuto scelto.

In generale, alcuni modelli di aggregazione dei contenuti sono difficili da realizzare senza avere direttamente a disposizione la risorsa per la distribuzione nel portale. Ad esempio, se si costruisce una nuova playlist a partire da segmenti video e/o sincronizzazioni senza avere accesso alla risorsa digitale, allora non si è in grado di alterarne i file originari, per esempio scalandoli in risoluzione, inserendo la possibilità di fare sincronizzazioni e salti. Gli stessi problemi si presentano nel caso delle annotazioni di contenuti audio/video.

La soluzione riassunta nel presente articolo è stata sviluppata nell'ambito di ECLAP (European Collected Library of Artistic Performance), progetto ICT PsP della Commissione Europea (<http://www.eclap.eu>). I modelli e gli strumenti di ECLAP supportano l'aggregazione di contenuti di vario tipo ed in particolare di audio/video al fine di collezionare e aggregare contenuti per Europea. In ECLAP, i modelli di aggregazione dei contenuti sono analizzati e sviluppati per meglio comprenderne le possibilità di esportazione e condivisione fra vari portali e archivi digitali. Il modello di aggregazione proposto in ECLAP, include diversi sotto-modelli: playlist, collezioni, corsi, ma anche aggregazioni di contenuti nello spazio e nel tempo. A questo fine, ECLAP definisce un modello semantico e strumenti per playlist, collezioni, corsi di *e-learning*, e annotazione/sincronizzazione degli audiovisivi. La semantica di aggregazione di ECLAP può essere facilmente convertita nel nuovo modello semantico di Europea (Europeana Data Model, EDM [14]). Per certi versi il modello di ECLAP comprende aspetti che non possono essere mappati sul modello EDM perché inerenti ad aspetti tecnici e semantici del contenuto e dei suoi aggregati, anche considerando aspetti esecutivi.

ECLAP Overview

ECLAP (European Collected Library of Artistic Performance) è finalizzato alla definizione di una *Best Practice Network* in un portale di servizi, tramite l'uso di avanzate soluzioni semantiche nell'ambito dei social network, e di strumenti di distribuzione e aggregazione di contenuti multi lingua arricchiti, nel settore delle Arti Performative. Questo al fine di rendere possibile l'arricchimento e la promozione della cultura Europea, e di migliorare l'apprendimento e la ricerca nel settore delle Arti Performative.

ECLAP colleziona i contenuti provenienti da oltre 15 istituzioni culturali ed educative europee. I contenuti collezionati da e accessibili su ECLAP vengono arricchiti dal punto di vista semantico per permetterne l'aggregazione e completare la loro descrizione.

L'attività condotta in ECLAP è finalizzata alla definizione di un'infrastruttura (<http://www.eclap.eu>) per l'integrazione dei metadati multi lingua e dei contenuti provenienti da diverse istituzioni europee, ed è aperta ad altri *partner* tramite lo strumento dell'Affiliazione. In ECLAP, gli utenti possono fornire e aggregare contenuti e metadati. Sono supportati diversi formati di metadati, e può essere immesso nel sistema un vasto insieme di formati di metadati. A tal fine, è stato sviluppato uno strumento per permettere di convertire i metadati provenienti da molti formati; il risultato di questo processo sfocia nel cosiddetto ***ECLAP ingestion semantic model***. Una volta ingeriti i metadati, il sistema *back office* intelligente (basato sulla piattaforma AXCP media grid)

consente di collezionare e ridefinire automaticamente un contenuto per la distribuzione tramite PC e sistemi mobili, gestendo in modo automatico più di 400 formati di file digitale, tutti i formati video, audio, immagini, documenti, etc. Pertanto, ECLAP ed il suo portale sono in grado di gestire un vasto insieme di contenuti digitali: video, audio, immagini, documenti, diapositive, contenuti cross-mediali (e.g. smil, MPEG-21, html, e-book come l'EPub), animazioni, pdf, blog, gruppi di discussione, commenti, notizie, playlist, collezioni, annotazioni, forum di discussione, archivi, strumenti, documenti excel, ecc. Nel portale ECLAP è altresì possibile la creazione di collezioni, playlist, aggregazioni di contenuti per l'*e-learning* e annotazioni audiovisive tramite lo strumento MyStoryPlayer (<http://www.mystoryplayer.org>).

Attraverso ECLAP, gli utenti possono inoltre: fare ricerche, trovare e fruire contenuti multi lingua di alta qualità, tramite un modello semantico con supporto alla logica fuzzy; arricchire, validare e contestualizzare i metadati per un vasto insieme di tipi di contenuto; aggregare i contenuti in playlist, collezioni e corsi di *e-learning*; caricare e condividere contenuti multi lingua; ricevere suggerimenti e raccomandazioni relativamente a contenuti simili a quelli di proprio interesse, sia in locale che sul portale Europeana; commentare, annotare, inserire *tag*, valutare e votare i contenuti; registrare e stabilire connessioni con altri colleghi; creare gruppi di discussione e canali di distribuzione; caricare risorse digitali da contenuti sia professionali che generati dall'utente; utilizzare strumenti per risolvere le controversie legate all'IPR con lo strumento IPR Wizard, in modo da regolare l'accesso ai contenuti; accedere a tutti i contenuti attraverso una molteplicità di dispositivi differenti come PC, *tablet* e *smartphone*.

L'obiettivo del modello di Workflow di ECLAP è di ingerire i contenuti e i metadati in un insieme di formati e di arricchirli, portandoli a un alto livello qualitativo soddisfacente per poi renderli accessibili su Europeana. A questo fine, in ECLAP sono stati studiati e sviluppati strumenti collaborativi per acquisire, arricchire, rivedere e validare i metadati, e per la definizione di modelli IPR, con i quali i singoli provider di contenuti possono definire le regole di accesso ai loro contenuti, per le diverse categorie di utenti di ECLAP. Una volta arricchiti i metadati, ECLAP fornisce un servizio per convertire semanticamente i metadati, dal modello semantico ECLAP a quello EDM di Europeana, e renderli accessibili per Europeana tramite un server ECLAP OAI-PMH.

ECLAP semantic model

La parte principale dell'***ECLAP semantic model*** è rappresentata in Figura 1, nella quale sono modellati diversi tipi di concetti e dati, spaziando dal contenuto degli utenti fino alla loro relazione (il modello semantico ECLAP è molto più ricco di quello di accesso, ECLAP Ingestion Model). I diversi tipi di contenuto, e anche gli utenti sono associati con una tassonomia tematica in termini di genere, tipologia di arte performativa, periodo storico, soggetti, aspetti organizzativi e di diffusione, ruoli, ecc. Anche il profilo utente include tale classificazione per permettere agli utenti di esprimere la propria preferenza riguardo al tema del contenuto, rendendo in questo modo possibile la stima di distanze simboliche fra utenti, contenuti, ed utenti e contenuti.

Nel suddetto modello può essere identificato il principale tipo di contenuto ECLAP. Le aggregazioni sono playlist, collezioni, annotazioni e corsi di *e-learning*. Nel modello un oggetto può essere specializzato come una collezione, che è costituita da un insieme di oggetti collezionabili come ad esempio documenti, playlist, archivi, strumenti e contenuti audiovisivi. Un oggetto è associato con un insieme di metadati; inoltre un insieme di annotazioni può essere associato con un oggetto AVObject, dove un'annotazione può essere associata con uno o due AVObject. In questo modo, un'annotazione può annotare un AVObject con un altro AVObject. Annotazioni e playlist presentano una semantica esecutiva collegata al tempo, in modo da mettere in relazione audiovisiva fra di loro gli oggetti. Per quanto riguarda la connessione con gli utenti, gli utenti registrati forniscono un

insieme di contenuti e possono eseguire delle azioni per modificarli; le azioni sono specializzate (si veda la Figura 1 per alcune di esse).

Come mostrato nel modello generale (Figura 1), le playlist e le collezioni sono un modo per aggregare i contenuti in ECLAP. Le playlist possono aggregare soltanto immagini, audio e video, mentre le collezioni possono aggregare qualsiasi tipo di oggetto. Playlist e collezioni sono oggetti forniti del proprio insieme di metadati e di un tipo di *workflow*; questo consente di fornire ad Europeana anche contenuti aggregati. Le playlist permettono agli utenti di organizzare e riprodurre in uno specifico ordine una serie di contenuti, o una parte di essi. Le collezioni sono insiemi di media o documenti e possono essere utilizzate nell'ambito di un corso, o visualizzate in accordo a una semantica specifica. I corsi di *e-learning* possono essere creati come una sequenza di lezioni, ciascuna delle quali viene prodotta utilizzando un insieme di oggetti selezionati, collezioni, playlist e relative annotazioni.

In ECLAP, le annotazioni audiovisive vengono realizzate e gestite dallo strumento MyStoryPlayer [6], che rende possibile registrare le proprie esperienze tramite una struttura di annotazione, nella quale il docente esplora solo una parte delle varie possibilità, seguendo un tema specifico per la propria lezione, in modo da condividere il proprio lavoro con gli studenti. Con il sistema di annotazione di MyStoryPlayer è possibile sincronizzare i contenuti e vederli nello stesso player. Questo è utile nel caso in cui vi siano molteplici viste sincronizzate della stessa scena o contesto di *e-learning* (e.g. diapositive e video di docenti, mani e viso del docente).

Il *back office* di ECLAP utilizza il modello semantico per stimare e quindi fornire suggerimenti agli utenti sulla base di similarità fra gli utenti e contenuti, oppure fra i contenuti stessi. Le similarità sono stimate usando una soluzione scalabile di *clustering*, che tiene conto sia degli aspetti statici che di quelli dinamici, relativamente alle attività che avvengono nel portale. L'infrastruttura tecnica è basata su componenti come: la piattaforma di *back office* AXMEDIS per il *semantic computing* (raccomandazioni, riconversione automatica dei contenuti, arricchimento, ecc.), formati aperti come XML, RDFS, OWL, SPARQL e SKOS.

L'obiettivo di ECLAP è duplice; da un lato vengono forniti servizi alle istituzioni che detengono contenuti relativi al settore delle Arti Performative, principalmente per fini educativi. Dall'altro si producono metadati arricchiti per poterli trasferire nel formato EDM. A questo fine è interessante vedere come sia possibile mappare il modello semantico esecutivo e descrittivo di ECLAP, per la fornitura di servizi verso gli utenti e le istituzioni, verso il modello EDM che è principalmente incentrato sugli aspetti delle librerie digitali, con attenzione marginale agli utenti.

Conclusioni

In questo articolo, sono stati identificati e analizzati i principali requisiti e modelli per l'aggregazione di contenuti: playlist, collezioni, corsi di *e-learning*, annotazioni, media sincronizzati. L'analisi è stata condotta in modo da sviluppare un modello semantico per il portale e i servizi di ECLAP, per l'aggregazione di contenuti verso Europeana. Gli aspetti significativi dei modelli e degli strumenti proposti, sono costituiti dal fatto che vengono messe a disposizione nuove modalità di fruizione dei contenuti multimediali, e grazie al sistema di aggregazione, non viene fatta alcuna modifica sui contenuti (per esempio per tagliare un segmento che possa essere inserito in una playlist), bensì questi risultati di aggregazione vengono realizzati tramite la creazione di metadati che vengono interpretati da un player specifico, per una migliore indicizzazione, ricerca e condivisione. Queste soluzioni possono essere utili per applicazioni in ambito *edutainment*, *entertainment* e *infotainment*, fornendo nuove possibilità di fruizione e riuso dei contenuti. Le playlist consentono di riprodurre in una sequenza specificata diversi contenuti audiovisivi e porzioni di essi, con annotazioni. Lo strumento MyStoryPlayer permette agli utenti di annotare e sincronizzare i media, e di registrare e salvare la propria esperienza in una struttura di annotazione. Le collezioni sono semplici in-

siemi di oggetti che possono essere utilizzati per preparare lezioni o corsi sul portale educativo. Solo una parte di queste aggregazioni semantiche possono essere esportate come contenuto aggregato verso l'EDM di Europeana. In futuro, questi strumenti di aggregazione saranno sviluppati e arricchiti con ulteriori funzionalità, in modo da soddisfare e far sentire gli utenti a proprio agio nell'ambiente educativo. In questo articolo, si sono inoltre posti in evidenza i problemi relativi all'adozione del Linked Open Media, dal punto di vista dell'aggregatore di contenuti e da quello del distributore di servizi.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare tutti i partner del progetto ECLAP e la Commissione Europea. ECLAP è un progetto co-finanziato dal programma *ICT Policy Support* dell'Unione Europea, come parte del *Competitiveness and Innovation Framework Programme, Theme CIP-ICT-PSP.2009.2.2, Grant Agreement N° 250481*.

Bibliografia:

- [1] SKOS: Simple Knowledge Organization for the Web. [Online]. Available: <http://www.w3.org/2004/02/skos/>
- [2] RDF – Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>
- [3] ECLAP [Http://www.eclap.eu](http://www.eclap.eu)
- [4] ECLAP infrastructure: <http://bpnet.eclap.eu/drupal/?q=en-US/home&axoid=urn:axmedis:00000:obj:b828710e-b77c-4074-993c-3efddfbfaad7>
- [5] Europeana EDM: http://version1.europeana.eu/c/document_library/get_file?uuid=4a73eb4d-1ff3-48bf-ba4f-ae634d122826&groupId=10602
- [6] Pierfrancesco Bellini, Paolo Nesi, Marco Serena, “*Mystoryplayer: Semantic Audio Visual Annotation And Navigation Tool*”, proc of the 17th international conference on Distributed Multimedia Systems, Convitto della Calza, Florence, Italy, 18-20 August 2011.
- [7] P. Bellini, I. Bruno, D. Cenni, P. Nesi, “*Micro grids for scalable media computing and intelligence on distributed scenarios*”, IEEE Multimedia, in press, IEEE Computer Soc. Press.
- [8] Pierfrancesco Bellini, Antonio Cappuccio, Paolo Nesi, “*Collaborative and Assisted SKOS Generation and Management*”, proc of the 17th international conference on Distributed Multimedia Systems, Convitto della Calza, Florence, Italy, 18-20 August 2011.
- [9] Christian Bizer, Tom Heath, Tim Berners-Lee, “*Linked Data, the story so far*”, International Journal on Semantic Web and Information Systems, Heath, T., Hepp, M., and Bizer, C. (eds.). (IJSWIS 2009).
- [10] Kahan, J., Koivunen, M., Prud'Hommeaux, E., and Swick, R., “*Annotea: An Open RDF Infrastructure for Shared Web Annotations*”, in Proc. of the WWW10 International Conference, Hong Kong, May 2001 <http://www10.org/cdrom/papers/488/index.html> <http://www.w3.org/2001/Annotea/>
- [11]] Schroeter, R., J. Hunter, D. Kosovic, “*Vannotea – A Collaborative Video Indexing, Annotation and Discussion System for Broadband Networks*”, proc of Knowledge Markup and Semantic Annotation Workshop, K-CAP 2003, USA, October, 2003.
- [12] Stephen Huang, Hui Hu, “*Integrating Windows streaming media technologies into a virtual classroom environment*”, International Symposium on Multimedia Software Engineering, proceedings, 2000, pp:411-418
- [13] <http://semanticweb.org/wiki/LinkedMediaFramework>
- [14] http://version1.europeana.eu/c/document_library/get_file?uuid=4a73eb4d-1ff3-48bf-ba4f-ae634d122826&groupId=10602

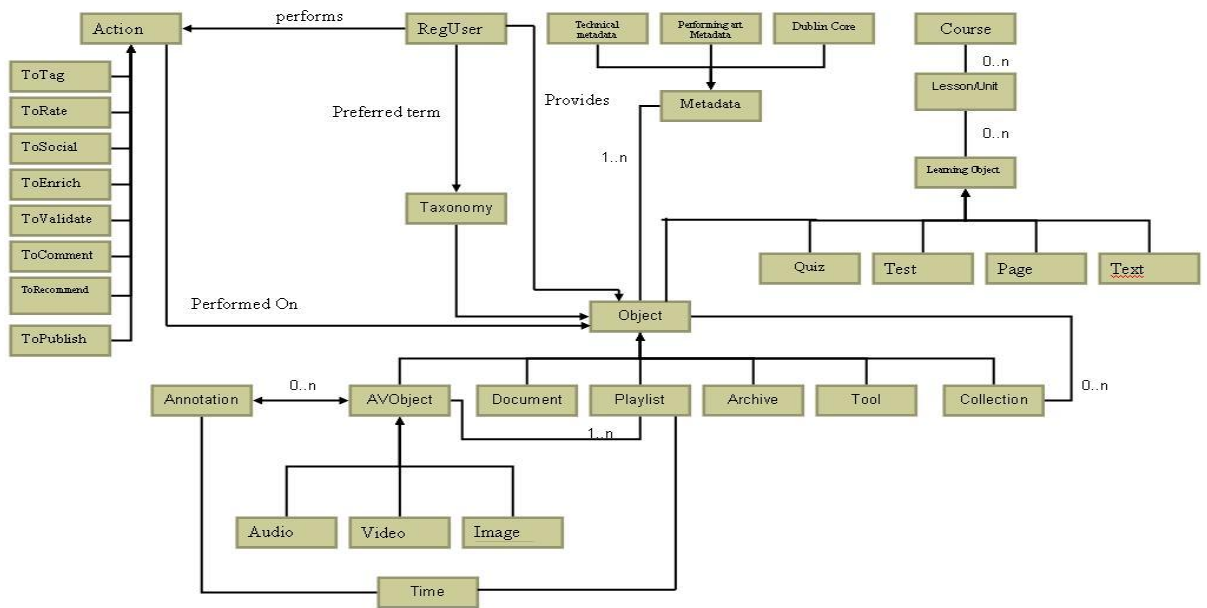


Figura 1: ECLAP modello semantico (una parte)

Realizzazione di un Prototipo di Realtà aumentata applicato ai siti archeologici

Vincenzo Fiasconaro^a, Simona Guiducci^b

^aENEA UTICT-HPC, ^bENEA Guest
vincenzo.fiasconaro@enea.it

Abstract

Il prototipo prevede che, in un sito archeologico, entro dei cammini prefissati, siano posizionati dei telescopi di nuovo tipo (telescopi AR) mimetizzati nell'ambiente in cui alla vista reale vengono sovrapposti oggetti virtuali. Facili da usare come dei comuni telescopi, essi permettono la proiezione di informazione contestuale nel campo di vista dell'osservatore.

Realtà virtuale e realtà aumentata

In letteratura i termini Augmented Reality (AR) e Mixed Reality (MR) compaiono in associazione al termine Virtual Reality. Sebbene i sistemi AR impieghino alcune delle tecnologie usate nei sistemi di Virtual Reality [5] è preferibile utilizzare il termine Augmented Reality nel caso in cui non sia necessario l'utilizzo di un ambiente totalmente virtuale, ma si richieda comunque una integrazione della realtà mediante strutture di tipo virtuale.

Infatti mentre la Virtual Reality tende a sostituire in toto la visione del mondo reale, la Augmented Reality mira ad arricchirne la rappresentazione mantenendo però una connessione con la "realtà".

Mixed Reality è il termine comunemente usato per riferirsi ad ambienti che combinano oggetti reali e virtuali con rappresentazioni visive dello spazio reale e virtuale (Figura 1).

