

\*Massimiliano Condotta  
\*\*Giovanni Borga

## “Sensing” il “city model” per incrementare l’efficacia e l’usabilità delle risorse digitali

**Parole chiave:** *smart city, city model, city sensing, knowledge management, tassonomia semiotica.*

**Abstract** L’attuale modo di gestire la conoscenza, basato su sistemi ICT, ha raggiunto un elevato livello prestazionale nel modo di utilizzare e gestire le informazioni degli archivi digitali. Tuttavia, ci sono ancora notevoli potenzialità inesprese nel modo di accedere e di usufruire la conoscenza, soprattutto in ragione delle possibili correlazioni con le informazioni non-digitali. Queste potenzialità sono ancora più rilevanti nel settore dei dati urbani e territoriali per i quali sono a disposizione numerose tecnologie di carattere innovativo che possono essere utilizzate nella gestione delle informazioni relative alla città, soprattutto se orientate alla grande sfida rappresentata dall’implementazione del modello *smart cities*. Il presente articolo illustra una di queste potenzialità: l’uso dei concetti della tassonomia semiotica per aumentare l’efficacia delle informazioni legate a una rappresentazione digitale della città. L’ambizione di quest’articolo è di stimolare una possibile attività congiunta tra istituzioni e utenti di Internet verso la creazione di una nuova risorsa di conoscenza condivisa, strutturata, semanticamente correlata e basata su un substrato di informazioni che rappresenta, in modo virtuale, l’ambiente fisico reale.

### INTRODUZIONE

Prima dell’era di Internet, prima dell’avvento della tecnologia della stampa e del conseguente diffondersi della carta stampata, la trasmissione e la conservazione del sapere erano una materia molto complessa e delicata. Solo poche persone con specifiche capacità culturali, abilità di scrittura a mano libera e abilità nel disegno, avevano le capacità per svolgere questo lavoro. Tale attività era considerata un’arte, e come arte, incarnava tutte le peculiarità di un prodotto artistico. Una di queste peculiarità è legata all’interpretazione. Nel processo di archiviazione infatti, le nozioni e i **dati** di partenza vengono trasformati in **informazioni** attraverso una procedura di trascrizione. Questa fase di creazione di **sapere** da dati “grezzi” è da sempre un passo cruciale poiché questo specifico momento coinvolge la sensibilità della persona che lo sta svolgendo. E’ di fatto un’abilità, un lavoro da artista che per sua natura è caratterizzato da creatività; pertanto i risultati delle operazioni di trascrizione che trasformano dati grezzi in conoscenza provengono da un processo la cui creatività inevitabilmente si riflette sul prodotto finale. Il più delle volte questa contaminazione è positiva e arricchisce il lavoro che è stato fatto con nuovi contenuti e significati. A volte il processo di arricchimento è stato così rilevante e guidato da libera interpretazione che il risultato è la creazione di nuova conoscenza.

\* Assegnista di ricerca e dottorando in “Nuove Tecnologie e Informazione per il Territorio e l’Ambiente” all’Università Iuav di Venezia. Socio attivo in Unisky s.r.l. (condotta@iuav.it)

\*\* Dottore di ricerca in “Nuove Tecnologie e Informazione per il Territorio e l’Ambiente” all’Università Iuav di Venezia. Socio attivo in Unisky s.r.l. (borga@iuav.it)

Nel campo dell'arte e dell'architettura, la libera interpretazione dei dati era abbastanza comune durante il periodo rinascimentale.<sup>1</sup> È anche grazie a questa tendenza a interpretare gli oggetti architettonici (ad esempio gli antichi monumenti e le rovine) durante la fase di studio e trascrizione (e non durante la fase di ri-elaborazione, come per esempio in architettura postmoderna o neo-eclettica) che l'Italia e l'Europa sono state il cuore del Rinascimento e del Barocco come è possibile vederle ed ammirarle oggi.

Queste specifiche metodologie d'interpretazione creativa delle informazioni sono state una peculiarità di quel periodo storico, ma il processo in sé non si limita solo al periodo rinascimentale; esso può essere visto come una conseguenza della "tecnologia" utilizzata per memorizzare i dati giacché qualsiasi tecnica suggerisce o innesca un modo proprio di "contaminazione creativa" delle informazioni.

### **MIGLIORARE L'ACCESSO E L'EFFICACIA DELLE RISORSE DIGITALI**

Le attuali tecnologie digitali e computazionali hanno aperto una nuova era nel modo di accedere, utilizzare e ri-utilizzare la conoscenza, innescando conseguenze paragonabili a quelle apportate dall'avvento della stampa nel XV secolo. La digitalizzazione delle informazioni e la creazione di archivi digitali consentono una rapida diffusione della conoscenza, aumentano il numero di persone che possono avere accesso ai dati, ne migliorano la "reperibilità", la qualità e la precisione. Nel campo dell'architettura e della pianificazione urbana, questa precisione delle nozioni è molto rilevante, come lo è l'impatto sociale di un accesso facile e aperto alle informazioni da parte di grandi quantità di persone. Risultati non trascurabili, ma che al contrario richiedono di essere migliorati arricchendosi di nuovi concetti e caratteristiche.

La riflessione che ispira questo testo è fortemente connessa a questo specifico obiettivo. Iniziamo quindi a immaginare che le modalità attuali di gestione delle informazioni digitali possano essere arricchite mediante l'integrazione con due delle caratteristiche tipiche del modo rinascimentale di sedimentazione e gestione delle informazioni. La prima, che emerge dall'esempio introduttivo, è l'interpretazione. Un'azione che avviene in modo simultaneo durante il procedimento di trascrittura; la seconda, è la raccolta di informazioni per mezzo di uno strumento, di solito un "codice",<sup>2</sup> un'azione che va oltre la semplice funzione di raggruppare o contenere, ma piuttosto un sistema per accumulare in modo integrato informazioni, nozioni, disegni e qualsiasi altro documento che rappresenti qualcosa di reale che esiste nella realtà, interconnettendo tutti questi elementi informativi.

Se fossimo quindi in grado di attuare questo "arricchimento" delle attuali metodologie di gestione della conoscenza digitale, avremmo probabilmente raggiunto un traguardo importante nelle tecniche legate alla conoscenza di oggetti e fenomeni complessi. Ma è realmente possibile ottenere questo risultato? E come?

L'Unità di Ricerca IUAV e il corso di dottorato in "Nuove Tecnologie e Informazioni per la città, il Territorio e l'Ambiente" (NT&ITA) lavorano da diversi anni su questi temi. Le possibili strategie e soluzioni che sono state applicate e testate in diversi progetti di ricerca, afferiscono a due macrodomini differenti: uno, riguarda l'uso di tassonomie semiotiche per indicizzare gli archivi digitali allo scopo di renderli più efficaci, il secondo, concerne l'uso delle tecnologie ICT per creare modelli digitali della realtà, con l'obiettivo di aumentarne la percezione e la comprensione.

<sup>1</sup> Un saggio su questi argomenti in uscita a febbraio 2013 è stato scritto da M. Condotta per Getty Publications (The J. Paul Getty Trust). Condotta, M. Using Controlled Vocabularies for a Creative Interpretation of Architectural Digital Resources. In: *Getty Research Journal*, no 5, 2013. (Under publishing, 2013).

<sup>2</sup> Per "codice" si intende l'antico codice dal latino *caudex* "tronco d'albero", termine riferito all'uso di scrivere su tavolette di legno ricoperte di cera, unite insieme da anelli metallici o da una striscia di cuoio. Nel corso del tempo il termine *codex* andò a svilupparsi sino ad indicare un insieme di fogli rilegati insieme che andavano a contrapporsi con il *volumen*, ovvero ai fogli che venivano avvolti a rotolo.