La mappatura (tracking) [6], [7], [9] della posizione dell'utente e della prospettiva relativa al suo punto di vista, necessaria per sovrimporre informazioni all'immagine del mondo reale, è affidata a diverse tipologie di sistemi di tracking. Tra questi troviamo dispositivi ad ultrasuoni, meccanici, ottici, elettromagnetici e inerziali, tutti caratterizzati da sei gradi di libertà [1].

Tutti i processi relativi al perseguimento di un perfetto allineamento tra reale e virtuale vanno sotto il nome di "calibrazione di un sistema AR".

La libreria ARToolKit

Brevemente illustriamo la libreria Open Source ARToolKit per la Augmented Reality.

ARToolKit è una collezione di librerie C/C++ che può essere usata per calcolare in tempo reale la posizione e l'orientamento della camera relativamente ad un marker fisico. Questo consente il facile sviluppo di svariate applicazioni di Augmented Reality.

ARToolKit è stato sviluppato da H. Kato and M. Billinghurst presso l'università di Washington e viene distribuito gratuitamente per usi non commerciali e applicazioni di ricerca [3].

Può essere utilizzato sui sistemi operativi SGI IRIX, Linux, Mac OS X e Windows (95 / 98 / NT / 2000 / XP) e proprio tale caratteristica ha dettato la scelta di questa libreria contro altre librerie di tracking come MXR Toolkit.

ARToolKit usa OpenGL per la parte di rendering, GLUT per l'aspetto di gestione degli eventi e delle finestre, librerie video dipendenti dall'hardware e API standard su ciascuna piattaforma.

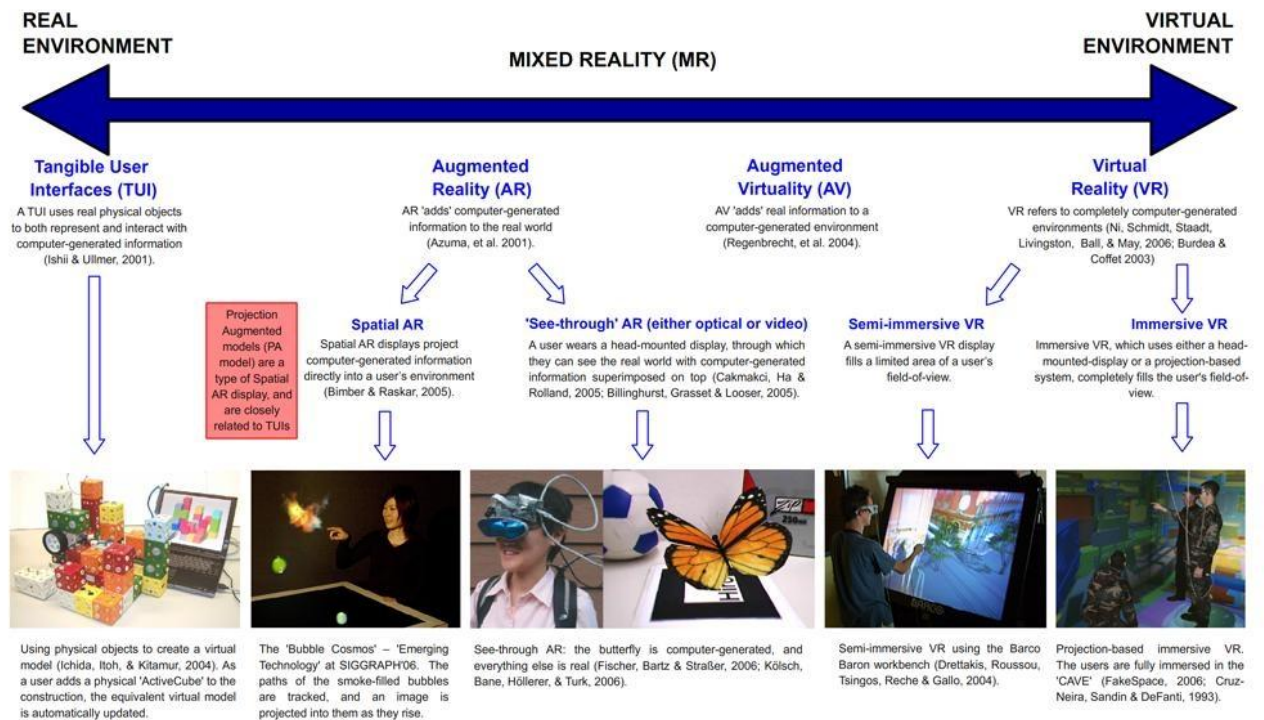


Figura 1. Tassonomia di Milgram - Kishino (1994) [8]

Il tracking 3D ottico in generale, ed in particolare quello operato da ARToolKit, può essere suddiviso in due fasi principali:

1. elaborazione dell'immagine per estrarre informazioni;
2. Camera Pose Estimation.

Il "Camera Pose Estimation" è il problema di determinare la posizione e l'orientamento di una videocamera calibrata in un sistema di riferimento tridimensionale noto ed è essenziale per il cosiddetto problema della registrazione nella Augmented Reality.

Gli oggetti virtuali e quelli del mondo reale devono essere correttamente allineati tra loro e questo richiede la conoscenza della posizione della camera. Una stima accurata dei dati 3D della posizione influisce pesantemente sull'accuratezza e le prestazioni di visualizzazione degli oggetti virtuali nello spazio AR.

Il calcolo della posizione della camera è basato sull'estrazione di primitive geometriche che consentono di far coincidere i punti 2D estratti dall'immagine con i punti 3D noti dell'oggetto.

L'aggiunta di marker nella scena aiuta fortemente in entrambi i passi: i marker costituiscono caratteristiche della scena facili da estrarre e forniscono misure affidabili e semplici da utilizzare per la fase di Pose Estimation.

Per fare ciò, esistono due tipi di marker: il primo è quello dei cosiddetti "point fiducial" perché ogni marker di questo tipo fornisce un punto di corrispondenza tra l'immagine e la scena. Per ottenere più informazioni da ogni marker è possibile utilizzare quelli del secondo tipo, i cosiddetti "planar fiducial": uno solo di questi marker fornisce tutti i sei vincoli spaziali necessari a definire un sistema di coordinate.

I marker utilizzati da ARToolKit sono formati da un quadrato con un bordo nero, contenente un'immagine ben definita. Oltre ad alcuni marker standard è possibile registrare, tramite

un'apposita procedura, nuovi marker che verranno poi riconosciuti dalla libreria.

In Figura 2 viene riportata una rappresentazione grafica che illustra il flusso di tracking della libreria ARToolKit.

La libreria ARToolkit inoltre gestisce il linguaggio VRML e lo utilizza per la visualizzazione di animazioni. Entrando nello specifico di questa libreria, tra i vantaggi si notano anche la semplicità d'uso, la gratuità del software e l'utilizzo di hardware poco costoso (è necessaria una semplice webcam) mentre tra gli svantaggi si ha il calo delle performance al crescere del numero dei marker presenti nella scena.

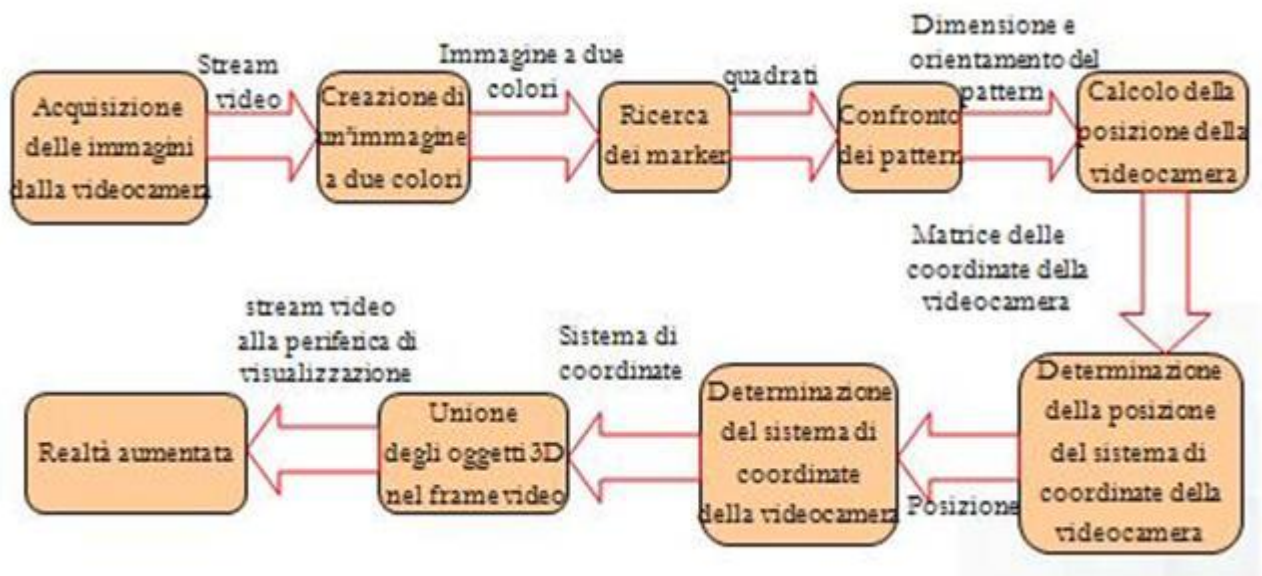


Figura 2. Schema del flusso di tracking di ARToolKit

Il sistema ARCHEOGHIDE

Esistono molti sistemi per l'osservazione dei ruderi nei siti archeologici con una sovrapposizione della ricostruzione degli stessi.

Consideriamo il sistema ARCHEOGUIDE (Augmented Reality based Cultural Heritage On-site GUIDE) [2].

Il sistema viene usato come una guida personalizzata in grado di fornire informazioni multimediali ai visitatori adattandosi alle loro caratteristiche e adeguando la visione alla loro posizione rispetto ai resti (Figura 3).

Tale sistema si avvale della fusione di tecniche sperimentate in diversi campi, utilizzando un sistema ibrido di orientamento e di posizionamento per generare rappresentazioni virtuali sovrapposte alla realtà, con sistemi avanzati di rendering su modelli 3D tramite VRML, mentre il collegamento della periferica, indossata dall'utente (Figura 4) è stato realizzato tramite tecniche avanzate di wireless Lan.

Il progetto è stato frutto della sinergia di un consorzio di organizzazioni e aziende Europee, tra cui la Intracom S.A. (Grecia), il Fraunhofer Institute of Computer Graphics (IGD) (Germania), il Computer Graphics Center (ZGDV) (Germania), il Centro de Computação Gráfica (CCG) (Portogallo), l'A&C 2000 (Italia), la Post Reality (Grecia) e il Ministero della Cultura (Grecia) ed ha usufruito di un finanziamento nel programma quadro EU IST (IST-1999- 11306).

L'antica Olimpia, in Grecia, è stato il primo sito archeologico dove si è sperimentato il sistema in occasione delle Olimpiadi di Atene nel 2004.

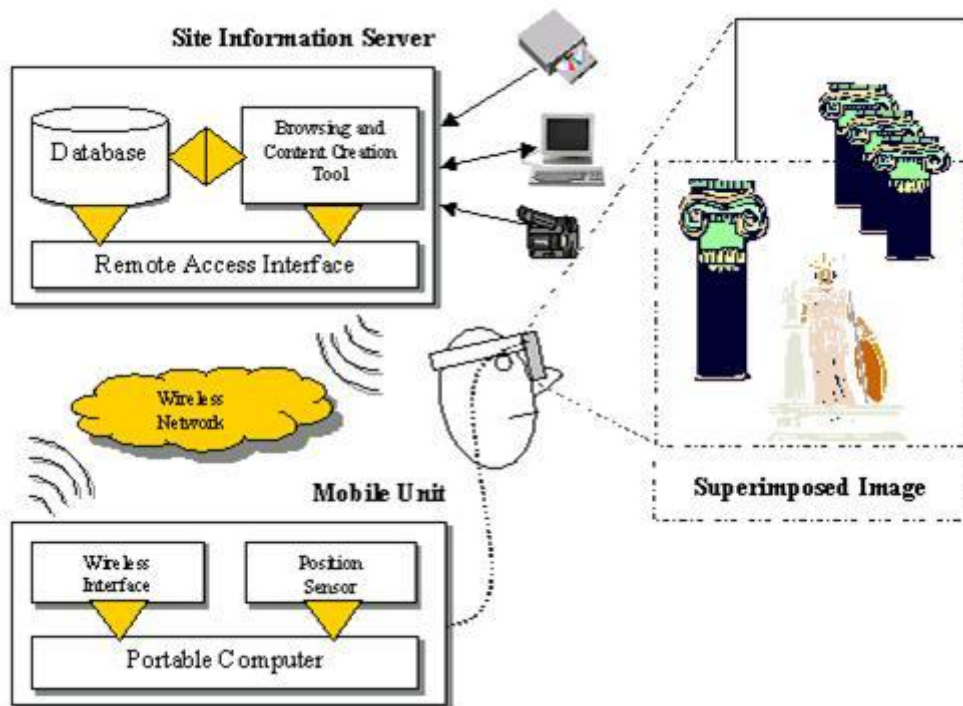


Figura 3. Architettura del sistema ARCHEOGUIDE



Figura 4. Utente - Sistema "ARCHEOGUIDE"

Il sistema ARAS (Augmented Representation of Archaeological Sites)

La filosofia adottata per il nostro prototipo [4] è completamente differente dal sistema ARCHEOGUIDE.

L'attenzione è focalizzata sull'individuo-visitatore, che diventa protagonista dell'azione: possiamo parlare di "camminata aumentata" intesa come camminata nella scena per punti discreti.

All'interno del sito archeologico, lungo un percorso prestabilito, verranno posizionati alcuni

supporti rimovibili e "mimetizzati" con l'ambiente (ad esempio, piccole colonne), su cui saranno montate postazioni di Augmented Reality (Figura 5).



Figura 5. Postazione - Prototipo "ARAS"

Il visitatore potrà camminare nel sito senza dover trasportare zaini o indossare occhiali e, arrivato alla postazione per la realtà aumentata, potrà decidere se guardare attraverso questa "finestra del tempo" per tornare indietro di millenni.

In questo modo si determina una "camminata virtuale" in cui l'attore è colui che visita il sito archeologico e la tecnologia necessaria a realizzare il "viaggio nel tempo" non è prepotentemente visibile come nel caso dei sistemi HMD.

I sistemi basati sulla tecnologia HMD costringono il visitatore a indossare una serie di strumenti che consentono di vedere la ricostruzione dell'ambiente che lo circonda. Nella realizzazione del nostro progetto siamo partiti da alcune considerazioni: la strumentazione utilizzata è ingombrante e non è di facile utilizzo per alcune categorie di visitatori quali anziani e portatori di handicap; non è detto che il visitatore voglia immergersi continuamente nella ricostruzione virtuale tramite HMD; per rilevare una prima approssimazione della posizione del visitatore viene utilizzato un segnale GPS che, in alcuni momenti, potrebbe non essere ricevuto dando luogo ad una perdita della visualizzazione.

Da questi punti di partenza ha preso le mosse l'idea di realizzare un sistema facilmente fruibile a chiunque decida di visitare il sito archeologico e soprattutto "mimetizzato" nell'ambiente circostante.

La nostra idea è di non costringere il visitatore a distaccarsi completamente dal mondo reale del "qui e ora", ma consentirgli di avvicinarsi al mondo virtuale del "qui ma tanti anni fa" con dolcezza e assaporando il gusto del viaggio nel passato solo per il tempo che desidera.

I vantaggi per i visitatori sono evidenti. Questo sistema di Augmented Reality cambia il modo in cui il visitatore vede e percepisce il sito archeologico.

L'utente può crearsi un suo percorso nel sito archeologico e il sistema gli fornisce informazioni aggiuntive utili a risvegliare interesse, curiosità e piacere della scoperta. Utilizzando

questa tecnica tutti i visitatori beneficeranno del materiale supplementare e saranno portati ad approfondire l'argomento grazie a questa combinazione di istruzione e di intrattenimento (edutainment).

La possibilità di interazione con il sistema consente al visitatore di svolgere una parte attiva in questo viaggio attraverso la storia e, come molti studi hanno dimostrato, le cose in cui si ha una partecipazione attiva sono più facili da ricordare.

In molti siti archeologici inoltre ci sono edifici chiusi al pubblico per evitare la loro totale distruzione. L'uso di modelli 3D rende possibile riaprire virtualmente questi luoghi, dando al visitatore una "vista a raggi X" e contribuendo a mantenere l'edificio nel proprio stato originale.

L'integrazione delle testimonianze archeologiche e la loro ricostruzione virtuale permette al visitatore di percepire l'antico spazio architettonico, non solo in modo suggestivo, ma anche in modo critico.

Il progetto ARAS integra componenti virtuali e reali e prevede il posizionamento all'interno del sito archeologico di alcune postazioni per la Augmented Reality costituite, come abbiamo detto, da piccole colonne ispirate all'ambiente circostante, su cui saranno montati i telescopi AR per la visualizzazione.

Tali telescopi AR non saranno fissi, ma potranno muoversi su un perno e saranno muniti di giroscopi in grado di rilevarne il movimento.

Per mostrare le potenzialità di applicazione del progetto ARAS è stato realizzato un plastico di un sito archeologico munito di appositi supporti per posizionare le videocamere che simulano i telescopi AR sul quale abbiamo sovrapposto i modelli virtuali della ricostruzione 3D del tempio di Giove e di un particolare della ricostruzione 3D della Casa del Fauno (Figure 6, 7).



Figura 6. Plastico esemplificante il prototipo ARAS

Nelle Figure 6 e 7 i modelli sovrapposti al plastico non sono in scala, ma la registrazione precisa tra spazio reale e spazio virtuale permette di posizionare i modelli virtuali aventi la posizione, l'orientamento e la dimensione esatta rispetto alle varie postazioni di Augmented Reality del sito archeologico reale.