## INTERPRETAZIONE CREATIVA DELLE INFORMAZIONI DIGITALI TRAMITE TASSONOMIE SEMIOTICHE

L’idea di utilizzare studi semiotici per interpretare oggetti architettonici o opere d’arte è nata diversi anni fa presso la cosiddetta “Scuola di Venezia” all’Università Iuav. Essa si basa sul presupposto che la produzione di un’opera da parte di un architetto o di un artista (un edificio, una scultura, un quadro, ecc.) può essere considerata un processo volto alla creazione di un messaggio e quindi paragonata al modo in cui un testo scritto trasmette un significato, attraverso l’uso delle parole.<sup>3-4</sup> Partendo da questo presupposto è pertanto possibile leggere, interpretare e classificare tale produzione artistica secondo le categorie concettuali che esprimono il significato originariamente concepito dall’autore o secondo una interpretazione personale e alternativa da parte del fruitore. L’approccio utilizzato per definire le categorie coinvolte nei processi di progettazione deriva dai modelli semiotici studiati da A.J. Greimas della scuola di Parigi e dei suoi studenti francesi, svizzeri e italiani durante i primi anni '70. Una completa dissertazione su questo argomento sarebbe eccessivamente lunga e complessa, tuttavia, è importante comprendere come “queste categorie siano in grado di scomporre il percorso generativo del progetto, in modo da rendere gli aspetti principali di tale processo classificabili e tracciabili”.<sup>5</sup>

Un’applicazione pratica di questi concetti, che va nella direzione d’interpretazione creativa dei dati, è stata sviluppata dal progetto MACE<sup>6</sup> (Figura 1) e dal suo *upgrade* italiano,<sup>7</sup> che hanno sviluppato una *Semiotic Based Faceted Taxonomy*.<sup>8</sup>

MACE ha l’obiettivo di migliorare i processi educativi nel campo dell’architettura e della pianificazione urbana attraverso sia l’integrazione di grandi quantità di contenuti provenienti da *repository* diversi e non ancora diffusi nel web, sia mediante l’interconnessione delle rispettive comunità di utenti. Attraverso la creazione di strumenti *e-learning* a carattere innovativo, MACE fornisce alla comunità di utenti servizi quali la ricerca, l’utilizzo e la discussione di contenuti in precedenza disponibili ed accessibili solo a piccoli gruppi di utenti. Basato su un’infrastruttura di *repository* federati, MACE offre un accesso integrato a contenuti di qualità specificatamente dedicati all’apprendimento dell’architettura. La correlazione tra metadati legati al contenuto e all’utilizzo che gli utenti fanno dell’oggetto digitale, permette di sviluppare molteplici prospettive e percorsi di navigazione che portano effettivamente a sperimentare una pluralità di esperienze inaspettate.

Per ottenere questi risultati MACE ha sviluppato un sistema di *knowledge management*, basato sul suddetto modello semiotico, che mira a soddisfare i diversi approcci possibili alle varie questioni indagate. Ad esempio, un architetto o un designer creativo necessitano di un approccio di ricerca delle informazioni legato a dati personali e intuitivi. In questo caso le chiavi di lettura possono essere le idee formali, le metafore o le intuizioni; elementi scelti come punto di partenza del linguaggio di progettazione: un designer seguendo la suggestione della trasparenza potrebbe ricercare, attraverso il sistema MACE, altri casi realizzati sulla qualità percettiva della “trasparenza” da utilizzare come esempio per sviluppare il suo progetto.

<sup>3</sup> Hjelmslev, L. (1943). *Omkring Sprongteoriens Grundlaeggelse*. Copenhagen.

<sup>4</sup> Greimas, A. J., Courtes, J. (1979). *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*. Paris

<sup>5</sup> Spigai, V., Condotta, M., Dalla Vecchia, E. (2008). E-learning in didactic workshops. The virtual atelier system T-Labs: storage, conceptual metatagging and sharing of the architectural design knowledge. In *Proceedings of the CIB W102 3rd International Conference. Information and Knowledge Management – Helping the Practitioner in Planning and Building*. Stuttgart.

<sup>6</sup> www.mace-project.eu. La versione italiana è consultabile in: <http://portal.mace-project.it>.

<sup>7</sup> Il progetto è stato cofinanziato dal MIUR all’interno del programma di ricerca nazionale Prin 2008.

<sup>8</sup> Spigai, V., Condotta, M., Dalla Vecchia, E., Nagel, T. (2008). Semiotic based faceted classification to support browsing architectural contents in MACE. In: *Proceedings of the Joint CIB Conference: W102 Information and Knowledge Management in Building, W096 Architectural Management*. (Helsinki).

**Figura 1** Esempio di una pagina del portale di MACE. Si tratta di una pagina di dettaglio di uno specifico contenuto/*learning object* (la Great Court del British Museum). In questa schermata oltre ad una descrizione del contenuto, il sistema suggerisce altri dati relazionati a quello scelto per affinità di contenuto o per prossimità geografica (mostrata nella mappa), contenuti appartenenti allo stesso periodo storico (mostrati nella *timeline*), ma anche l'indicizzazione dell'oggetto analizzato in base alla Tassonomia semiotica (*classification*) e ai *social metadata*.

**GREAT COURT OF BRITISH MUSEUM**

Architectural Project: Sir Norman Foster, 2004, London

The central quadrangle of the British Museum in London was redeveloped to a design by Foster and Partners to become the Queen Elizabeth II Great Court, commonly referred to simply as the Great Court, during the late 1990s. It was opened by Queen Elizabeth II in 2000. The court has a tessellated glass roof designed by Buro Happold[1] covering the entire court and surrounds the original circular British Museum Reading Room in the centre, now a museum. It is the largest covered square in Europe.

**RELATED MEDIA**

**PROJECT PAGES**: MIMOA, DYAMO, Wikipedia

**PICTURES & VIDEOS**: [Images of the building]

**TEXTS & REVIEWS**: Great Court of British Museum - semiotica reading Domes and rotundas — a comprehensive guide

**MAP**: Current search results, Built in 2004, by Norman Foster, in London. [Map showing location in London]

**TIMELINE**: Current search results, Built in 2004, by Norman Foster. [Timeline showing buildings from 1990 to 2010, including Torre de Colserola, City Hall, Wembley Stadium, Clyde Auditorium, Hearst Tower, 30 St Mary Axe, HSBC Tower, London, and Great Court of British Museum]

**CLASSIFICATION**

**IDENTIFICATION**

- Intervention Type: restoration and building conservation
- Project Type: Building Design
- Functional Typology: museums and exhibition

**TECHNICAL DESIGN**

- Material: glass
- Technological Profile: roofs

**SOCIAL METADATA**

**TAGS**: great court, open space [add your tags]

**RATINGS**: [3 stars], average: 26 (2 votes) [add your rating]

**SEE ALSO**

**VISITED TOGETHER**: [Images of related buildings]

**SIMILAR CLASSIFICATION**: [Images of related buildings]

Questo sistema di organizzazione della conoscenza (*Knowledge Organization System*) si basa su una tassonomia semiotica composta da una classificazione gerarchica di termini all'interno di un vocabolario predefinito (*controlled vocabulary*). Attraverso questa tassonomia che dispone di categorie relative sia a dati oggettivi (ad esempio materiali costruttivi, profilo strutturale, tipologia) e sia a dati personali e intuitivi (qualità percettive, idee progettuali, suggestioni), è possibile classificare e quindi successivamente rintracciare le informazioni (*Learning Object*) in base al principio precedentemente descritto (Figura 2). Inoltre, per garantire che la tassonomia alla base del sistema sia corrispondente alle reali necessità degli utenti, MACE è provvisto di un sistema di *tagging* libero, non legato cioè al vocabolario prefissato della tassonomia, e che va ad implementare costantemente un vocabolario parallelo basato su tali contributi. Tale vocabolario "folksonomico" viene periodicamente verificato da esperti finché una selezione di alcuni dei suoi termini entra a far parte del vocabolario che alimenta la tassonomia ufficiale.