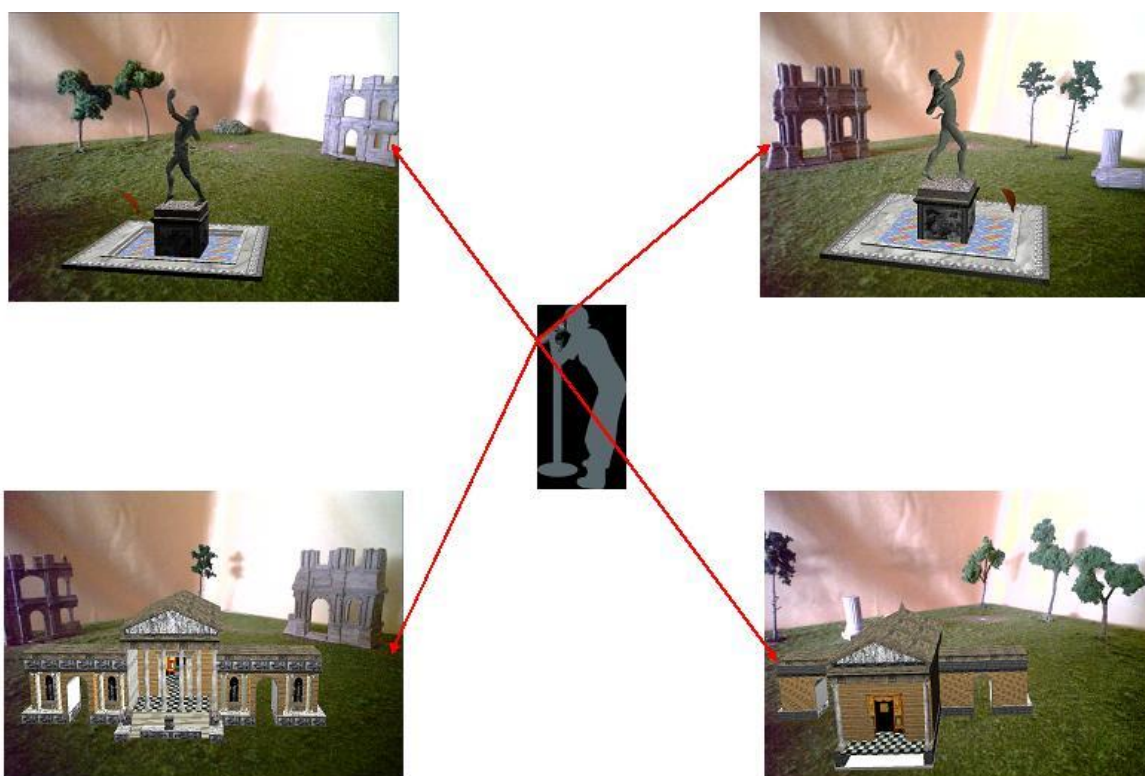


Figura 7. Viste della Casa del Fauno e del Tempio di Giove

Tali modelli sono stati forniti da Virtualand sas, che ha realizzato “Virtual Pompeii” [10].

Uno degli aspetti principali nello sviluppo di questo progetto è stato quello di garantire il minimo impatto visivo delle strutture necessarie al funzionamento del sistema nell’ambiente circostante.

Per limitare l’invasività delle strutture da inserire nel sito archeologico, siamo arrivati alla soluzione proposta in questo progetto, la quale è costituita essenzialmente da due elementi:

- le postazioni di Augmented Reality formate da colonne rimovibili (che si integrano perfettamente con l’ambiente circostante, senza infastidire l’utente con strutture sgradevoli alla vista) e telescopi AR montati su un perno e muniti di giroscopi, che possono essere orientati per consentire al visitatore di cambiare l’inquadratura degli oggetti;
- l’ “assenza di marker” da posizionare nella scena.

In particolare è bene soffermarsi proprio sull’ “assenza di marker” da posizionare esplicitamente nella scena. Come già discusso, la libreria ARToolKit utilizza i marker per stabilire l’esatta posizione delle ricostruzioni da visualizzare.

Naturalmente la stima della posizione dei marker rispetto alla videocamera deve essere effettuata ad ogni frame. Inoltre, l’utilizzo di una tale tecnologia in un ambiente esterno in cui sono presenti contemporaneamente più visitatori porta a fenomeni di cambiamento di luminosità e occlusione dei marker che impediscono la corretta visualizzazione dell’ambiente aumentato.

L’idea che viene introdotta con il progetto ARAS è quella di aggirare parzialmente la fase di riconoscimento del marker introducendo un passo preliminare: la memorizzazione di una posizione iniziale della videocamera rispetto al marker.

Inoltre il marker utilizzato non sarà una figura estranea al paesaggio, ma una parte integrante di esso: si possono usare a tale scopo proprio i cartelli recanti i dati storici che di solito affiancano i monumenti, modificandoli in modo da renderli adatti ad essere riconosciuti come marker.

In questo modo gli unici dati di cui si ha bisogno sono la posizione iniziale e gli spostamenti della videocamera registrati tramite i giroscopi ed è possibile evitare di stimare la posizione della videocamera ad ogni frame.

Chiaramente questo approccio mette al sicuro dalla mancata visualizzazione dipendente sia da fenomeni di occlusione sia dai cambiamenti di luminosità.

Un altro importante elemento da considerare è l'utilizzo dei file VRML: grazie a questo linguaggio è possibile generare una vera e propria vita virtuale utilizzando le animazioni, in modo da creare un maggior coinvolgimento emotivo dell'utente che visita il sito archeologico.

Il visitatore infatti si potrà trovare di fronte alla ricostruzione di scene di vita all'interno dei luoghi che sta osservando e questo consentirà una maggiore partecipazione: non si tratterà più di osservare un luogo, ma si forniranno elementi per renderlo vivo e inserirlo in un contesto più ampio.

Conclusioni e sviluppi

Il nostro principale obiettivo è stato quello di sviluppare un'applicazione in grado di sostituirsi ai tradizionali sistemi di guida e di fornire ai visitatori una ricostruzione dei monumenti che stanno osservando.

Il nostro lavoro mira a restituire centralità all'utente-visitatore, consentendogli di visitare liberamente il sito senza dover trasportare apparecchiature ingombranti e decidendo se e quando soffermarsi a guardare le ricostruzioni dei monumenti.

Per fare ciò abbiamo inizialmente esplorato i risultati già raggiunti dalla comunità di ricerca nei campi della Virtual Reality e della Augmented Reality e successivamente abbiamo selezionato le tecniche e gli strumenti che, secondo noi, meglio si adattano allo scopo della nostra ricerca. Al contrario di quanto accade nei principali sistemi di guida all'interno di siti archeologici, abbiamo focalizzato l'attenzione sul visitatore, realizzando di conseguenza un sistema fruibile da ogni categoria di utente. Durante questo viaggio teorico e pratico nel mondo della Augmented Reality non sono mancate le idee che aprono le porte agli sviluppi futuri che brevemente esponiamo:

- si può arricchire l'applicazione integrando la visualizzazione delle ricostruzioni dei monumenti con una descrizione vocale che consenta al visitatore di cogliere i particolari della scena che sta osservando e fornisca dati storici o elementi di interesse;
- si può implementare il software per PDA, tablet e smartphones;
- si può sviluppare un'applicazione analoga per strutture museali. I reperti del Museo possono essere presentati, oltre che con la tecnologia della Virtual Reality, anche con quella della Augmented Reality in modo che l'utente possa "tenere in mano" un oggetto artistico ed osservarlo da varie angolazioni.

Ringraziamenti

Si ringrazia la VIRTUALAND s.a.s., che ha realizzato "Virtual Pompei", per aver fornito i modelli delle ricostruzioni 3D del Tempio di Giove, del tempio di Minerva e di un particolare della Casa del Fauno.

Bibliografia

- [1] 2nd Joint Advanced Summer School 2004, Course 3: Ubiquitous Tracking for Augmented Reality, Prof. Gudrun Klinker, Ph.D. Martin Wagner, June 2004
- [2] ARCHEOGUIDE Augmented Reality-based Cultural Heritage on-site Guide ,
<http://www.aec2000.it/archeoguide/>
- [3] ARToolKit Developer Homepage, <http://sourceforge.net/projects/artoolkit/>
- [4] Cinque, L., Fiasconaro, V., Guiducci, S., Realizzazione di un prototipo di “Augmented Reality” in un ambiente strutturato, Tesi di laurea, Università di Roma “La Sapienza”, 2009
- [5] Cruz-Neira, C., Virtual Reality Overview, SIGGRAPH’93 (pp. 1.1-1.18), 1993
- [6] Gennery, D., Visual tracking of known three-dimensional objects. International Journal of Computer Vision, vol. 7, no. 1, pp. 243-270, 1992.
- [7] Gruen, A. and Huang, T., Calibration and Orientation of Cameras in Computer Vision. Vol. 34, Springer Series in Information Sciences, Springer-Verlag, 2001.
- [8] Milgram, P., Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays, IEICE Transactions on Information and Systems Special Issue on Networked Reality (E77D), 12, 1321-1329.
- [9] Splechtna, R., Comprehensive Calibration Procedures for Augmented Reality 2003,
http://www.ims.tuwien.ac.at/media/documents/publications/splechtna_calibration.pdf
- [10] www.insonniateam.it/duccillo.rar

Percorsi museali e suggerimenti serendipici personalizzati

Leo Iaquina, Marco de Gemmis, Pasquale Lops, and Giovanni Semeraro
Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" - Dipartimento di Informatica, via E. Orabona 4, Bari
{iaquina, degemmis, lops, semeraro}@di.uniba.it

Introduzione

Sebbene i curatori dei musei cerchino di mettere a punto tour che valorizzano al meglio le collezioni, necessariamente sono costretti a confrontarsi con le diversità culturali e di preferenze di ciascun visitatore. Il compromesso che ne deriva spesso si traduce però nel proporre tour tematici o diretti ad un'intera tipologia di utenti (ad esempio, studenti, esperti o turisti).

Negli ultimi anni, la tendenza di fornire informazioni statiche sulle collezioni è stata arricchita con servizi che hanno cambiato il tradizionale "monologo del museo" in un "dialogo informativo" tra museo ed i suoi visitatori in modo da porre al centro dell'attenzione proprio l'utente [2]. Tale dialogo risulta essere particolarmente coinvolgente e intenso quando viene stabilito un "circolo virtuoso" [1] tra le tradizionali visite in loco ed esperienze virtuali alternative. Ad esempio, il visitatore può iniziare il percorso museale dal Web (o nel museo), e poi può estendere il tour dal Web al museo e quindi tornare al Web, o viceversa.

In questo contesto si collocano i sistemi di raccomandazione (Recommender Systems - RSs) che possono fornire, sulla base delle specifiche preferenze e di specifici schemi comportamentali dei visitatori, consigli personalizzati per guidare l'utente durante la sua esperienza di fruizione. Il "circolo virtuoso" che si instaura consente di raccogliere differenti tipologie di dati e questo promuove l'apprendimento di modelli utente via via sempre più accurati e che sono il presupposto per fornire suggerimenti efficaci. I tour che ne derivano sono caratterizzati da una spiccata personalizzazione e possono essere ulteriormente adattati alle esigenze del singolo utente rendendoli sensibili a come evolve il tour durante la visita. Gli aspetti che fanno capo agli aspetti dinamici della fruizione del tour si possono ricondurre all'area di ricerca denominata *context-awareness*, che recentemente ha influenzato e stimolato l'ambito dei RSs per ottenere modelli predittivi più accurati in scenari complessi.

Per quanto riguarda le tecniche di raccomandazione, quelle basate sull'analisi del contenuto soffrono di una eccessiva specializzazione, ovvero il sistema tende a suggerire elementi che risultano essere simili a quelli verso cui l'utente ha precedentemente manifestato un alto gradimento. La conseguente limitazione è determinata da una spiccata tendenza all'omofilia [6] che potrebbe non incontrare il gradimento dell'utente nel momento in cui il compiacimento delle preferenze si traduce in una serie di suggerimenti che nel tempo divengono ovvii e privi di utilità. L'attenzione dei ricercatori si sta quindi orientando verso la possibilità di salvaguardare una certa diversità nell'insieme dei suggerimenti. Con questa finalità la nostra proposta vuole valorizzare la diversità dei suggerimenti a partire dalla conoscenza appresa circa le preferenze dell'utente e sintetizzate all'interno del profilo utente a partire da un approccio alla raccomandazione basato su contenuti. L'obiettivo ultimo è quello di fornire suggerimenti che possano manifestare un certo grado di serendipità. Il processo proposto per la selezione degli elementi serendipici tiene conto anche della effettiva disposizione spaziale delle opere all'interno del museo in modo da introdurre gli elementi potenzialmente sorprendenti come piccole deviazioni al percorso personalizzato preventivamente predisposto in funzione delle preferenze del singolo utente.

Oggetti serendipici

L'idea di serendipità ha un forte legame con il "pensiero laterale" di de Bono [3], ovvero nella capacità di non pensare necessariamente in modo selettivo e sequenziale, ma anche nell'accettare aspetti accidentali che potrebbero sembrare non avere una particolare rilevanza. Questo genere di predisposizione e comportamento aiuta a trarre vantaggio da eventi fortuiti, soprattutto quando l'utente è messo nelle condizioni di poter esplorare alternative che danno sfogo e costituiscono

stimolo alla sua curiosità, esattamente come avviene grazie all'instaurarsi del circolo virtuoso dello scenario museale. In [4] proponiamo di arricchire per ibridazione un RS basato su contenuti mediante la selezione di oggetti che possano risultare serendipici e tale selezione viene realizzata seguendo l'approccio delle "anomalie ed eccezioni" [5]. L'idea di base è quella di sfruttare le similarità che coinvolgono le descrizioni degli oggetti da suggerire e il profilo utente al fine di individuare oggetti potenzialmente sorprendenti per l'utente attivo.

Architettura del sistema

L'architettura del sistema (Figura 2) prevede quattro macro componenti deputate all'analisi dei contenuti, all'apprendimento dei profili utente, alla gestione delle informazioni che descrivono l'ambiente e l'interazione dell'utente con esso ed, in fine, alla formulazione dei suggerimenti a partire dai contenuti che descrivono le opere, dai profili utente e dalle informazioni contestuali.

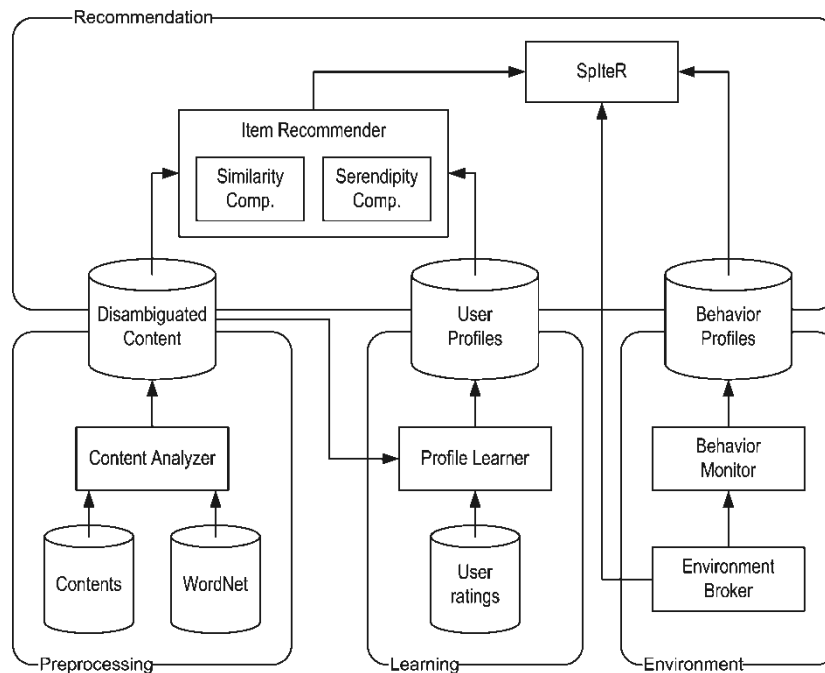


Figura 2: Architettura del sistema

In particolare, la componente che realizza l'analisi dei contenuti ha lo scopo di identificare nelle descrizioni delle opere i concetti rilevanti in modo tale da consentire una rappresentazione più precisa dei contenuti mediante concetti invece del tradizionale approccio basato su parole chiave che soffre di problemi quali polisemia e omonimia. Nel realizzare questo obiettivo vengono utilizzate tecniche di elaborazione del linguaggio naturale e WordNet come *sense inventory*. Per l'apprendimento del profilo utente viene seguito un approccio Naïve Bayes mutuato dalla classificazione del testo ed applicato alla rappresentazione basata su concetti al fine di poter classificare le opere in due classi: POS (piace) e NEG (non piace). Il risultato è un classificatore basato su un modello probabilistico degli interessi dell'utente. Figura 3 mostra una visione sintetica di un profilo utente e Figura 4 mostra in modo sintetico come le opere possano essere ordinate in funzione della distanza da un alto POS e basso NEG ad un basso POS e alto NEG. Tale informazione è alla base della capacità di fornire suggerimenti tipica di un RS e viene integrata dalla conoscenza sulla disposizione spaziale delle opere all'interno del museo e sul comportamento del utente durante la visita per mettere a punto suggerimenti di tour personalizzati e sensibili al contesto. Infine all'interno della componente deputata alla selezione delle opere da suggerire è stata prevista la funzionalità per la selezione delle opere potenzialmente serendipiche.

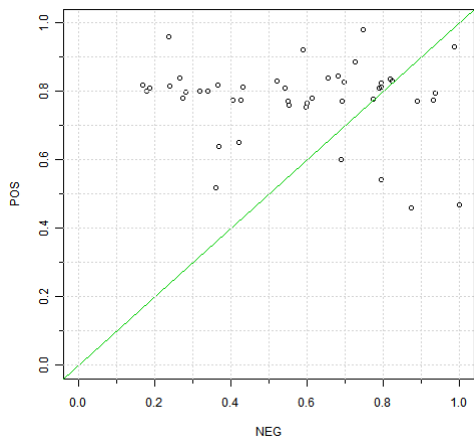


Figura 3: Visione sintetica del profilo utente

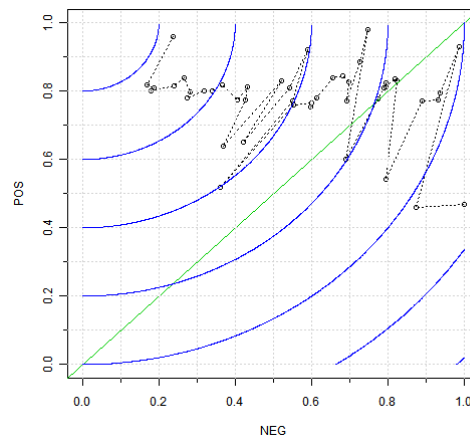


Figura 4: Ordinamento delle opere indotto dal profilo utente

Tour museali personalizzati

I RSs tradizionalmente forniscono un elenco statico di elementi ordinati in base ad una stima del loro grado di interesse/gradimento per l'utente. Inoltre, tale elenco spesso non rispecchia aspetti contestuali che derivano dall'interazione del utente con l'ambiente di fruizione. È quindi evidente che se un percorso museale dovesse consistere di una semplice enumerazione di opere ordinarie secondo una stima del loro grado di interesse/gradimento per l'utente così come determinato in Figura 4 ma senza tener conto di come le opere sono disposte all'interno dello spazio fisico del museo, si correrebbe il rischio di suggerire all'utente un percorso troppo tortuoso e ricco di passaggi ripetitivi che hanno l'effetto di disorientare l'utente. Ad esempio, la Figura 5 mostra come possa apparire caotico un percorso costruito secondo questa strategia per una visita della Pinacoteca Vaticana.