**Figura 2** Le categorie della tassonomia MACE raggruppate in 5 *facets* (facce).

Identificazione	Tipo di intervento, tipo di progetto, tipologia funzionale, tipologia formale
Contesto	Localizzazione, contesto geografico, contesto urbano
Design tecnico	Materiali, forma costruttiva, elementi dell’edificio, profilo strutturale, sistemi ed impianti, prestazione tecnica, manutenzione e conservazione
Costruzione	Management della costruzione, fase di costruzione, attività di costruzione, macchinari ed attrezzature
Teorie e concetti	Stili, periodi e tendenze, concetti teorici
Design concettuale	Idee progettuali, azioni di progettuali, caratteristiche formali, qualità percettive, relazioni con il contesto

All’interno di alcuni corsi universitari sono state effettuate diverse sperimentazioni con gruppi significativi di studenti per testare il sistema e le teorie correlate. I risultati hanno dimostrato come l’uso di MACE e dei suoi strumenti (una di questi appunto la tassonomia semiotica) aumenti significativamente le prestazioni degli utenti.<sup>9</sup> L’aumento delle performance è maggiormente evidente nei corsi di progettazione architettonica che, essendo caratterizzati da procedure di *problem solving*, sono fortemente influenzati da una adeguata interpretazione creativa di nozioni e informazioni. L’esempio riportato (MACE e il suo ambiente) è focalizzato su un ambito specifico: la formazione universitaria in architettura. Riteniamo comunque, e da qui la connessione con il mondo della gestione dei dati urbani, che quest’approccio possa essere applicato a molti altri domini e riferito alle categorie d’informazioni associate all’ambiente urbano.

## CITY MODEL E CITY SENSING

Oggi, l’innunerevole quantità di sensori e sistemi di misura di fenomeni fisici e ambientali esistenti, ci permette di parlare di *City Sensing*<sup>10</sup> come un approccio diffuso e pervasivo per comprendere le dinamiche della città contemporanea. Tuttavia, ci si deve chiedere quanto possa essere utile una quantità enorme di dati su alcuni aspetti specifici della città se non possiamo metterli in relazione con la sua forma e la sua topologia, e se non possiamo virtualmente “provare a cambiare” il suo aspetto o la sua conformazione fisica prima di farlo in modo effettivo nella realtà, con possibili conseguenze irreparabili. Oggi sono disponibili diverse tecnologie che ci consentono di attuare questo scenario; è possibile creare in modo digitale e virtuale forme diverse di città, condividere scenari con migliaia di persone per poi trovare quelli che meglio si adattano alla nostra visione. Il lavoro di Bruce Sterling si confronta con il tema affascinante dello “Shaping Things” spiegando come la forma che possiamo dare agli oggetti possa influenzare ed essere influenzata dal nostro modo di interagire con loro. Sterling scrive: “a volte mi serve veramente un oggetto, *the thing qua thing*, l’entità stessa, fisicamente lì, a portata di mano. Molte altre volte invece, in molti momenti decisionali cruciali, mi trovo più a mio agio con una rappresentazione di tale oggetto”.<sup>11</sup>

Le argomentazioni di Sterling continuano, all’interno dello stesso libro, dove descrive come la condivisione di un modello digitale dettagliato di un oggetto permetta di stimolare la creatività e l’interattività di migliaia di persone che possono pienamente esplorare il modello e arrivare alla definizione di ipotesi evolutive in modo cooperativo. Se pensiamo al processo lungo e laborioso che ha portato antichi architetti e artisti a codificare il risultato del loro studio con l’obiettivo

<sup>9</sup> Wolpers, M., Memmel, M., Giretti, A. (2009). Metadata in architecture education - First evaluation results of the MACE system. In: *Proceedings of the EC-TEL 2009 Fourth European Conference on technology Enhanced Learning*. (Nice).

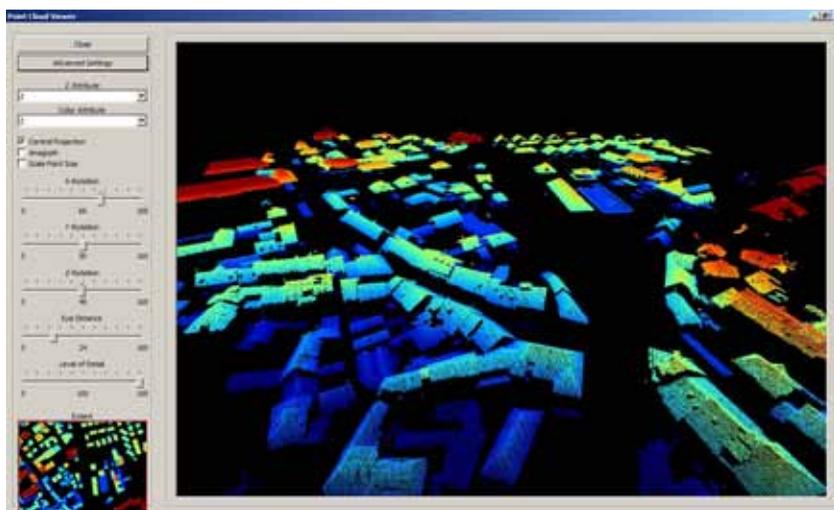
<sup>10</sup> Borga, G. (2011). *City Sensing*. Tesi di dottorato di ricerca, Iuav University of Venice. Venezia.

<sup>11</sup> Sterling, B. (2005). *Shaping Things*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

esplicito di sedimentarne la conoscenza, metterla a disposizione di altri scienziati e ricercatori, sino a garantire il progresso della scienza, oggi dobbiamo prendere in considerazione le potenzialità che la condivisione cooperativa di modelli digitali interattivi ad alta definizione della città possa avere nell'era della sensoristica diffusa e dei *social network*.

*City Model* e *City Sensing* sono due diversi approcci alla conoscenza della città. Il primo si basa su una fase di acquisizione dati intensiva: alta densità d'informazioni in uno spazio temporale ristretto. Il secondo si basa sul set di dati eterogenei continuamente aggiornati in tempo reale sia da sistemi tecnologici (sensoristica diffusa) sia da campagne di misura, indagini, o sull'arricchimento delle basi dati tramite processi di ascolto sociale, che forniscono informazioni su parti specifiche della città. Un modello di conoscenza che incarna l'approccio del *City Sensing* si basa su strati d'informazioni eterogenee con risoluzione spaziale e temporale variabile, mentre il concetto di *City Model* si basa su dati omogenei che coprono interamente le aree considerate. Per questo diventa naturale pensare alla loro integrazione per produrre un quadro di informazioni il più possibile completo della città. Con tali finalità, il gruppo di ricerca in "Nuove Tecnologie e Informazione per la città, il Territorio e l'Ambiente" (NT&ITA) presso l'Università luav di Venezia, e il suo Spin-off Unisky<sup>12</sup> hanno iniziato a sviluppare un progetto pilota nella città di Feltre (Belluno) chiamato "*City Sensing Feltre*" e basato sull'integrazione delle banche dati istituzionali, rilievi aerei, immagini satellitari e flussi di dati da una rete multi-sensore intelligente. Come evoluzione di "*City Sensing Feltre*", il gruppo di ricerca ha inoltre avviato un progetto supplementare sulla stessa città chiamato "*Energy Web Feltre*", basato sull'approccio integrato *Sensing City – City Model*. Il progetto mira a sviluppare un modello ad alta risoluzione della città tramite l'integrazione di fotografia aerea, misurazioni LiDAR<sup>13</sup> (vedi Figura 3), laser scanner da terra (in Figura 4) e foto a infrarossi, verso un modello integrato finalizzato a supportare azioni di sviluppo e di rigenerazione urbana oltre che politiche di efficienza energetica. Queste attività sono parte di una ricerca più ampia, ora in corso, finalizzata a integrare i tipi d'informazioni propri del *City Model* e del *City Sensing*.

**Figura 3** Modello di una parte della città di Feltre (Belluno) ottenuto da dati LiDAR



<sup>12</sup> [www.unisky.it](http://www.unisky.it)

<sup>13</sup> LiDAR (*Light Detection and Ranging*; o *Laser Imaging Detection and Ranging*) è una tecnica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, oltre a determinare la concentrazione di specie chimiche nell'atmosfera. Le sue applicazioni includono: geomatica, archeologia, geografia, geologia, geomorfologia, sismologia, studio delle foreste e *remote sensing*.

**Figura 4** Esempio di *City Model*. L’immagine deriva da una vista del modello digitale 3D in nuvola di punti ottenuto dalla fusione del rilievo laser da terra e del rilievo aereo. Piazza Vittorio Emanuele, Feltre (Belluno).