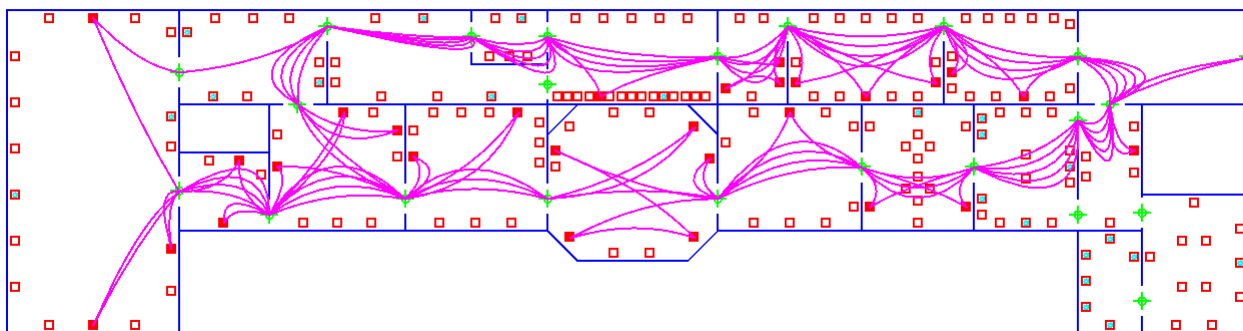


Figura 5: Esempio di tour come enumerazione di opere ordinarie secondo una stima di interesse/gradimento

In aggiunta a questo, una precisa richiesta dell'utente che si trova ad affrontare una visita all'interno di un museo riguarda un vincolo temporale sulla durata complessiva della visita stessa: in questa prospettiva, risulta fondamentale fornire percorsi che minimizzino lo spazio percorso per raggiungere le varie opere, ovvero il tempo impiegato per gli spostamenti all'interno del museo, in modo da poter dedicare il maggior tempo possibile alla fruizione delle opere nell'ambito del limite di tempo prefissato. Del resto, la presenza di un limite sulla durata della visita rende particolarmente interessante per l'utente la possibilità di ricevere suggerimenti personalizzati sulle opere da includere nella visita. La Figura 6 mostra il risultato dell'ottimizzazione del percorso presentato in Figura 5.

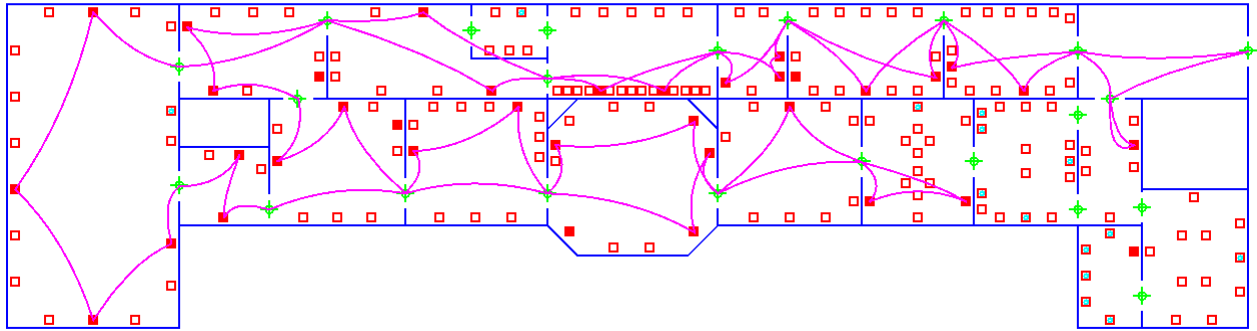


Figura 6: Versione ottimizzata del percorso di Figura 5

Nel processo di costruzione del percorso personalizzato non si deve inoltre trascurare che utenti differenti interagiscono con l'ambiente fisico in modo differente, ad esempio si muovono con velocità differenti, impiegano tempi differenti per ammirare le opere, possono manifestare differenti tendenze a deviare dal percorso suggerito. Di conseguenza, per le visite personalizzate si deve prevedere la capacità di aggiornare i suggerimenti ed ottimizzare il percorso dinamicamente tenendo conto delle informazioni contestuali derivanti dall'interazione del singolo utente con l'ambiente fisico del museo.

L'iniezione di diversità è realizzata mediante disturbi al tour personalizzato (come quello riportato in Figura 6) in modo da includere nella visita alcune delle opere che, in base al profilo utente, possono risultare sorprendenti. L'effettiva inclusione di tali opere tiene conto anche della loro posizione all'interno del museo in modo tale che il percorso risultante non sia molto differente da quello costruito considerando le sole opere che secondo il profilo utente massimizzano la stima di preferenza. Questa scelta viene operata considerando il rischio che le opere selezionate come potenzialmente sorprendenti possano non trovare il gradimento dell'utente e quindi, nell'economia complessiva del tour suggerito, non si vuole penalizzare l'utente aumentando le distanze da percorrere ovvero il tempo necessario a muoversi all'interno del museo per raggiungere le opere di interesse. Del resto tale strategia rispecchia la constatazione che l'utente durante la visita, anche in presenza di suggerimenti che rispecchiano fedelmente i suoi gusti, non cessa comunque di guardare le altre opere lungo il percorso seguito, con la conseguente possibilità di dedicare del tempo per ammirare opere che, sebbene non suggerite, catturano la sua attenzione. Secondo questo scenario, le perturbazioni operate al tour personalizzato hanno lo scopo di incoraggiare proprio questo aspetto fortuito connesso con la serendipità, sebbene guidato dalla conoscenza appresa sulle preferenze dell'utente. Il fatto che l'evoluzione della visita sia comunque tenuta in conto per gestirne gli aspetti contestuali, rende possibile la variazione dinamica anche nel caso in cui l'utente diverga in modo significativo dal percorso suggerito o i tempi di percorrenza e di stazionamento siano significativamente differenti da quelli stimati dal sistema.

La Figura 7 riporta il percorso suggerito all'utente quando vengono considerate alcune opere potenzialmente serendipiche (evidenziate con un cerchio) al percorso mostrato in Figura 6: nell'economia complessiva del tour, l'introduzione di tali opere necessariamente comporta l'esclusione di alcune opere tra quelle selezionate utilizzando la strategia di massimizzazione della stima di gradimento e comunque tenendo conto del vincolo temporale e della disposizione delle opere all'interno del museo. Quello che si osserva è la tendenza ad incoraggiare l'esplorazione di aree altrimenti non considerate dalla visita costruita a partire dalle sole opere che meglio appagano la spinta omofila del RS basato su contenuti.

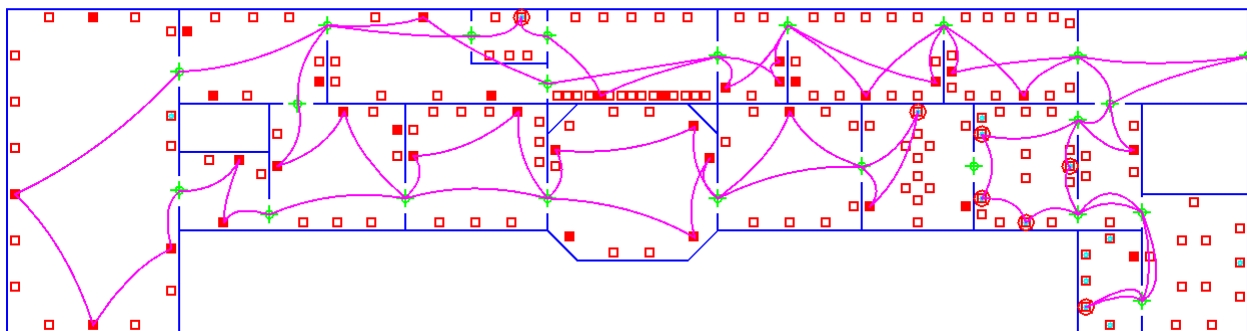


Figura 7: Il percorso che include alcune delle opere potenzialmente serendipiche

Sessione sperimentale

Lo scopo della sperimentazione è stato la valutazione degli effetti dell'aggiunta delle opere potenzialmente serendipiche al tour personalizzato. I dati utilizzati circa la descrizione delle opere e la loro disposizione spaziale sono stati ricavati dal sito Web della Pinacoteca Vaticana: sono stati considerati 45 dipinti e per ciascuno sono stati raccolti un'immagine e tre metadati di tipo testuale (titolo, artista e descrizione). Nella sperimentazione sono stati coinvolti 30 utenti le cui competenze di nell'ambito dei beni culturali posso essere considerate non specialistiche.

Nella valutazione sono stati considerati diversi vincoli sulla durata delle visite e diversi livelli perturbazioni. In particolare i vincoli sulla durata sono stati scelti in modo che i tour contenessero approssimativamente 10, 15, 20, 25 e 30 opere (di seguito indicati come T_{10} , T_{15} , T_{20} , T_{25} e T_{30}) ed il numero di opere serendipiche introdotte sono state da 0 a 7 (di seguito indicate come S_0, \dots, S_7).

La Tabella 1 riporta (per i diversi livelli di durata e di perturbazione) i valori, mediati sull'insieme degli utenti coinvolti nella sperimentazione, della somma e della media della probabilità condizionata di ottenere una classificazione "piace" che contribuisce a formare il modello probabilistico appreso sui gusti e preferenze degli utenti. Poiché la selezione delle opere serendipiche avviene con un criterio alternativo alla massimizzazione della similarità tra descrizione dell'opera e profilo utente, risulta evidente che l'introduzione di tali opere nel tour ha affetti sulle metriche considerate nel confronto. In particolare si osserva una progressiva diminuzione al crescere del livello di perturbazione. In modo analogo si osserva una diminuzione all'aumentare delle opere incluse nel tour dato che le opere considerate sono comunque selezionate scorrendo la lista ordinata come illustrato in Figura 4. L'effetto delle perturbazioni applicate ai tour più lunghi risulta essere contenuto, ma probabilmente questo è dovuto al dataset non particolarmente esteso. L'ultima riga della Tabella 1 riporta il numero di opere medio effettivamente incluse nei tour.

Tabella 1: Valori medi della somma e della media della probabilità condizionata di classificazione “piace” delle opere incluse nei tour personalizzati

	T ₁₀		T ₁₅		T ₂₀		T ₂₅		T ₃₀	
S ₀	7,18	0,711	10,69	0,714	14,02	0,705	17,21	0,679	19,94	0,671
S ₁	7,15	0,708	10,61	0,709	14,00	0,704	17,20	0,679	19,89	0,670
S ₂	7,12	0,705	10,59	0,708	13,98	0,702	17,20	0,679	19,88	0,669
S ₃	7,08	0,701	10,60	0,708	13,96	0,702	17,19	0,679	19,87	0,669
S ₄	7,03	0,696	10,58	0,707	13,96	0,701	17,19	0,678	19,87	0,669
S ₅	6,88	0,681	10,52	0,703	13,95	0,701	17,17	0,678	19,85	0,668
S ₆	6,54	0,647	10,42	0,696	13,90	0,698	17,11	0,676	19,75	0,665
S ₇	6,17	0,611	10,19	0,681	13,76	0,692	16,99	0,671	19,64	0,661
# opere	10,10		14,97		19,90		25,33		29,70	

La Tabella 2 riporta i valori medi della percentuale di tempo speso dagli utenti per muoversi all'interno del museo rispetto al tempo complessivo della visita, considerando i diversi livelli di durata e di disturbo. Emerge che incrementando la durata delle visite, la percentuale del tempo di cammino diminuisce. Questo trova giustificazione nel fatto che selezionando in minor numero di opere queste saranno distribuite nelle varie stanze con una densità relativamente bassa e quindi l'utente visiterà stanze con poche opere o addirittura nessuna opera tra quelle suggerite. L'introduzione delle opere serendipiche sembra aumentare la percentuale di tempo di cammino. Questo risultato è solo in parte in contraddizione con la motivazione che ha portato alla strategia di introdurre opere serendipiche che risultano essere lungo il percorso ottimizzato. Infatti il processo di ottimizzazione che segue l'introduzione delle opere serendipiche, ad esempio al percorso della Figura 6 per ottenere la Figura 7, tenderebbe a rimuovere le opere appena introdotte dato che sono caratterizzate da una similarità con il profilo utente peggiore di altre opere già presenti nel tour ottimizzato in precedenza. Per fare in modo che le perturbazioni serendipiche non siano vanificate dal processo di ottimizzazione si è scelto di ridurre il valore stimato che l'utente dedica ad ammirare le opere da promuovere. Ne consegue un'alterazione della stima della composizione del tempo complessivo della visita che rende difficoltosa l'interpretazione della percentuale di tempo di cammino. A tal fine nella Tabella 3 sono riportati gli incrementi percentuali dei tempi di cammino dei tour con opere serendipiche rapportati ai tour che non contengono tali opere (S₀). Emerge che l'introduzione delle perturbazioni comporta un progressivo aumento della percentuale del tempo di cammino rispetto a S₀ e questo è più marcato per le visite più brevi, proprio perché l'introduzione delle opere serendipiche incoraggia l'esplorazione eventualmente anche di aree non raggiunte dal tour S₀. Inoltre, per uno stesso livello di perturbazione, i valori riportati in Tabella 3 manifestano una tendenza a diminuire all'aumentare della durata della visita.

Tabella 2: Percentuali dei tempi di cammino

	T ₁₀	T ₁₅	T ₂₀	T ₂₅	T ₃₀	
S ₀	39,9	34,0	34,6	31,6	30,2	34,1
S ₁	42,6	36,3	36,0	32,8	31,3	35,8
S ₂	45,0	38,1	37,4	34,0	32,2	37,4
S ₃	49,7	40,1	38,3	34,5	33,5	39,2
S ₄	52,7	42,0	39,9	36,3	34,6	41,1
S ₅	56,0	45,5	41,9	37,8	35,9	43,4
S ₆	60,0	47,5	43,7	39,7	37,2	45,6
S ₇	65,2	51,7	45,6	41,7	39,0	48,6

Tabella 3: Incrementi percentuali dei tempi di cammino rispetto S₀

	T ₁₀	T ₁₅	T ₂₀	T ₂₅	T ₃₀
S ₁	106	106	104	103	103
S ₂	112	112	108	107	107
S ₃	124	119	112	110	111
S ₄	131	126	117	115	115
S ₅	141	136	123	121	120
S ₆	150	143	130	127	125
S ₇	164	155	135	134	131

Conclusioni

È stato presentato il tentativo iniziale di applicare alcune idee sulla serendipità a sistemi di information retrieval e information filtering, in particolare ai RSs, al fine di mitigare il problema della eccessiva specializzazione. Lo scenario museale risulta essere particolarmente interessante perché gli oggetti trattati hanno una collocazione in uno spazio fisico e la fruizione ultima delle opere da parte dell'utente avviene all'interno dello stesso spazio fisico. In questo scenario, un RS che non prenda in considerazione anche gli aspetti contestuali della fruizione delle opere risulterebbe di scarsa utilità. Analoghe considerazioni infine sono valide anche in domini differenti dalla fruizione dei beni culturali, ma comunque caratterizzati dalla presenza di uno spazio fisico o da una sua trasposizione virtuale che porta a giustificare in modo pragmatico la strategia di inserimento degli oggetti serendipici.

Bibliografia

- [1] BARRY, A. "Creating a virtuous circle between a museum's on-line and physical spaces" In: Proc. of Museums and the Web 2006 (2006)
- [2] BOWEN, J.P., FILIPPINI-FANTONI, S. "Personalization and the web from a museum perspective" In: Proc. of Museums and the Web 2004. pp. 63-78 (2004)
- [3] DE BONO, E. "Lateral Thinking: A Textbook of Creativity" Penguin Books (1990)
- [4] IAQUINTA, L., DE GEMMIS, M., LOPS, P., SEMERARO, G., MOLINO, P. "Can a recommender system induce serendipitous encounters?" In: Kang, K. (ed.) E-Commerce, pp. 227-243. In-Teh (2010)
- [5] TOMS, E.G. "Serendipitous information retrieval" In: DELOS Workshop: Information Seeking, Searching and Querying in Digital Libraries (2000)
- [6] ZUCKERMANN, E. "Homophily, serendipity, xenophilia" <http://www.ethanzuckerman.com/blog/2008/04/25/homophily-serendipity-xenophilia/> (2008)

Mash-ups semantico per la costruzione di storie culturali multimediali

Francesco Mele, Antonio Sorgente
Istituto di Cibernetica Consiglio Nazionale delle Ricerche
f.mele@cib.na.cnr.it, a.sorgente@cib.na.cnr.it

ABSTRACT

L'argomento di focalizzazione di questo lavoro sono le storie culturali, a riguardo delle quali proponiamo una metodologia per annotare oggetti multimediali, associando a questi ultimi eventi storici. Lo scopo del lavoro consiste nel fornire un insieme di strumenti che facilitano la produzione di multimedia relative all'ambito citato. Nello specifico la ricerca è consistita nella definizione di un linguaggio di annotazione di eventi in cui il tempo è rappresentato esplicitamente in forma sia qualitativa, che quantitativa. La rappresentazione, in forma logica delle entità riguardanti le storie, ha permesso di costruire dei moduli specializzati per facilitare diverse tipologie di analisi degli eventi (connettività, consistenza, causalità e determinazione di relazioni temporali implicite). Tra gli elementi sviluppati in questa ricerca desideriamo mettere in evidenza uno strumento realizzato il quale dalla rappresentazione logica degli eventi annotati, genera in automatico il codice del programma che permette la visualizzazione di una storia.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni si sta affermando una metodologia di produzione di sistemi, che operano nel Web, che ha l'obiettivo di riusare conoscenze e media esistenti, scelti ed implementati all'origine con specifici scopi, al fine di creare dei nuovi sistemi multimediali che hanno obiettivi completamente diversi dagli originali. Tali sistemi sono denominati mash-ups (trad. it. poltiglia), ossia applicazioni di tipo ibrido, costruite in maniera tale da includere (in genere dinamicamente o in parte) informazioni o contenuti provenienti da più sorgenti eterogenee.

In questo lavoro proponiamo una metodologia che riteniamo possa risultare utile nelle fasi principali di sviluppo dei sistemi multimediali che visualizza storie, ossia, nella fase di *annotazione dei media*, *composizione della storia* e *generazione della presentazione multimediale dei media aggregati*. Nelle fasi riportate sono utilizzate conoscenze e informazioni relative ai contenuti dei media e alle proprietà degli stessi oggetti multimediali (il tipo di media, i loro tempi e modalità di visualizzazione).

Una storia culturale è costituita da eventi storici connessi da relazioni di tipo causa-effetto, in corrispondenza delle quali esistono relazioni temporali. Esistono vari tipi di storie culturali che si differenziano dal tipo di soggetto che si pone al centro della storia: un personaggio storico (re, condottiero, eroe, etc.), una struttura (chiesa, monumenti, piazze), costumi sociali (comportamenti, modalità, usanze), etc. Su Wikipedia, esiste una vasta raccolta di storie culturali generalmente descritte nel campo HISTORY.

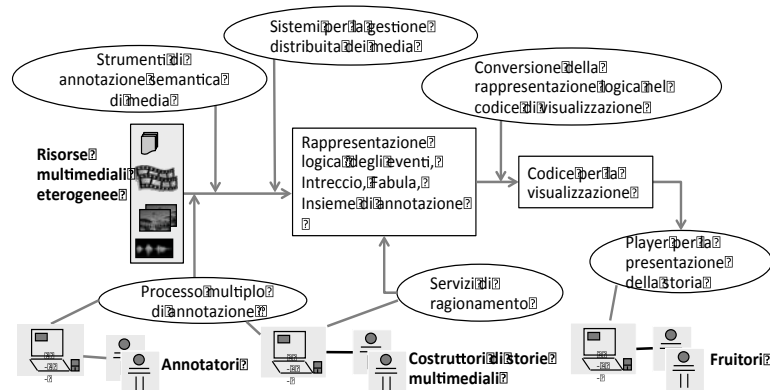


Figura 1: Componenti e funzionalità per il mash-up semantico

I recenti sviluppi delle tecnologie del Web rendono possibili nuovi modelli d'interazione utente-rete. Gli utenti non sono solo utilizzatori di pubblicazioni di altri, ma contribuiscono con il proprio materiale ad estendere il patrimonio della rete. In questo scenario più agenti possono annotare gli elementi multimediali di una storia. In tal modo una parte di multimedia di una storia annotata da un agente può essere completata con altre annotazioni per opera di altri agenti. Così uno stesso multimedia può ricevere diverse annotazioni, o per uno stesso argomento esistono più annotazioni. Una storia viene pertanto costruita con più autori, sia in fase di paternità e interpretazione dei singoli eventi che (come in avanti mostreremo) in fase di composizione dell'intreccio (una stessa storia può essere raccontata mediante differenti ordini temporali degli eventi).