### CITY MODEL / CITY SENSING SEMANTICI

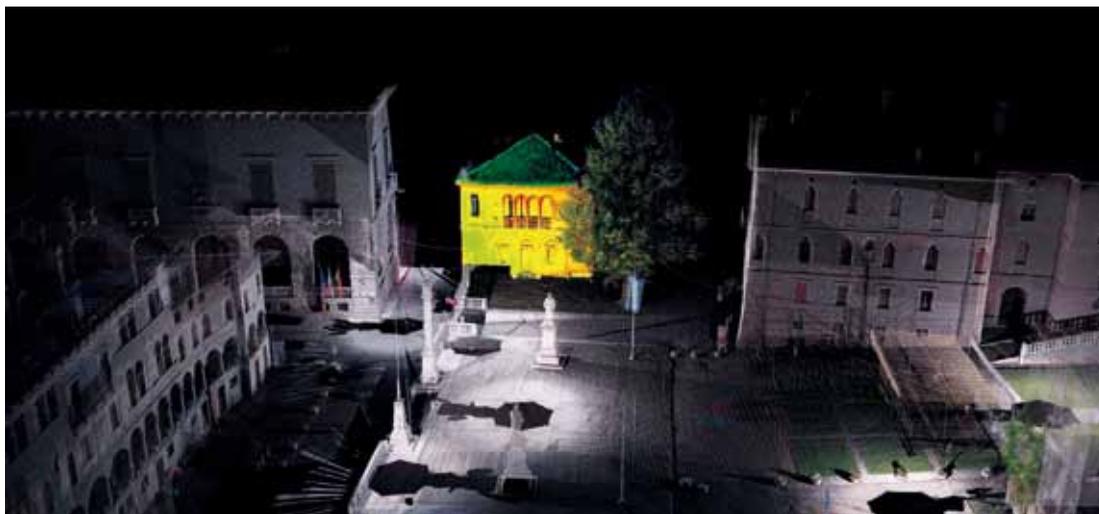
Come ha sottolineato Sterling, la disponibilità di un modello tridimensionale digitale di un oggetto, permette alle persone di dare diverse interpretazioni e caratterizzazioni dell’oggetto stesso grazie ai diversi punti di vista e alle diverse sensibilità culturali dei vari utenti. Tuttavia, è difficile che la grande quantità d’informazioni aggiuntive prodotta dall’interazione della comunità web porti vantaggi apprezzabili in termini di creazione di conoscenza, in assenza di un meccanismo d’integrazione che permetta di combinare il *sensing* in termini di “significato” e il *sensing* in termini di “acquisizione dati”. Si tratta di una logica di combinazione *sensing-sensing* che permette l’esplorazione completa di relazioni e collegamenti tra tutte le caratteristiche di un oggetto rappresentato con il modello digitale (vedi Figura 5).

Il *tagging* semantico, prima descritto, appare essere una delle più efficienti metodologie orientate al *data-mining*; il progetto MACE è fondamentalmente basato su queste tecniche, e il suo obiettivo principale è quello di rendere più esplicita la ricchezza delle relazioni tra arte e contenuti architettonici e aiutare i ricercatori a trovare i riferimenti più adatti alle loro esigenze. In MACE gli utenti possono aggiungere *tag* a oggetti diversi utilizzando una struttura tassonomica che può riflettere approcci interpretativi diversi: la struttura tassonomica fornisce *set* di termini che possono essere collegati con i documenti digitali e le immagini di monumenti o progetti disponibili nel *database web* MACE.

I due approcci *City Model/Sensing* e MACE possono quindi essere efficacemente integrati verso un sistema innovativo con nuove potenzialità sia nella ricerca e nella condivisione delle informazioni sia nella gestione della conoscenza. Il limite attuale dei sistemi di gestione della conoscenza - anche di quelli avanzati come il progetto MACE, ad esempio - è dovuta al tipo di informazioni del *database* su cui l’utente sviluppa il suo processo interpretativo; i *database* federati di MACE contengono infatti solamente i *media* (documenti di testo, immagini, video, ecc.) e non ovviamente gli oggetti reali. Questa limitazione può essere facilmente superata integrando modelli digitali ad alta definizione con strumenti interattivi e multimediali in un’applicazione *web-oriented* che migliorerebbero notevolmente le possibilità di osservazione degli oggetti. Come nell’antico “codice” usato nel Rinascimento per tramandare conoscenze acquisite attraverso l’esperienza, allo stesso modo è ora possibile esplorare le città in modo virtuale (il *City Model* diventa il codice che raccoglie tutti i dati di *Sensing*), per

sviluppare progetti e formulare scenari in modo cooperativo in cui ogni nuovo utente aggiunge informazioni che vanno a sovrapporsi, in modo incrementale, a quelle di una pluralità di altri utenti. A differenza di quanto avvenuto in tempi antichi, lo studio e l'interpretazione di un monumento sarebbe possibile anche senza il contatto diretto con l'oggetto: l'attività potrebbe essere svolta utilizzando il modello digitale per mezzo di un'applicazione in cui la conoscenza dedotta da un singolo utente diventa immediatamente una risorsa per la comunità globale.

**Figura 5** Esempio di *City Model* integrato con i dati di un rilievo termografico (dati di *sensing*). Piazza Vittorio Emanuele, Feltre (Belluno)



## CONCLUSIONI

Gli esempi illustrati e le esemplificazioni descritte finora dimostrano come le tecnologie necessarie a risolvere i diversi aspetti esposti nel paragrafo introduttivo siano effettivamente già disponibili. Oggi è possibile migliorare efficacemente gli archivi digitali relativi agli ambienti urbani integrando nuove funzioni e, in particolare, dando la possibilità di comprendere appieno il funzionamento di un oggetto complesso come può essere una città o parte di essa, giocando su una migliore connessione tra conoscenze e significati diversi.

È quindi il momento opportuno per sviluppare un nuovo modello di “codice” globale digitale per la città moderna, le risorse storiche, culturali e sociali. Questo modello non può che essere concepito secondo le logiche del Web 2.0 e della filosofia della tassonomia creativa, applicati ad un substrato (modelli digitali complessi) particolarmente ricco, dettagliato e aggiornato di informazioni come finora mai ottenuto. Come abbiamo messo in evidenza, gli elementi di questo sistema sono già disponibili come lo sono anche le tecnologie e le metodologie necessarie per gestirli. La direzione da seguire va probabilmente verso la promozione di attività congiunte tra istituzioni, comunità locali e comunità *web*, mirate al raggiungimento dell'obiettivo comune della creazione di una nuova tipologia di risorsa che integri in modo aperto e condiviso, un insieme di conoscenze fortemente strutturate e semanticamente interconnesse.

**Bibliografia**

Borga, G. (2011). *City Sensing*, Tesi di Dottorato di ricerca, Università luav di Venezia.

Condotta, M. Using Controlled Vocabularies for a Creative Interpretation of Architectural Digital Resources. In: *Getty Research Journal*, no 5, 2013.

Greimas, A. J., Courtes, J. (1979). *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage.* (Paris)

Hjelmslev, L. (1943). *Omkring Sprongteoriens Grundlaeggelse.* Copenhagen.

Spigai, V., Condotta, M., Dalla Vecchia, E. (2008). E-learning in didactic workshops. The virtual atelier system T-Labs: storage, conceptual metatagging and sharing of the architectural design knowledge. In *Proceedings of the CIB W102 3rd International Conference. Information and Knowledge Management – Helping the Practitioner in Planning and Building.* Stuttgart.

Spigai, V., Condotta, M., Dalla Vecchia, E., Nagel, T. (2008). Semiotic based faceted classification to support browsing architectural contents in MACE. In: *Proceedings of the Joint CIB Conference: W102 Information and Knowledge Management in Building, W096 Architectural Management.* (Helsinki).

Sterling, B. (2005). *Shaping Things.* MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Wolpers, M., Memmel, M., Giretti, A. (2009). Metadata in architecture education - First evaluation results of the MACE system. In: *Proceedings of the EC-TEL 2009 Fourth European Conference on technology Enhanced Learning.* (Nice).