(MULTI)ANNOTAZIONE DI MULTIMEDIA RIGUARDANTI EVENTI CULTURALI

L'atto di annotare un media Me scaturisce da un atto di percezione $perc(A, Me)$ di un soggetto annotatore A rispetto a un oggetto da annotare Me , il quale può essere una foto, un video, un testo, un audio. In corrispondenza dell'atto di percezione, l'agente A evoca nella propria mente particolari conoscenze a riguardo di un evento storico Ex (o più eventi). In termini cognitivi l'annotatore percepisce (osserva e/o ascolta) Me , crede che un certo evento storico Ex sia accaduto e crede che l'elemento Me percepito sia in relazione $ass(Me, Ex)$ con l'evento storico Ex accaduto: $believe(A, ass(Me, Ex))$.

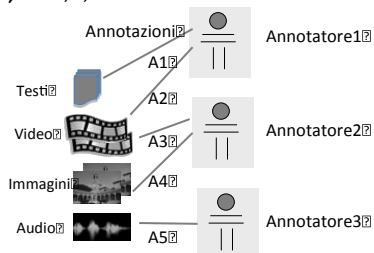


Figura 2: Il Processo di annotazione multipla

Il processo di annotazione multipla (Figura 2) è quindi fortemente dipendente dall'annotatore, dai suoi interessi di annotazione e dalle sue conoscenze storiche (eventi, azioni, personaggi, luoghi, intervalli temporali in accadono gli eventi). In relazione a tale caratteristica la annotazione multipla fa nascere alcuni problemi, ne riportiamo due che riteniamo siano principali:

- 1) qualora siano associate agli eventi denotati nei media relazioni di ordine temporale (o anche intervalli espliciti di accadimenti) o nel caso esistano più annotazioni per degli stessi eventi possono nascere delle inconsistenze (il caso tipico è quello che, per una stessa coppia di eventi $E1$ ed $E2$, $E1$ segue temporalmente $E2$ e vale anche che $E2$ segue temporalmente $E1$);
- 2) in un insieme di annotazione possono esistere eventi che non sono connessi alla storia, ad esempio per qualche evento Ex non esiste alcuna relazione di ordine temporale con alcun evento della storia.

Sia per il punto 1) e che per il punto 2) occorre costruire dei sistemi aventi dei moduli (degli algoritmi) di controllo della consistenza temporale e delle connettività degli eventi. Sarebbe auspicabile, inoltre, avere alcuni algoritmi per la scoperta di relazioni temporali fra eventi e ordinatori automatici di eventi della storia.

Il formalismo ontologico che abbiamo definito ha permesso di associare all'entità principale della nostra rappresentazione – l'evento - diverse assiomatiche per il ragionamento temporale (e non solo) che riguardano:

1. Il controllo di correttezza di un'annotazione;
2. Il controllo di consistenza delle relazioni temporali;

3. La costruzione di regole per scoprire nuove relazioni temporali tra eventi;
4. Il controllo della connettività tra gli eventi di una narrativa;
5. Il ragionamento causale per determinazione di relazioni temporali.

I punti 1-5 riportati sono stati realizzati in questa ricerca e sono stati presentati in maniera dettagliata in [4], nello schema presentati nella Figura 1 sono raggruppati nel modulo *Servizi di ragionamento*.

FORMALISMO PER L'ANNOTAZIONE

In questa ricerca è stato definito un formalismo per la rappresentazione delle annotazioni dei multimedia (nozione di evento, evento complesso, media), delle storie culturali (plot e fabula) che possono essere generate dagli elementi annotati e algoritmi per il controllo di consistenza della storia e per la generazione dei file multimediali per la visualizzazione mediante player.

Eventi di una storia

Nel formalismo definito[4], un evento è un'azione che accade nel tempo (*La chiesa di Santa Chiara è stata costruita tra il 1310 e il 1340*) o una proprietà che è vera in un intervallo di tempo (*La chiesa di Santa Chiara è stata gotica fino al 1*). Inoltre è stata introdotta la nozione di evento complesso definito come un insieme di eventi (componenti) e relazioni tra gli eventi (*Durante la Seconda Guerra Mondiale, un bombardamento alleati provocò un incendio che distrusse la chiesa quasi interamente*).

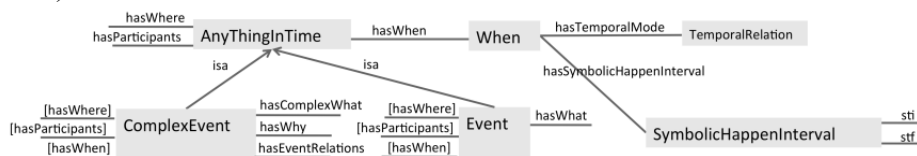


Figura 3: Classi di eventi semplici e complessi⁵

In Figura 3 è mostrata una parte dell'ontologia definita OntoCE (Ontology of Complex Events). OntoCE ha una classe astratta `AnythingInTime` comune a tutte le classi che descrivono entità che accadono nel tempo. OntoCE è stata definita per rappresentare gli eventi in forma esplicita con lo scopo di poterla usare come ontologia di riferimento per le annotazioni semantiche degli elementi multimediali (foto, video o testo) in cui sono riportati degli eventi storici.

Elementi annotati mediante eventi

Un'annotazione in OntoCE è definita come istanza della classe `MediaStoryElementAnnotation`. Tale classe è descritta da un agente che rappresenta autore dell'annotazione (`Agent`), da un elemento multimediale che rappresenta l'elemento da annotare (`MediaElement`), e dall'evento rappresentato nel media (`AnythingInTime`).

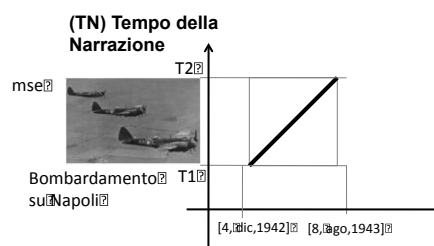


Figura 4: Rappresentazione grafica di un `MediaStoryElementAnnotation`

⁵ Tra le parentesi quadre, sono rappresentati gli attributi che sono ereditati dalla superclasse

Di seguito riportiamo il codice relativo all'annotazione del bombardamento della Basilica di Santa Chiara riportato graficamente in Figura 4.:

```

ph1:Photo[hasCreationTime->c11,url->bombardamento.gif'].
mseal:MediaStoryElementAnnotation[ hasAgent->ant1,hasAnnotationTime->c11a,
                                   hasEvent->ev1, hasMedia->ph1].
ev1:OccurrenceEvent[hasWhat->occl,hasParticipants->{po1,po2},hasWhen->wn1].
occl:Occurrence[name->'bombardamento'].
po1:PhysicalObject[name->'Basilica di S. Chiara'].
po2:PhysicalObject[name->'aerei da guerra'].
t1:SymbolicTime. t2:SymbolicTime.
synt1:SymbolicHappenInterval[stf->t1,sti->t2].
wn1:When[ hasSymbolicHappenInterval->synt1, hasTemporalMode->tml].
ti:DateCalendar[day->4, month->12, year->1942].
tf:DateCalendar[day->8, month->8, year->1943].
int1:Interval[hasBeginTime->ti, hasEndTime->tf].
tml:DuringEI[hasEntity1->sI, hasEntity2->?int1].

```

Plot e Fabula

Le nozioni di *plot* e *fabula*, che hanno ispirato il nostro formalismo, sono definite in [1] “La *fabula* è la struttura fondamentale della narrazione, la logica delle azioni della sintassi dei personaggi, descrive il corso temporale ordinato di eventi. Essa può anche non essere una sequenza di azioni umane e possono riguardare una serie di eventi riguardanti oggetti inanimati, o anche idee”. Mentre “il *plot* descrive una storia così come viene raccontata, come appare in superficie, con le sue dislocazioni temporali, salti avanti e indietro (cioè anticipazioni e flash-back) descrizioni, digressioni, etc.” Fabula e Plot nel nostro formalismo sono formalizzate come segue:

```

Fabula[e=>Event, eRel=>EventRelations].
Plot[int=>Interval, m=>MediaStoryElementAnnotation].

```

La *fabula* (Fabula) è rappresentata come un insieme di eventi (Event) e relazioni temporali tra gli eventi (EventRelations). Le relazioni temporali definiscono l'ordine cronologico degli eventi della storia. Il *plot* (Plot) è definito come un insieme di elementi multimediali annotati ed un insieme di intervalli temporali che descrivono l'ordine di narrazione degli eventi. Una storia multimediale, quindi, è così definita:

```

MultimediaStory[i=>Plot, f=>Fabula].

```

Con tale definizione la *fabula* di una storia è unica, ma in corrispondenza di essa si possono definire diversi *plot*. La definizione rispetta una affermata prassi che vuole che *una stessa storia possa essere raccontata in diversi modi*. In Figura 5 riportiamo mediante i diagrammi TN-TS [3], un esempio di storia, quella della storia della Basilica di Santa Chiara di Napoli, la quale è da ritenersi un'istanza della classe **MultimediaStory** sopra definita.

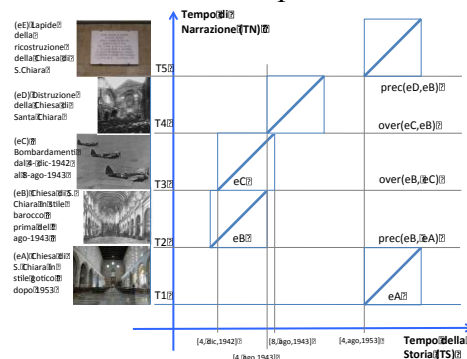


Figura 5: Diagramma TN-TS per la storia della Chiesa di S. Chiara in Napoli.

VISUALIZZAZIONE DELLE STORIE

Nel progetto di ricerca è stato realizzato un algoritmo (si veda Figura 1) che dalla rappresentazione logica del Plot della storia in automatico genera il *codice* SMIL che è utilizzato per la visualizzazione della storia. SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) [6] è un linguaggio, usato in molti viewer commerciali, che ha la prerogativa di integrare e sincronizzare varie sorgenti multimediali. Per la traduzione dei Plot, in forma logica della storia, in SMIL è stato sviluppato l'algoritmo *Plot2SMIL* definito attraverso opportune corrispondenze fra i costrutti dei due formalismi (si veda in Figura 6 un esempio).

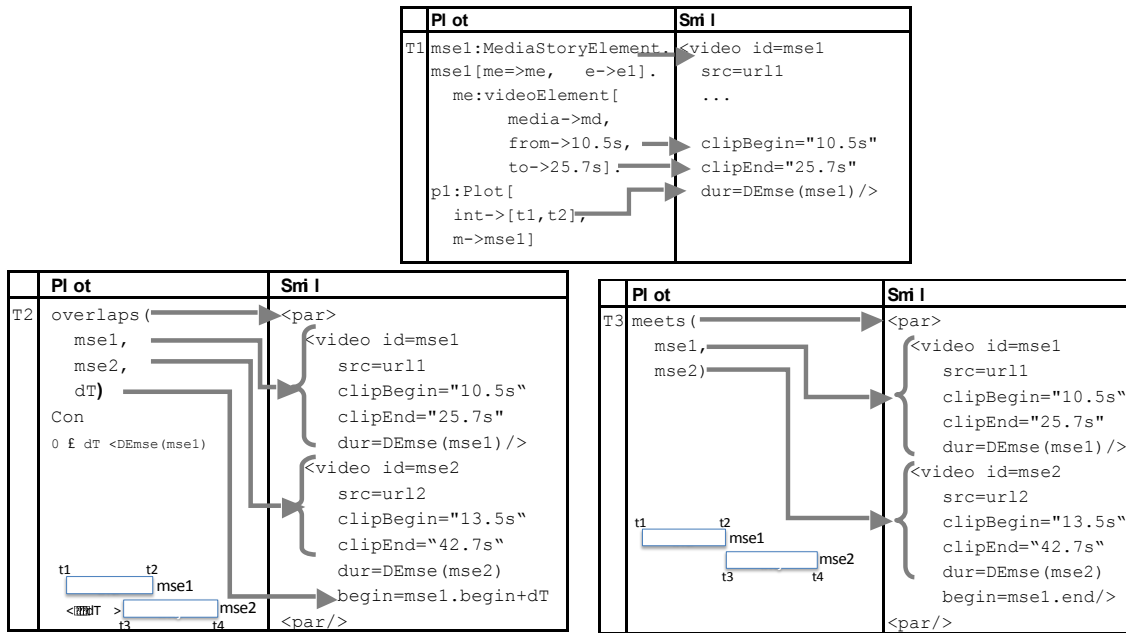


Figura 6: Corrispondenze fra i costrutti della struttura logica Plot e alcuni costrutti di SMIL

CONCLUSIONI

In questo lavoro abbiamo formalizzato alcuni concetti per la rappresentazione di storie, e crediamo che hanno una validità generale, non solo delle storie culturale. A partire dalla formalizzazione definita, sono state definite delle assiomatiche per il ragionamento temporale e alcuni servizi per la costruzione di storie culturali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] ECO U. *“Lector in fabula. Milano”*, Bompiani 1979.
- [2] LAMBALGEN, M.V., HAMM, F. *“The Proper Treatment of Events”*. Blackwell, Oxford and Boston, 2004.
- [3] MELE F., CALABRESE A., MARSEGLIA R. *“Interactive Analysis of Time in Film Stories”*. In Proceedings of the tenth AI*IA. 756-772. Rome, Italy:LNCS Springer. 2007.
- [4] MELE F., SORGENTE A. *“The temporal representation and reasoning of complex events”*. In Proceedings of the 26th Italian Conference on Computational Logic (CILC) Pescara, Italy, August 31 - September 2, 2011.
- [5] MELE F., SORGENTE A., VETTIGLI G. *“Designing and Building Multimedia Cultural Stories Using Concepts of Film Theories and Logic Programming”*. In Proceedings of Cognitive and Metacognitive Educational Systems (MCES) symposium. pag 57-63. ISSN 1613-0073 Vol-598. 2010.
- [6] SYNCHRONIZED MULTIMEDIA INTEGRATION LANGUAGE (SMIL 2.1)
<http://www.w3.org/TR/2005/REC-SMIL2-20051213/>.

Piano di sviluppo di un'Anagrafe delle Competenze
per il progetto di Distretto Tecnologico della Cultura nella Regione Lazio

Oleg Missikoff,
Centro di Ricerca sui Sistemi Informativi - Università Luiss "Guido Carli", omissikoff@luiss.it

Introduzione

Il presente documento si propone di illustrare la progettazione di un'Anagrafe delle Competenze (AdC) all'interno del progetto di Distretto Tecnologico della Cultura della Regione Lazio (DTC) e in particolare il piano di sviluppo dell'ontologia che ne costituisce la base.

L'idea principale da cui il progetto trae spunto è che le "competenze" sono espressione di un "sapere", ovvero di un insieme di conoscenze specifiche nell'ambito delle Tecnologie applicate ai Beni Culturali, ma anche di un "saper fare" dimostrato attraverso la realizzazione di attività specifiche (progetti, brevetti, pubblicazioni, ecc.). Da ciò deriva che le competenze definite nell'AdC possono essere rappresentate attraverso la descrizione di processi in cui sono state sviluppate o applicate delle conoscenze a determinate tecnologie in relazione a specifici oggetti culturali. Coerentemente con tale approccio le competenze maturate attraverso le attività pregresse possono essere a loro volta presupposto per ulteriori iniziative.

L'Anagrafe delle Competenze

L'obiettivo principale del DTC consiste nella creazione di una rete che, collegando gli asset più rilevanti in termini di risorse umane e culturali, sia orientata allo sviluppo del territorio attraverso l'uso di strumenti tecnologici e metodologie allo stato dell'arte.

La rete, funzionante secondo un modello semantico, per raggiungere l'obiettivo principale si configurerà come un'Anagrafe delle Competenze (AdC) definita, in ambito anglosassone, *Competence (o competency) Management System* (CMS). L'AdC si avvarrà di tecnologie della conoscenza (ontologie, v. sotto) per descrivere gli asset, mentre per supportare la collaborazione tra gli attori principali (player) verrà mutuato il modello dei *social network*.

Un modello di cooperazione attraente ed efficace, può infatti fornire la soluzione per due criticità che, fatte salve alcune isole di eccellenza, hanno fino ad oggi ostacolato l'innovazione, non solo nel settore dei beni e del turismo culturale ma anche, più in generale, nell'intero comparto produttivo del sistema paese.

Criticità

Una prima criticità è rappresentata dalla difficoltà di comunicazione tra il settore della ricerca e della formazione da un lato, e quello produttivo dall'altro. Infatti in un mercato mondiale globalizzato dove le produzioni a basso contenuto tecnologico vengono sempre più velocemente e massicciamente decentrate verso paesi in cui il costo della manodopera è enormemente inferiore, l'unica speranza di sopravvivenza per i sistemi economici dei paesi industrializzati risiede proprio nella capacità di innovazione, dei prodotti come dei processi. Ma mentre le grandi imprese sono in grado di svolgere le attività di ricerca e sviluppo (e quindi produrre innovazione) al loro interno, per ovvi motivi questo pone problemi di ben altra natura ad aziende di dimensioni medie, piccole o micro. Va però evidenziato che questa tipologia di imprese in Italia rappresenta il 99.9% del totale, dando lavoro all'81% degli occupati (in Europa la media è del 67%), e producendo il 71.5% del valore aggiunto (contro un 57.6% a livello europeo)⁶.

⁶ Fonte: ISTAT

In paesi con una tradizione di innovazione ben più matura e radicata della nostra, questo problema è stato risolto promuovendo la cooperazione tra imprese ed enti di ricerca con enormi vantaggi reciproci: le imprese possono infatti contare su università e centri di ricerca per innovare i propri prodotti, mentre università e centri di ricerca possono a loro volta contare sulle PMI per ottenere risorse (economiche, di calcolo, ecc.) e dati sempre freschi con cui svolgere la propria attività scientifica.

Purtroppo, nonostante le evidenti opportunità che potrebbero provenire dalla cooperazione tra ricerca e impresa, in Italia le difficoltà di relazione tra questi due settori sono ancora enormi mentre in altri paesi industrializzati il sodalizio è ormai consolidato, garantendo un vantaggio competitivo che con il passare del tempo si trasforma sempre più in una rendita di posizione.

La seconda criticità è rappresentata invece dalla difficoltà di dialogo tra docenti e ricercatori che si occupano di tecnologie, di beni culturali e, infine, economisti e aziendalisti.

I Competence Management System

Un Competence Management System (CMS) è un sistema attraverso il quale una organizzazione sviluppa e gestisce collaborazioni e competenze, una sorta, cioè, di “knowledge management system” orientato a facilitare competenze e collaborazioni [1]. L’AdC può essere considerata come un’istanza di CMS.

Un CMS si rende necessario per diversi scopi, seguono alcuni esempi:

- La *Company A* gestisce molti progetti e ne subappalta porzioni ad una costellazione di sussidiarie
 - **Problema:** le competenze sono distribuite fra le varie sussidiarie, per ogni nuovo progetto è difficile stabilire se esistano prodotti o competenze “riusabili”.
 - **Domande:** Dato un nuovo progetto, chi sa già qualcosa a riguardo? Sono stati sviluppati in precedenza moduli riutilizzabili?
- Nella pubblica amministrazione l’esecuzione di alcuni servizi (es. servizi sanitari, servizi anagrafici) passa attraverso molti centri di competenza, spesso di amministrazioni diverse.
 - Ad esempio, un cambio di residenza coinvolge l’anagrafe, la sanità, il fisco, i servizi pubblici (nettezza urbana, acqua..)
 - Automatizzare questi servizi richiede di gestire e “tracciare” ambiti di competenza diversi, moduli diversi con informazioni condivise, eccetera

Un CMS modella vari tipi di “entità”: tipicamente organizzazioni e persone, progetti, attività, prodotti. Le caratteristiche di queste entità vengono descritte (ad es. come record di un database) nel CMS e ogni entità viene descritta (“annotata”) anche in termini più generali, utilizzando i concetti di un’ontologia.

Modelli, Metodologie e strumenti

Un metamodello è un insieme di nozioni di modellazione, definizioni e regole che permette la definizione di un modello concettuale di un dato dominio. Pertanto, il metamodello permette di specificare quali sono le informazioni da fornire e le regole da seguire durante la definizione dei concetti che costituiscono una ontologia.

Il Metamodello OPAL

Il metamodello adottato si basa su un sulla metodologia OPAL che, per motivi di concisione, sarà qui descritta sinteticamente [2]. Secondo OPAL (acronimo di Object, Process and Actor modelling Language), una ontologia è costruita definendo un insieme di concetti e stabilendo tra loro relazioni

semantiche. Per facilitare il compito, OPAL fornisce una serie di categorie concettuali (denominate metaconcetti) e relazioni semantiche predefinite che formano il quadro di OPAL. La definizione di un concetto di dominio avviene attraverso la compilazione di un modulo, fornendo prima la categoria OPAL di appartenenza, quindi riempiendo degli slot specifici.

Le categorie OPAL (definite “Kind”), vengono classificate come “Primarie” e “Complementari”, secondo il seguente prospetto:

Categorie Primarie:

- Attore (A): volta a modellare qualsiasi entità rilevante del dominio in grado di attivare o eseguire un processo.
- Oggetto (O): volta a modellare un soggetto passivo, sul quale opera un processo, in genere per modificare il suo stato.
- Processo (P): volta a modellare un'attività svolta da un attore per raggiungere un determinato obiettivo.

Categorie Complementari:

- Attributo atomico (AA): rappresenta una informazione elementare, come "nome della strada";
- Attributo complesso (CA): è definito come una aggregazione di CA di livello inferiore e/o attributi atomici;
- Messaggio (M): descrive l'interazione tra i processi.

I concetti OPAL vengono infine collegati da relazioni.

La metodologia UPON

Per creare Core Ontology lo IASI-CNR ha sviluppato UPON [3], consistente in una metodologia incrementale per la costruzione di ontologie. La metodologia deriva le sue caratteristiche del *Software Development Unified Process*, uno dei metodi più diffusi e accettati nella comunità del software engineering, e utilizza lo *Unified Modeling Language* (UML) per supportare la raccolta dei requisiti, l'analisi dello scenario e la preparazione di tutte le milestone del progetto di ontologia.

Ciò che distingue la metodologia UPON dalle altre metodologie di software e ontology engineering, rispettivamente, è la sua natura guidata dai casi d'uso, iterativa e incrementale.

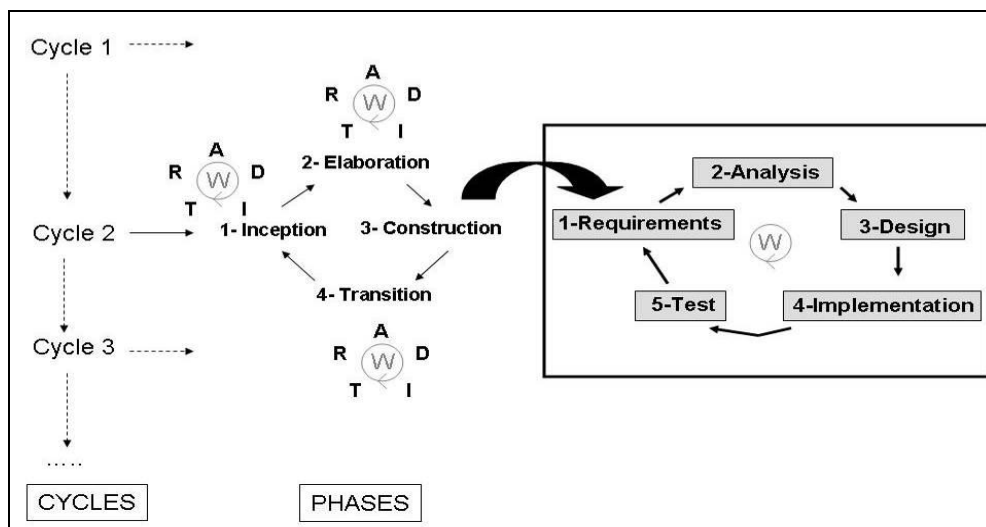


Figura 1: UPON process

In UPON vi sono cicli, fasi, iterazioni e workflow. Ogni ciclo, composto di quattro fasi (creazione,

elaborazione, costruzione e transizione), comporta il rilascio di una nuova versione di ontologia. Ogni fase è ulteriormente suddivisa in iterazioni. Durante ogni iterazione, vengono attivati cinque workflow (descritti nei paragrafi successivi): requisiti, analisi, progettazione, implementazione e test (Figura 1).

Un aspetto caratteristico di UPON è la distinzione tra conoscenza applicativa e conoscenza di dominio. Quest'ultima rappresenta il contesto in cui la prima è collocata. La prima tiene conto della seconda, ma si concentra sugli aspetti applicativi. La conoscenza di dominio è principalmente acquisita attraverso risorse pre-esistenti che hanno una portata generale (glossari, documenti tecnici, manuali e guide tecniche, ecc), mentre la conoscenza applicativa è fornita *ad hoc* dagli esperti di dominio coinvolti.

Il workflow dei requisiti è il processo utilizzato per specificare le esigenze semantiche e la conoscenza da codificare nell'ontologia. Esso riguarda le seguenti fasi:

1. determinazione del dominio di interesse e delle dimensioni, inclusi gli utenti dell'ontologia;
2. definizione dello scopo (o scenario di base, a valle della raccolta degli obiettivi degli utenti);
3. la scrittura di uno o più storyboard;
4. la creazione del lessico dell'applicazione, raccogliendo la terminologia dagli esperti di settore e da documenti specifici dell'applicazione;
5. individuare le questioni di competenza;
6. identificare e dare priorità ai casi d'uso.

Il workflow dell'analisi concerne il raffinamento e la strutturazione dei requisiti dell'ontologia individuati nel workflow dei requisiti. I passi sono i seguenti:

1. individuare un lessico di dominio, considerando il riutilizzo di risorse esterne già esistenti;
2. modellare lo scenario applicativo utilizzando diagrammi UML;
3. costruzione del glossario, unificando il lessico dell'applicazione (fornito dagli esperti di dominio) e il lessico di dominio (da risorse esterne già esistenti), e aggiungendo un'informale definizione dei termini.

Il workflow di progettazione concerne il raffinamento delle entità, degli attori e dei processi individuati nel workflow dell'analisi, insieme all'identificazione delle loro relazioni. Nel nostro caso, il raffinamento di un concetto è realizzato secondo il meta-modello OPAL (si veda la sezione precedente). Il primo passo consiste nella classificazione dei concetti in base alle categorie di modellazione predefinite; quindi si procede al raffinamento dei concetti e delle loro relazioni, mediante la stesura delle gerarchie di specializzazione, decomposizione e predicazione, ma anche identificando relazioni di dominio specifiche.

Il workflow d'implementazione si conclude con la formalizzazione dell'ontologia in un linguaggio ontologico adatto (ad es. OWL).

Progetto esecutivo dell'Anagrafe delle Competenze

Una volta chiariti i meccanismi utilizzati per la modellazione concettuale, si procederà ad entrare nel vivo della modellazione del nostro dominio di riferimento.

L'approccio seguito per l'identificazione dei concetti è di tipo Top-Down.

Organizzazione gerarchica dei concetti

Nella letteratura scientifica di riferimento, il ciclo di vita di un'ontologia si compone di una serie di passi di progressiva intensità semantica: *lexicon*, *glossario*, *tassonomia*, *thesaurus*, *ontologia* [4].

Fino a questo momento sono stati compiuti i seguenti passi:

1. *Lexicon*: il primo livello consiste nell'elencazione di un set di termini (*label*);
2. *Glossario*: nel secondo livello ai termini vengono associate delle definizioni (per facilitare il processo, ove possibile, le definizioni saranno mutuare da DBpedia);
3. *Tassonomia*: al terzo livello i termini, elencati in una lista "destrutturata", vengono connessi da relazioni di tipo ISA;
4. *Thesaurus*: nel quarto livello viene aggiunta anche la relazione "meronimica" (o di PART-OF).

Dunque, dopo aver delimitato a livello esemplificativo una porzione del dominio, verranno elencati una serie di termini a cui saranno associate prima le definizioni e quindi le relazioni indicate al terzo e quarto livello. A quel punto si potrà procedere a terminare la compilazione dell'esempio di ontologia e, dopo una prima verifica interna, farla circolare tra i membri del gruppo di esperti che, contestualmente, potranno esaminare anche l'applicazione web.

Quest'ultimo passo è estremamente rilevante in quanto qualunque ontologia (come è possibile verificare analizzando le citazioni più ricorrenti nella letteratura scientifica) per avere successo deve essere "condivisa" (*shared*). L'esperienza insegna che le ontologie "calate dall'alto" o "imposte", tendono ad essere scarsamente utilizzate dalla comunità di riferimento; se questo avvenisse si sarebbe mancato uno degli obiettivi principali del progetto: mettere in contatto e far collaborare dei player che finora non lo hanno fatto o l'hanno fatto poco e male.

Come vedremo nella sezione seguente, sulla base degli scopi previsti per l'ontologia il concetto principale che abbiamo identificato risulta essere **l'Anagrafe delle Competenze (AdC)**, che rappresenta la "superclasse", ulteriormente scomposta nei tre concetti principali, che a loro volta saranno estesi al fine di garantire l'integrazione per l'uniformità di fruizione delle informazioni all'interno dell'AdC (Figura 2).

Struttura dell'ontologia

Nell'indicare il nodo di partenza o "radice" (*root node*), piuttosto che utilizzare un concetto talmente astratto da risultare svuotato di qualunque valenza semantica (come *thing* o *entity*), sarebbe consigliabile indicare quello che è il vero "nodo radice" dell'Anagrafe delle Competenze, e cioè l'AdC stessa. Inoltre, nel procedere con la classificazione, si suggerisce di seguire una logica che, oltre ad essere la più vicina all'obiettivo finale dell'AdC (scoprire dove reperire determinate competenze) non sia talmente complessa da renderne difficile la comprensione e, infine, rifletta il metamodello OPAL, utilizzato per progettare il motore di ricerca semantico.

Dunque, come già indicato in precedenza, ad un primo livello l'AdC sarà scomposta in **Attori** (cioè Esperti e Organizzazioni), **Oggetti** (cioè Oggetti e Tecnologie) e **Attività** (cioè, Progetti, Brevetti Formazione e Pubblicazioni). In questo modo avremo tre rami dell'ontologia dove da un lato saranno modellati i concetti di dominio, cioè gli ambiti in cui è strutturato il dominio di riferimento (le competenze); dall'altro i depositari di tali competenze (i player); infine le relazioni che legano i primi due rami (le attività) e rendono possibile verificare che un determinato attore (sia esso un individuo o un'organizzazione) disponga di specifiche competenze, risalendo alle attività svolte in passato o in corso di svolgimento: progetti, brevetti, formazione, ecc. (Figura 2). Occorre precisare che le attività, terminate o in corso di svolgimento, possono far capo ad uno o più attori.

Ricapitolando, avremo l'AdC come nodo radice (Concetto 1), che si scompone in Attori, Oggetti e Attività (1A, 1B e 1C), Attori si specializza a sua volta in Esperti e Organizzazioni (1A1 e 1A2), Oggetti si specializza in Oggetti e Tecnologie (1B1 e 1B2), mentre Attività (1C) si specializzerà in Progetti, Brevetti, Formazione e Pubblicazioni (1C1, 1C2, 1C3 e 1C4).

Come anticipato, le classi modellate nell'ontologia saranno le seguenti:

- Attori: rappresentano i Player all'interno dell'AdC e si specializzano in Organizzazioni ed Esperti. Gli Esperti possono essere affiliati ad Organizzazioni.
- Attività: rappresentano i processi effettuati da un Attore e si specializzano in Progetti, Corsi di Formazione, Pubblicazioni e Brevetti.
- Oggetti: si specializzano in Oggetti e Tecnologie.

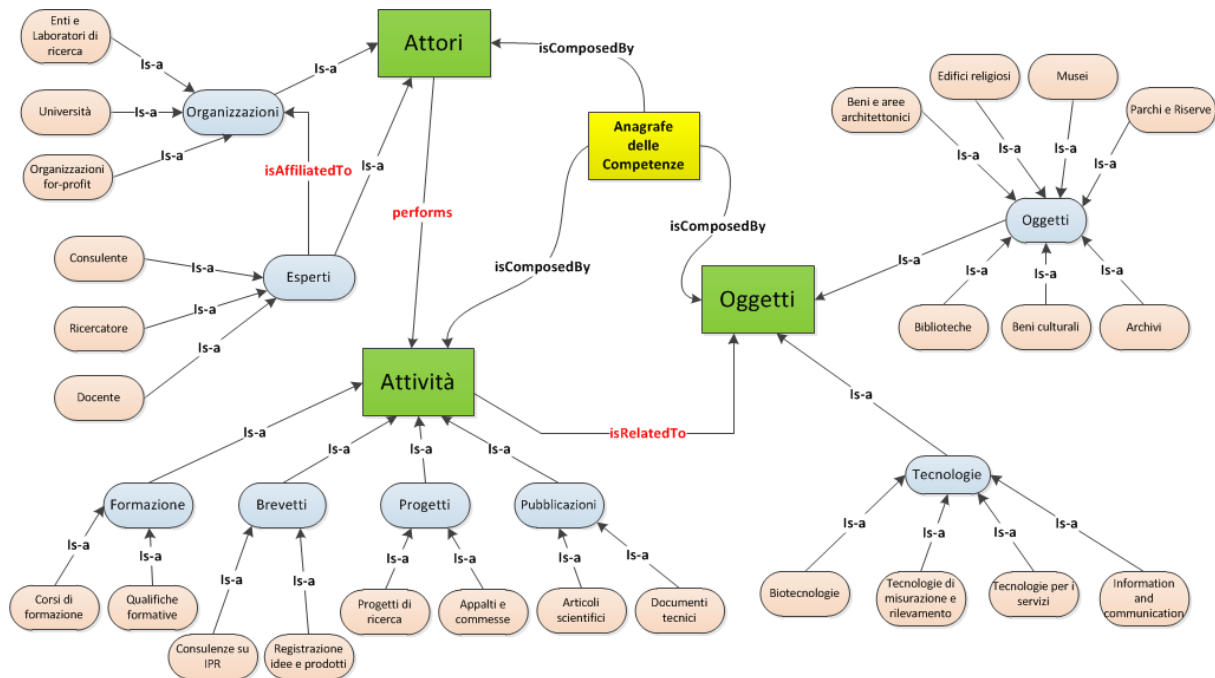


Figura 2: Modello concettuale

Conclusioni

Il progetto di Anagrafe delle Competenze per il Distretto Tecnologico della Cultura della Regione Lazio, ha fornito l'opportunità per tracciare un modello di Competence Management System basato su tecnologie semantiche. Il popolamento dell'Anagrafe che avverrà con il prosieguo del progetto, rappresenterà l'occasione di testare il modello e ricevere dei feedback da parte di utenti con background differenziati permettendo di raffinare lo strumento.

Riferimenti bibliografici

- [1] Velardi P. et al. "A Semantically Enriched Competency Management System to Support the Analysis of a Web-based Research Network", Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (2007).
- [2] Missikoff O. et al. "La gestione della conoscenza in archeologia: modelli, linguaggi e strumenti di modellazione concettuale dall'XML al Semantic Web" Archeologia e Calcolatori, vol. 16 (2005), ed. All'Insegna del Giglio, Firenze.
- [3] Missikoff O. et al. "A Business Ontology for Cross Border Cooperation", EMCIS (European and Mediterranean Conference on Information Systems), Dubai 24-26 Maggio 2008.
- [4] Gilchrist A. "Thesauri, taxonomies and ontologies – an etymological note" Journal of Documentation, Vol. 59 Issue: 1 (2003).

Il Semantic Web per i beni culturali: esperienze pratiche al CILEA

Claudio Cortese (cortese@cilea.it), Glauco Mantegari
CILEA – Consorzio Interuniversitario
Segrate (Milano)

Il contributo che segue si presenta, almeno parzialmente, diverso dagli altri tenuti nell'ambito del workshop, poiché non tratta la definizione di nuove tecnologie o metodologie, ma descrive brevemente alcune esperienze di applicazione di approcci e strumenti del Semantic Web al mondo delle biblioteche e degli archivi digitali. In particolare viene posto l'accento sulle problematiche che sorgono quando tali tecnologie passano dall'ambito della ricerca a quello della produzione e devono essere utilizzate da persone, come quelle che lavorano nell'ambito dei beni culturali, che non hanno grande familiarità non solo con il Semantic Web, ma spesso addirittura con l'*Information Technology* in senso lato.

Oggi, il mondo dei beni culturali rappresenta una delle aree più promettenti e stimolanti per quanto concerne l'applicazione degli standard e delle tecnologie del Semantic Web e, più in generale, la sperimentazione di nuove soluzioni in grado di connettere tipologie di informazioni (quali quelle culturali appunto) che sono intrinsecamente molto eterogenee [1, 2]. Istituzioni quali le biblioteche, gli archivi e i musei, si stanno dunque rivolgendo con una sempre maggiore attenzione alle nuove tecnologie del web per offrire all'utenza funzionalità di ricerca e di navigazione che, sfruttando le relazioni semantiche tra dati anche di diversa origine, permettono di migliorare l'interoperabilità tra sistemi differenti e, di conseguenza, le possibilità di integrazione, recupero e fruizione di tali dati in formato digitale.

Per questo motivo, il Consorzio Interuniversitario CILEA, a partire dal 2008, ha avviato lo sviluppo di applicazioni basate sui principi del Semantic Web e destinate, in particolare, alle istituzioni bibliotecarie e archivistiche.

I progetti del CILEA

I progetti principali in cui il CILEA ha affrontato le problematiche sopra esposte sono “Biblioteca Aperta di Milano” (BAMI) e “Archivi Storici della Psicologia Italiana” (ASPI). Queste esperienze hanno permesso di costituire presso il Consorzio un nucleo di persone con competenze specifiche che si è occupato di sperimentare sia la costruzione di set di dati strutturati secondo modelli semantici sia alcuni metodi innovativi per la fruizione di tali dati in sistemi web.

BAMI [3, 4] ha avuto come obiettivo quello di creare una biblioteca digitale semantica per rendere disponibili sul web una serie di documenti digitalizzati appartenenti ad alcune delle principali istituzioni culturali di Milano. In particolare, l'attenzione si è concentrata su un sottoinsieme del patrimonio culturale disponibile, costituito prevalentemente da documenti musicali del XIX secolo. Il risultato principale ottenuto con il progetto è stata la realizzazione di un sistema web⁷ che, sfruttando i metadati semantici associati ai documenti digitalizzati, permette di navigare nel repository e di effettuare ricerche che conducono poi alla visualizzazione della copia in formato digitale e in alta risoluzione del documento di interesse.

I risultati positivi di quest'esperienza hanno avuto un seguito, a partire dal 2009, con il lancio di un nuovo progetto sugli Archivi Storici della Psicologia Italiana, attraverso il quale il CILEA ha avuto l'opportunità di ampliare ulteriormente le proprie competenze. Il progetto è ancora in corso e ha come obiettivo principale lo sviluppo di un portale che permetta di effettuare ricerche e navigare tra

7 <http://bami.cilea.it>

le informazioni relative ai personaggi chiave nella storia della psicologia italiana e tra i materiali archivistici ad essi collegati. Per questo motivo si è proceduto a estendere la descrizione degli archivi digitali, effettuata con metadati “tradizionali” (quali l’Encoded Archival Description, EAD), con un insieme di dati strutturati semanticamente. Tali dati permettono di collegare i documenti archivistici alle informazioni relative a eventi, persone, istituzioni e gruppi di ricerca che hanno caratterizzato la storia della psicologia italiana tra XIX e XX secolo, migliorando così le possibilità di ricerca e navigazione [5]. Sarà quindi possibile ricercare nel sistema, per esempio, tutti i documenti relativi a studiosi la cui attività di ricerca è stata influenzata da una particolare tematica (es. “percezione del colore”), obiettivo non raggiungibile attraverso l’uso dei soli metadati archivistici tradizionali.

Dalla scelta delle ontologie alla presentazione delle informazioni

L’identificazione delle differenti caratteristiche degli utenti cui i progetti BAMI e ASPI sono indirizzati ha costituito un elemento di grande importanza per la definizione delle scelte progettuali e, di conseguenza, tecnologiche. BAMI si rivolge, infatti, sia a esperti del dominio (quali gli studiosi di storia della musica o i bibliotecari) sia ad un pubblico di natura più generica e non specialistica. ASPI, al contrario, prende in considerazione in misura prevalente un’utenza esperta, e, in particolare quella delle comunità degli archivisti e degli studiosi negli ambiti della psicologia e della storia della scienza.

I principali aspetti che sono stati influenzati in maniera diretta dalle differenze tra i due progetti sono stati da un lato la scelta delle ontologie per la strutturazione semantica delle informazioni, dall’altro la definizione di differenti modalità di navigazione e di ricerca all’interno dei repository semantici.

Se infatti, come criterio generale per entrambi i progetti, si è rivolta l’attenzione a ontologie ampiamente diffuse con la prospettiva di facilitare l’interoperabilità con altri sistemi analoghi esistenti, le scelte specifiche sono state molto differenti. Nel caso di BAMI si è infatti utilizzato prevalentemente il modello FRBR⁸, integrandolo con elementi di altre ontologie (come FOAF⁹ e Music Ontology¹⁰) laddove necessario, ovvero per esigenze di rappresentazione specifiche non trattate direttamente da FRBR. ASPI, invece, adotta CIDOC CRM¹¹, un’ontologia di alto livello elaborata specificatamente per il settore dei beni culturali, che basa la propria struttura su un modello a eventi, particolarmente indicato per la rappresentazione di informazioni di carattere storico. In queste scelte ha pesato, comunque, anche la differente natura degli esperti di dominio coinvolti nei progetti, che nel caso di BAMI sono prevalentemente di formazione biblioteconomica, mentre nel caso di ASPI fanno riferimento alle discipline storiche. Inoltre, sono state ponderate con attenzione la diversa ricchezza espressiva e complessità delle ontologie in questione. Questi aspetti, infatti, sono in grado di influenzare drasticamente le modalità e i tempi di popolamento della base di conoscenza, così come la facilità di navigazione nel repository semantico.

Durante lo svolgimento dei progetti si è cercato infatti di raggiungere un equilibrio soddisfacente tra la costruzione di basi di conoscenza sufficientemente consistenti e ricche, e lo sviluppo di applicazioni il più possibile semplici da utilizzare. Abbiamo considerato questo come un punto cruciale perché i nuovi approcci e le nuove tecnologie potessero mostrare il proprio valore anche ad esperti di dominio con scarsa esperienza e conoscenza pregressa nell’ambito dell’ICT, con il fine ultimo di favorire la diffusione del Semantic Web nell’ambito delle comunità degli archivisti e dei bibliotecari.

8 <http://www.ifla.org/publications/functional-requirements-for-bibliographic-records>

9 <http://www.foaf-project.org/>

10 <http://musicontology.com/>

11 <http://www.cidoc-crm.org/>

Di conseguenza, le componenti utilizzate per la costruzione delle interfacce web di fruizione sono state attentamente selezionate e valutate, sempre però considerando anche la volontà di sperimentare diverse soluzioni ed ampliare così la nostra esperienza.

Per il progetto BAMI ci si è rivolti a Longwell¹², un *faceted browser* (“browser a faccette”) sviluppato dal MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) per la navigazione di dati in formato

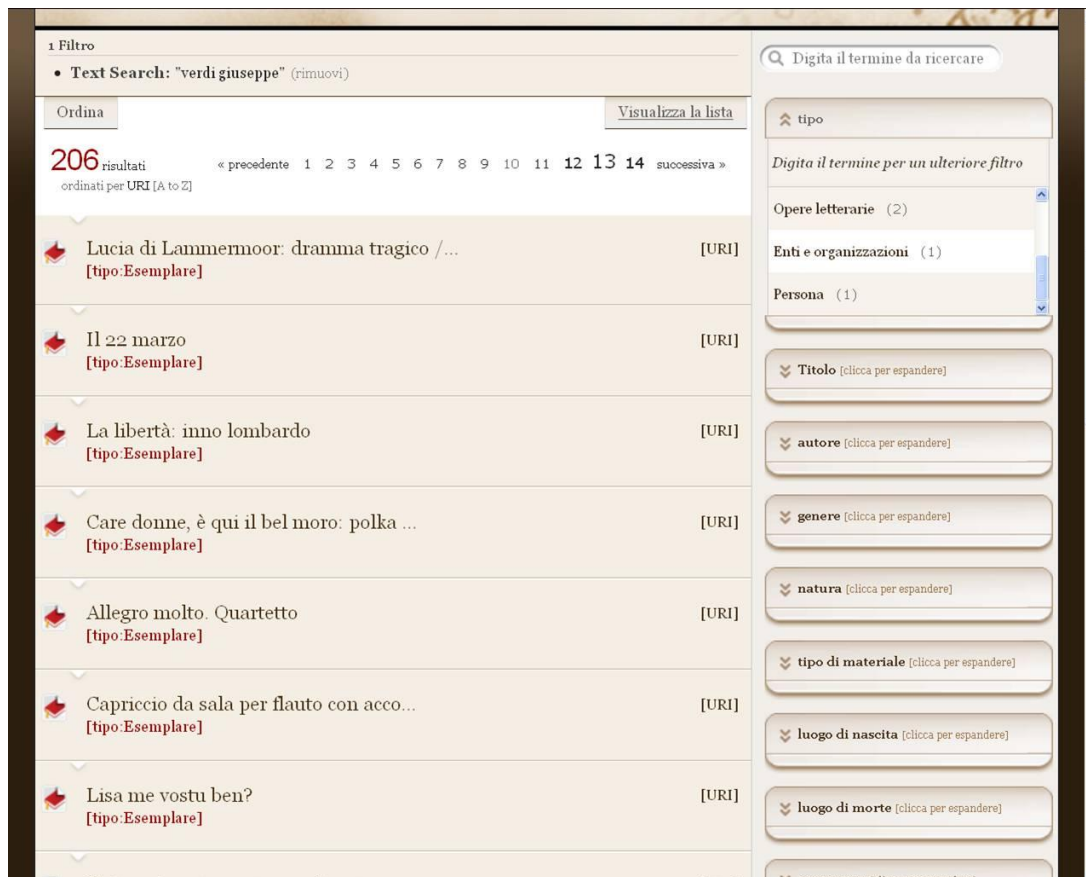


Figura 1: Progetto BAMI: esempio del risultato di una ricerca; sulla destra le *facets* grazie alle quali è possibile filtrare ulteriormente il risultato

RDF. Longwell offre molteplici funzionalità di ricerca e navigazione, ed è quindi sembrato ben adattarsi ad un progetto destinato a utenti con esigenze diverse e con un differente grado di esperienza. In particolare, alla modalità di navigazione a faccette (Figura 1) sono state affiancate: la possibilità di navigare tra le entità basandosi sulle relazioni esistenti tra esse, la possibilità di visualizzare ed esplorare una rappresentazione grafica del grafo RDF e quella di prospettare le informazioni su una *timeline* interattiva.

Per quanto riguarda ASPI, invece, è stata privilegiata una soluzione che riuscisse a prospettare velocemente agli utenti del sistema tutta la ricchezza delle informazioni disponibili all'interno della base di conoscenza, ovvero tutte le relazioni che esistono tra un determinato termine di ricerca e gli elementi in qualche modo ad esso collegati da una relazione semantica. Non si è quindi posto un limite predefinito alla quantità di nodi del grafo RDF da attraversare per recuperare queste informazioni. Per raggiungere questo obiettivo si è fatto ricorso a ClioPatria¹³, una piattaforma basata su SWI-Prolog che offre funzionalità avanzate per la ricerca semantica, quali

12 <http://simile.mit.edu/wiki/Longwell>

13 <http://e-culture.multimedien.nl/software/ClioPatria.shtml>

l'autocompletamento del termine di ricerca e la restituzione di tutti i concetti e le relazioni ad esso collegato espressi nel grafo RDF. In particolare, l'algoritmo di ricerca di ClioPatria controlla, nel grafo, tutti i valori *literal* corrispondenti al termine di ricerca e raggruppa le risorse trovate sulla base della catena di triple che le lega ad esso (Figura 2). Grazie a questo approccio, il repository semantico può essere esposto in tutta la sua ricchezza, rispondendo così alle esigenze espresse dai ricercatori cui il progetto si rivolge.

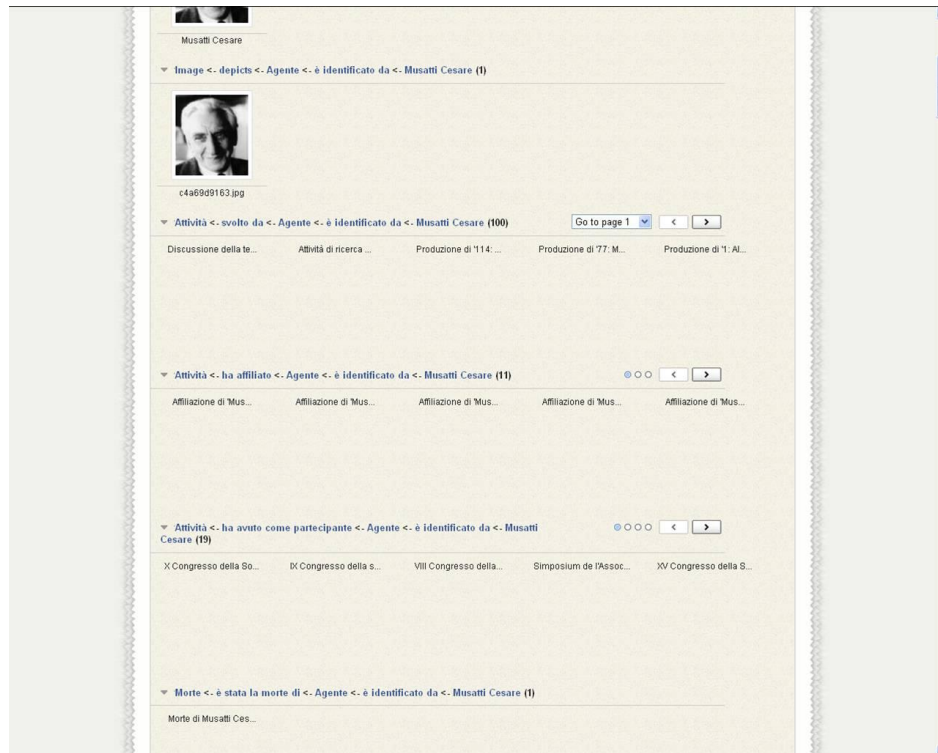


Figura 2: Progetto ASPI: esempio del risultato di una ricerca: le istanze sono raggruppate sulla base della catena di triple che le lega al termine di ricerca

Discussione e conclusioni

Le applicazioni sviluppate per BAMI e ASPI rappresentano due modi diversi di modellare e presentare informazioni semanticamente strutturate agli utenti e si ritiene che esse possano ben illustrare il valore aggiunto che le ontologie e le tecnologie Semantic Web possono offrire nell'ambito degli archivi digitali relativi ai beni culturali. Nel corso del lavoro, tuttavia, sono emerse anche alcune criticità e difficoltà che devono essere necessariamente prese in considerazione quando ci si rivolge a questo tipo di strumenti e che di seguito sono brevemente introdotte.

In primo luogo va sottolineato come il popolamento di basi di conoscenza strutturate mediante ontologie sia un compito che richiede molte risorse, soprattutto in contesti, quali quello italiano, dove, nella maggior parte dei casi, ancora non vi è disponibilità di dati già digitalizzati. Una considerevole quantità del tempo destinato ai due progetti qui descritti è stato infatti speso per il popolamento del repository semantico, operazione che ha visto coinvolti diversi esperti di dominio. A questo si può aggiungere come l'arricchimento continuo con nuovi contenuti digitali, auspicabile sia per BAMI sia per ASPI, richieda in molti casi modifiche alla struttura dell'ontologia (principalmente estensioni) in grado di accogliere anche tipologie di contenuti precedentemente non previste. Per questo motivo, sarebbe necessario che i responsabili dei progetti promuovessero e monitorassero la continua crescita ed evoluzione delle applicazioni, cosa che raramente è possibile a

causa della difficoltà nel disporre con continuità dei finanziamenti necessari a garantire una prosecuzione delle iniziative. Sussistono dunque incognite, ancora non valutabili con precisione, sulla futura sostenibilità delle applicazioni illustrate in questa sede.

Un secondo ordine di problemi è legato al fatto che i *feedback* ricevuti dagli utenti hanno mostrato che, nonostante gli sforzi fatti per raggiungere un buon livello di fruibilità, le modalità di recupero e presentazione delle informazioni sono state a volte ritenute comunque poco comprensibile. Ciò è spesso dovuto alla struttura delle ontologie scelte: per esempio, in FRBR il concetto di “libro” è suddiviso in quattro classi diverse (Work, Expression, Manifestation, Item), il cui significato può rivelarsi di difficile comprensione per utenti non specialisti. Una considerazione analoga può essere fatta anche per CIDOC CRM che, essendo basato su una struttura event-centric, prevede spesso una certa dispersione nel grafo dei metadati collegati a una risorsa archivistica. Per esempio il collegamento tra uno studioso e un documento da esso prodotto non è immediatamente risolto da una proprietà che li lega, ma coinvolge classi e proprietà “intermedie” che rappresentano l'evento di creazione del documento. Ciò inevitabilmente porta a una serie di difficoltà nella strutturazione di interfacce di navigazione di facile utilizzo. Peraltro il paradigma del *faceted browsing*, nonostante in teoria sia concettualmente non difficile da apprendere, è risultato anch'esso non sempre di facile comprensione da parte degli utenti.

Il problema di creare metodi e strumenti per la navigazione che siano efficaci e intuitivi investe, comunque, differenti esperienze nell'ambito del Semantic Web, ed è uno degli argomenti maggiormente dibattuti nelle comunità di ricerca collegate a questo settore (si vedano in questo senso anche le osservazioni contenute in [6]).

In conclusione, possiamo quindi dire che i progetti illustrati hanno sicuramente raggiunto molti risultati positivi, il maggiore del quale è la creazione di ricche basi di conoscenza sulle quali è possibile effettuare interrogazioni articolate e che permettono di ipotizzare, quindi, nuove forme di analisi dell'informazione culturale. Essi hanno però anche sottolineato come lo sviluppo di strumenti efficaci per navigare basi di conoscenza ricche e complesse rappresenti un compito non facile e che in futuro i maggiori sforzi di chi realizza applicazioni di questo tipo debbano essere indirizzati al miglioramento della fruibilità delle interfacce utente, che, all'occorrenza, devono anche essere in grado di nascondere la complessità delle ontologie.

Riferimenti bibliografici

- [1] HYVÖNEN, E. “*Semantic Portals for Cultural Heritage*”. In: Staab, S., Rudi Studer, D. (eds.) *Handbook on Ontologies*, International Handbooks on Information Systems, Springer Berlin Heidelberg (2009), pp. 757-778.
- [2] NIXON, L., DASIOPOULOU, S., EVAIN, J., HYVÖNEN, E., KOMPATSIARIS, I., TRONCY, R. *Handbook of Semantic Web Technologies*, chap. Multimedia, Broadcasting and eCulture, Springer (2011), pp. 901-965.
- [3] BARBERA, M., CORTESE, C., ZITAROSA, R., GROPPA, E. “*Building a Semantic Web Digital Library for the Municipality of Milan*”. In: Mornati, S., Hedlund, T. (eds.) *Rethinking Electronic Publishing: Innovation in Communication Paradigms and Technologies - Proc. 13th International Conference on Electronic Publishing*. (2009), pp. 133-154.
- [4] BARBERA, M., CORTESE, C., GROPPA, E., ZITAROSA, R., “*Una Biblioteca Digitale Semantica per il Comune di Milano*”, “*Bollettino del CILEA*”, 113 (giugno 2009), pp. 4-13.
- [5] CORTESE C., MANTEGARI G. “*Extending the Digital Archives of the Italian Psychology with Semantic Data*”, In Workshop on Semantic Digital Archives (2011, in press).
- [6] HILDEBRAND M., VAN OSSENBRUGGEN J., “*Configuring Semantic Web Interfaces by Data Mapping*”. In Handschuh, S., Heath, T., Thai, V., Workshop on Visual Interfaces to the Social and the Semantic Web (VISSW2009) (2009), CEUR workshop proceedings, vol. 443.

La rappresentazione digitale dei testi condivisi: il caso dei copioni teatrali

Desmond Schmidt, Information Security Institute, Queensland University of Technology, 126 Margaret Street, Brisbane, QLD Australia (desmond.schmidt@qut.edu.au)

Domenico Fiormonte, Dipartimento di Italianistica, Università Roma Tre, Via Ostiense 246, 00146 Rome, Italy (fiormont@uniroma3.it)

1. Introduzione¹⁴

La digitalizzazione degli artefatti culturali fino ad oggi è stata guidata dalla necessità di creare grandi *repositories*, archivi e database di documenti il cui focus conoscitivo è l'estrazione dell'informazione (*information retrieval*). Tuttavia una parte degli artefatti culturali, come per esempio manoscritti e documenti autografi, si presenta sotto forma di oggetti discontinui, instabili e stratificati la cui rappresentazione e fruizione digitale presenta problemi e sfide inediti sia per gli umanisti sia per gli informatici. In molti casi, come quello che presenteremo, non si tratta solo di rappresentare (e dunque conservare) fedelmente l'oggetto materiale, ma di rendere osservabile e fruibile dall'utente la dimensione intrinsecamente liquida e performativa del documento, ovvero i suoi originali scopi conoscitivi e le sue peculiari funzioni sociali. Una visione meno archivio-centrica del passato ci mostra che variazione e instabilità sono gli elementi costitutivi della cultura (Sobrero, 2009; Changeux, 2003). È necessario dunque introdurre nella rappresentazione digitale del documento una prospettiva etnografica (Benozzo, 2010), ovvero considerare il documento non come semplice "testimonianza" storica isolata dal suo contesto, ma come un manufatto dotato di un'identità intessuta di relazioni, scambi e mutazioni. Tale identità non può essere trascurata da chi si occupa di *cultural heritage*.

Il dattiloscritto della commedia dell'autore, attore e regista romano Ettore Petrolini che prendiamo qui in esame presenta caratteristiche che sintetizzano l'ampia gamma di fenomeni che abbiamo affrontato in questi anni (Fiormonte et al. 2010) e rappresenta il test ideale per il nuovo modello che proponiamo. Innanzitutto si tratta di un copione. Ovvero un testo destinato non a essere letto, ma recitato a teatro. Il testo (*Peppe er pollo*) fu composto originariamente nei primi anni Venti del secolo scorso, ma venne rappresentato almeno fino agli anni trenta, sia in italiano sia in romanesco. Il dattiloscritto di 53 pagine che abbiamo esaminato (insieme a altre opere nello stesso stato) presenta infatti importanti tracce degli interventi di italianizzazione e innalzamento del registro (Consales, 2010), ovvero del passaggio dal dialetto romanesco all'italiano. Questa è la modificazione più importante, ma gli interventi sulla base dattiloscritta sono molto numerosi e non solo diretti alla modifica del testo, ma, ad esempio all'inserimento di indicazioni para- o meta-testuali probabilmente da parte di attori, suggeritori e altri o altre "agenti" del testo (Shillingsburg, 2006:). Siamo dunque di fronte a una rete di tracce scritte e voci che non possono essere fatte risalire a un'intenzione autoriale omogenea e univoca, ma piuttosto a uno spazio condiviso i cui scopi variano al variare degli agenti sociali del testo. La sfida del nostro lavoro è consistita nel descrivere questa complessa stratificazione. Oltre a offrire una soluzione specifica per *Peppe er pollo*, il nostro scopo è sviluppare uno strumento che registri il più fedelmente possibile le strutture e le proprietà di tali testi, facilitando l'interazione con l'utente, ovvero ricercatori, studenti ed esperti che desiderino accedere a queste risorse attraverso gli strumenti del Web 2.0.

¹⁴ Riprendiamo questa introduzione, con alcune variazioni, da Fiormonte e Schmidt 2011.

2. I limiti di TEI-XML

Lo strumento più comune per rappresentare l'informazione contenuta in documenti analogici come il dattiloscritto di *Peppe er pollo* è l'utilizzo di una codifica annidata (*embedded markup*) in formato XML. Gli informatici umanisti hanno a lungo fatto riferimento alle linee guida della Text Encoding Initiative (TEI), la cui prima versione risale al 1988. La TEI ha usato prima SGML e poi XML come base per produrre un alto numero di marcatori (*tag*) idonei alla codifica di una grande varietà di testi e fenomeni testuali studiati nelle scienze umanistiche (TEI, 2007). Gli scopi originari della TEI erano essenzialmente l'interscambio di testi, l'interoperabilità e l'identificazione di un appropriato ventaglio di proprietà testuali (TEI P1, 1988). Ventitrè anni più tardi, uno degli editor della TEI ha definito l'interoperabilità dei testi codificati in TEI-XML come 'impossibile' e l'interscambio 'difficile' (Bauman, 2011). Bauman sottolinea che anche usando la personalizzazione (*customization*) dello schema TEI, i singoli codificatori etichetteranno i testi in modo diverso, rendendo di difficile attuazione l'interoperabilità. Questa opinione è ripresa da Susan Schreibman (2010), direttore del *Digital Humanities Observatory* irlandese, che ricorda come siano stati sviluppati ben pochi strumenti software in grado di usare l'informazione specificatamente umanistica codificata a livello della TEI. Lo sviluppo di software condiviso che usi le linee guida TEI come formato standard dei dati appare così scarsamente funzionale. Ma anche i limiti intrinseci di XML, rispecchiati dalle linee guida TEI, sono da tempo oggetto di discussione (Neyt, 2006; Schmidt, 2010). Il problema di base è che quando si rappresentano documenti analogici attraverso la struttura ad albero imposta da XML molta informazione viene persa (Renear et al., 1993).

3. Digital Variants

Per queste ragioni abbiamo deciso di evitare l'uso di markup XML annidato per rappresentare i diversi aspetti del testo, come struttura, collegamenti fra pagina e immagine, *reference schemes*, link ad altri testi, ecc. Il nostro obiettivo finale sarà in futuro usare *Peppe er pollo* per sperimentare un prototipo di edizione digitale *XML-free*. Il nostro punto di partenza è quanto realizzato per il PRIN 2007-09 "Visualizzazione e analisi dei testi della tradizione letteraria" e implementato sulla piattaforma *Digital Variants* (Fiormonte, 2011). Tale progetto (vedi <http://www.digitalvariants.org/texts>) era già basato sulla parziale rimozione del markup. Invece di codificare la variazione manualmente attraverso *embedded tags*, abbiamo trascritto le successive fasi compositive o livelli correttivi come documenti separati che poi sono stati raggruppati in un unico *Multi-Version Document* (MVD). Questo processo è stato realizzato con uno strumento sviluppato sulla base di tecniche mutuata dalla biologia molecolare e adattato per i testi del patrimonio culturale (Schmidt, 2010). Tale tecnica ha notevolmente diminuito la quantità di markup e, nella maggioranza dei casi, ha eliminato i casi di sovrapposizione (*overlapping*) fra tag.

I testi di *Digital Variants* vengono visualizzati in vari modi. Lo strumento *Compare View* mostra due versioni a scelta affiancate e permette all'utente di apprezzare le differenze fra le versioni selezionate. *Single View* invece presenta una versione alla volta, ma selezionando una porzione di testo e cliccando l'icona in basso a sinistra si apre un apparato collassabile che mostra le varianti connesse al testo evidenziato. *Tree View* mostra l'albero filogenetico che viene prodotto a partire dal documento MVD e permette all'utente di valutare il grado di parentela e le differenze fra i vari testimoni di un testo o i diversi livelli compositivi in caso di un testo in più versioni. L'implementazione di *Edit View*, l'editor dei testi, si è rivelata più problematica. Scopo di questo *tool* era permettere a utenti registrati di editare testo e markup di una determinata versione o strato compositivo, salvarla e poi reinserirla automaticamente nel documento MVD. Tuttavia per evitare che quest'ultimo venisse corrotto è necessario eliminare ogni eventuale errore di sintassi XML. Per rendere questa operazione accurata sarebbe stato necessario mettere a disposizione dell'utente un vero e proprio editor XML integrato nel browser, ma poiché il nostro scopo era ed è realizzare uno

strumento alla portata di umanisti privi di specifiche conoscenze tecniche, tale soluzione ci è apparsa inadeguata. Abbiamo deciso così di eliminare definitivamente il markup dal testo, anche perché questo avrebbe risolto i problemi di sovrapposizione (overlap) e di interoperabilità descritti poco sopra.

4. Lo Standoff Markup e le Standoff Properties

Il metodo standard per rimuovere il markup dal testo è lo *standoff markup*, un sistema ideato da linguisti negli anni Novanta (McKelvie et al., 1998). I tag sono rimossi dal testo e memorizzati in un file separato o *tag-set*. La posizione di ciascun tag nel testo viene registrata, in modo da poter essere successivamente ripristinata. Ciò permette alle codifiche generate da diversi parser linguistici (*natural language parsers*) di essere conservate come set indipendenti di markup riferiti allo stesso testo (Ide and Suderman, 2006). Ciascun set può essere poi ricombinato con il testo al quale era collegato per recuperare la specifica marcatura. In campo umanistico tuttavia questa tecnica è stata abbastanza trascurata. Berrie l'ha proposta nel suo lavoro *Just In Time standoff markup* (Berrie 2000), applicandola a testi dell'*Australian Scholarly Editions Centre* (ASEC) presso lo ADFA University College. Recentemente il progetto CATMA (2011) ha tentato di usare queste tecniche linguistiche per applicazioni umanistiche, ma in generale la comune tecnica dello standoff markup non risponde pienamente alle esigenze degli umanisti. Il markup è inserito manualmente e non generato automaticamente. Separare i tag XML dal testo in questo modo è in definitiva un altro modo di archiviare un documento XML. La struttura ad albero persiste, i tag non possono sovrapporsi in un set, e i set non possono essere raggruppati senza creare ulteriori problemi di sovrapposizione.

Per l'umanista digitale che lotta quotidianamente con l'*embedded XML*, il markup sta diventando sempre più complesso mano a mano che crescono le esigenze del software. Ma per ridurre il problema né il markup annidato né lo standoff possono essere divisi in set separati— per esempio inserendo le citazioni in un file e le strutture di riferimento (es. capitolo e verso) in un altro, giacché il markup si deve riferire a tutto il testo e deve essere conforme a una singola grammatica o a un set di grammatiche distinte che non possono essere combinate. Un'ovvia soluzione sarebbe rimuovere del tutto la grammatica e la struttura gerarchica. Quando SGML fu applicato per la prima volta ai testi umanistici alcuni si domandarono quali risultati si sarebbero raggiunti imponendo una gerarchia rigida (Huitfeldt, 1995). È stato anche proposto in varie occasioni (Piez, 2010; Nicol, 2002; Thaller, 2006) un sistema più semplice e più flessibile in cui le proprietà hanno una struttura *flat* e possono liberamente sovrapporsi.

Nel nostro caso abbiamo creato uno strumento che importa e legge qualsiasi file XML e lo divide in set di proprietà potenzialmente sovrapposte e file di solo testo. La proprietà 'speech' (dialogo), per esempio, può sovrapporsi con 'line' (riga), come accade ogni qualvolta che una riga, per esempio in un testo teatrale, separa due brevi dialoghi (Barnard, 1988). Nella nostra rappresentazione le proprietà si sovrappongono quando necessario (e in XML questo è un caso che dà luogo a soluzioni forzate).

Poiché siamo interessati a creare edizioni digitali *XML-free*, le proprietà sono conservate in un semplice formato JSON (Schmidt, 2011). I set di tali proprietà possono essere poi liberamente raggruppati, divisi o riutilizzati poiché non c'è nessuna grammatica che sovrintenda alla struttura e dunque le sovrapposizioni non sono più un problema. Per tradurre in HTML i set di proprietà sovrapposte è stato creato uno strumento di formattazione (*formatter tool*) (Schmidt, 2011). Il *formatter* separa le proprietà sovrapposte basate sulle regole grammaticali fisse di HTML e sul *statistical nesting* delle proprietà. In tal modo qualsiasi struttura gerarchica presente nel testo può emergere naturalmente. L'editing indipendente di markup e testo può essere facilitato specificando le posizioni delle proprietà relative invece che assolute, come descritto in Nelson (1997). Chiunque può editare testo semplice e poiché il markup viene descritto da comuni *span* testuali, invece che da

una grammatica complessa, realizzare un'appropriata interfaccia utente è relativamente agevole. Al momento siamo nella fase di applicazione di questo nuovo approccio ai testi della piattaforma *Digital Variants*, ivi incluso *Peppe er Pollo*. Quando il processo sarà completato si potrà fare a meno di XML sia per la rappresentazione del testo sia per il database, nonché per le comunicazioni fra browser e server.

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Rimuovere completamente il markup annidato XML dalle rappresentazioni digitali dei testi umanistici facilita l'interoperabilità e la riusabilità delle risorse, permette che vengano usate in modo più flessibile e semplifica il compito di editare i testi. Ma naturalmente questo nuovo approccio non è privo di rischi.

Un primo scoglio è che gli umanisti digitali, le cui competenze sono perlopiù legate a XML, possano semplicemente rifiutarsi di accettare qualsiasi software che ne prescindano. Il problema potrebbe essere superato fornendo un sistema per importare ed esportare, senza perdite di dati, da e per formati XML, in modo tale che l'utente non si senta 'in trappola'. Un secondo pericolo è che le proprietà *standoff* possano essere confuse con linguaggi di annotazione semantica, come RDF (*Resource Description Framework*) (Kline and Carroll, 2004). È stata già avanzata l'ipotesi che gli strumenti di annotazione semantica possano essere usati come sostituto del markup annidato (Di Iorio et al., 2011). RDF tuttavia è progettato per esprimere asserti semantici su oggetti in rete e sembra una tecnica eccessivamente prolissa e pesante per esprimere proprietà testuali elaborate, soprattutto in connessione a varietà di testo semplice. Tuttavia non vi sono ragioni per le quali i sistemi di annotazione semantica, molti dei quali sono stati sviluppati per documenti del patrimonio culturale (come per esempio OAC, cfr. Hunter et al., 2010), non possono coesistere con le proprietà *standoff*, come attualmente accade con *l'embedded* markup.

Riferimenti bibliografici

Barnard, D., Hayter, R., Karababa, M., Logan, G. and MacFadden, J., 1988. SGML-Based Markup for Literary Texts: Two Problems and Some Solutions. *Computers and the Humanities*, 22, pp. 265-276.

Bauman, S., 2011 'Interchange vs. Interoperability' Balisage the Markup Conference, Montreal. <http://balisage.net/Proceedings/vol7/html/Bauman01/BalisageVol7-Bauman01.html>

Berrie, P., 2000. 'Just In Time Markup for Electronic Editions'. Paper presented at the Apple University Consortium Conference in Wollongong Australia, April. http://auc.uow.edu.au/conf/conf00/papers-/AUC2000_Berrie.pdf

Benozzo, F., 2010. *Etnofilologia. Un'introduzione*. Napoli: Liguori.

CATMA, 2011. <http://www.catma.de/> (accessed 10/12/2011).

Changeux, J.-P., 2003. *Gènes et culture. Enveloppe génétique et variabilité culturelle*. Paris: Odile Jacob.

Consales, I., 2010. 'La parziale italianizzazione di una commedia di Ettore Petrolini: il caso di *Peppe er pollo*'. In: M. D'Agostino and G. Ruffino (eds), *Storia della lingua italiana e dialettologia. Atti VIII convegno internazionale ASLI*, Palermo 29-31 Oct 2009. Palermo: Centro di Studi Filologici e Linguistici Siciliani; pp. 385-396.

DHO, 2011. Digital Humanities Observatory. Url: <http://dho.ie> (accessed 12/10/2011).

Di Iorio, A., Peroni, S., Vitali, F., 2011. A Semantic Web Approach to Everyday Overlapping Markup. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 62(9), 1696-1716.

Fiormonte, D. (ed.), 2011. *Canoni liquidi*. Napoli: ScriptaWeb.

Fiormonte, D., Schmidt, D. 2011. 'La rappresentazione digitale della varianza testuale', in

Canoni liquidi. Napoli: ScriptaWeb, pp. 161-180.

Fiormonte, D., 2011. Digital Variants. <http://www.digitalvariants.org> (accessed 10/12/2011).

Fiormonte, D., Matiradonna, V., Schmidt, D., 2010. 'Digital Encoding as a Hermeneutic and Semiotic Act: The Case of Valerio Magrelli', *Digital Humanities Quarterly*, 4.1. <http://digitalhumanities.org/dhq/vol/4/1/000082/000082.html> (accessed 15/5/2010).

Hunter, J., Cole, T., Sanderson, R., Van de Sompel, H., 2010. The Open Annotation Collaboration: A Data Model to Support Sharing and Interoperability of Scholarly Annotations. In: Digital Humanities 2010 Conference Abstracts. Kings College: London, pp.175-178.

Ide, N., Suderman, K., 2006. 'Integrating Linguistic Resources: The American National Corpus Model'. In: Proceedings of the Fifth Language Resources and Evaluation Conference.

Kline, G. and Carroll, J.J., 2004. Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. W3C. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/> (accessed 10/12/2011).

McKelvie, D., Brew, C., Thompson, H., 1998. Using SGML as a Basis for Data-Intensive Natural Language Processing. *Computers and the Humanities*, 31, pp. 367-388.

Nelson, T.H., 1997. Embedded Markup Considered Harmful. <http://www.xml.com/pub/a/w3j/s3.nelson.html> (accessed 10/12/2011).

Neyt, V., 2006. 'Fretful Tags Amid the Verbiage: Issues in the Representation of Modern Manuscript Material'. *Literary and Linguistic Computing*, 21 (suppl), pp. 99-111.

Nicol, G., 2002. Core Range Algebra. Toward a Formal Model of Markup. Markup Languages 2003, Montréal, Québec August 6-9. <http://conferences.idealliance.org/extreme/html/2002/Nicol01/EML2002Nicol01.html> (accessed 10/12/2011).

Piez, W., 2010. Towards Hermeneutic Markup: An architectural outline. Digital Humanities 2010 Conference Abstracts King's College London, July 7-10, pp. 202-205.

Renear, A., Mylonas, E. and Durand, D., 1993. Refining our Notion of What Text Really Is: The Problem of Overlapping Hierarchies. <http://www.stg.brown.edu/resources/stg/monographs/ohco.html> (accessed 10/12/2011).

Schmidt, D., 2010. 'The Inadequacy of Embedded Markup for Cultural Heritage Texts'. *Literary and Linguistic Computing*, 25.3, pp. 337-356.

Schmidt, D., 2011. HRIT Infrastructure. <http://dhtestbed.ctsdh.luc.edu/hritinfastructure/> (accessed 10/12/2011)

Schreibman, S., 2010. The Text Encoding Initiative An Interchange Format Once Again. *Jahrbuch für Computerphilologie*, 10. //<http://computerphilologie.tu-darmstadt.de/jg08/schreibman.html> (accessed 10/12/2011).

Shillingsburg, P., 2006. *From Gutenberg to Google*. Cambridge, UK: CUP.

Sobrero, A.M., 2009. *Il cristallo e la fiamma. Antropologia fra scienza e letteratura*. Roma: Carocci.

TEI P1, 1988. Design Principles for Text Encoding Guidelines. <http://www.tei-c.org/Vault/ED/edp01.htm>

TEI, 2007. *Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*. <http://www.tei-c.org/P5/>.

Thaller, M., 2006. Strings Texts and Meaning. In: *Digital Humanities 2006*. The First ADHO International Conference, Université Paris-Sorbonne July 5th-July 9th. Centre de Recherche Cultures Anglophones et Technologies de l'Information, pp. 212-214.

Edito dall'ENEA
Unità Comunicazione
Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 00196 Roma
www.enea.it

Copertina: Cristina Lanari
Stampa: laboratorio tecnografico - Centro Ricerche ENEA Frascati
Marzo 2012