

PROCESSI E TEMI PER UNA *SMARTCULTURALCITY*

Marco Gaiani* Berta Martini**

*DA - Dipartimento di Architettura, Alma Mater Studiorum Università di Bologna - Bologna, Italia

**DIPSUM - Dipartimento di Scienze dell'Uomo, Università degli studi di Urbino Carlo Bo - Urbino, Italia

Abstract

In questo contributo si assume il concetto di 'Smart City' come paradigma per sottolineare l'importanza che riveste l'Information Technology (IT) di prima e seconda generazione ai fini del miglioramento del profilo competitivo di una città, soprattutto per ciò che riguarda il patrimonio culturale in essa contenuto. Si estende così il costrutto di William Mitchell dalla città al *patrimonio culturale* precisando, anche attraverso alcune esemplificazioni, come le *Smart IT* modificano profondamente le modalità di trasmissione, acquisizione e produzione della conoscenza trasformando quest'ultima in un fattore di sviluppo economico, sociale e culturale. Non secondariamente esse contribuiscono alla soluzione di problemi tipici dei processi connessi al *lifecycle* dei beni culturali: la loro conservazione, fruizione, comunicazione e gestione, nonché quelli connessi alla grande quantità di dati e alla loro eterogeneità. Infine, i nuovi sistemi come l'Internet of Things o il fenomeno dello *User Generated Content* permettono di concepire i beni culturali come 'smart cultural objects' e la generazione di conoscenza da parte degli utenti. Tutto ciò, se da una parte amplifica le possibilità di interazione tra soggetti e oggetti della conoscenza, dall'altra ne modifica radicalmente le modalità. Questo deve sollecitare le Università, le Istituzioni culturali e le Imprese a collaborare, nel prossimo futuro, sugli usi possibili delle soluzioni tecnologiche prospettate, in vista dell'affermazione di una più consapevole e partecipata cultura della sostenibilità del nostro patrimonio culturale.

Keywords

Smartcity, Beni Culturali, Patrimonio, Gestione, Comunicazione, Conservazione, Valorizzazione, Sistemi Informativi

1. *Il costrutto di Smartcity*

Una possibile definizione del termine 'smart', utile a comprenderne il significato effettivo è quella secondo la quale una città è 'smart' quando "investimenti in capitale umano e sociale e infrastrutture tradizionali (trasporti) e moderne (ICT-based) sostengono una crescita economica sostenibile e una elevata qualità della vita, con una saggia gestione delle risorse naturali, attraverso processi partecipativi di governo". (Caragliu A., et al., 2009). Le 'Città intelligenti' possono essere intese anche come luoghi che generano innovazione e una particolare forma di intelligenza spaziale, attraverso sensori, dispositivi *embedded*, grandi insiemi di dati, e sistemi informativi *real-time*.

L'idea odierna di 'Smart City' è certamente attribuibile a William Mitchell il quale, dopo aver analizzato e teorizzato le nuove forme di città definite dalla crescente importanza degli spazi virtuali interconnessi dalle autostrade informatiche (Mitchell W., 1996), formalmente a partire dal 2003 ha creato presso il Media Lab del Massachusetts Institute of Technology il

programma Smart Cities (<<http://smartcities.media.mit.edu/>>), sviluppando, in particolare, progetti visionari che hanno avuto ricadute e applicazioni pratiche nel campo della mobilità sostenibile all'interno della città.¹

L'idea alla base del programma Smart Cities al MIT era assai semplice ma al tempo stesso rivoluzionaria per le potenziali ricadute. Al volgere del secondo millennio, infatti, i metodi di progettazione e gestione dei sistemi urbani erano sostanzialmente ancora quelli ottocenteschi (Tagliaventi I., 1989). La sola innovazione alle tecniche di 'planning' e gestione della città pre-industriale consisteva nei sistemi sviluppati da ingegneri e urbanisti per distribuire capillarmente reti centralizzate capaci di fornire acqua potabile, cibo ed energia. Poco più tardi, a queste tecniche si sono aggiunte le tematiche delle reti centralizzate per facilitare il trasporto (oltre al sistema viario) e dei sistemi per rimuovere i rifiuti. Oggi, invece, come spiega lo stesso Mitchell: «Cities of the digital information era are developing integrated electronic nervous systems. Cities starts to operate as intelligent organisms that make coordinated responses to changing conditions and needs». E ancora: «Cities are systems of systems, and that there are emerging opportunities to introduce digital nervous systems, intelligent responsiveness, and optimization at every level of system integration (...)». Furthermore, through cross-communication among digital nervous systems (...) it becomes possible to coordinate the operation of different systems to achieve significant efficiencies and sustainability benefits» (Mitchell W.J., 2001).

A fronte di una progressiva obsolescenza (e spesso di una costitutiva marginalità di risposta) delle vecchie soluzioni, responsabili, di fatto, del mal funzionamento di molte città moderne, il concetto di 'Smart City', al pari di quelli di 'digital cities' e 'intelligent cities', si pone quindi come strumento strategico per meglio comprendere e interpretare, in un quadro olistico e unitario, i moderni fattori produttivi urbani e, in particolare, per sottolineare l'importanza che rivestono le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ITC) ai fini del miglioramento del profilo competitivo di una città. Un miglioramento che in maniera sempre più crescente non viene più solo commisurato alla dotazione di infrastrutture fisiche ('capitale fisico'), ma anche alla disponibilità e qualità della veicolazione della conoscenza e delle infrastrutture sociali ('capitale umano e sociale').

¹ Tra questi possiamo citare Greenwheel, un dispositivo che avrebbe aggiunto di energia elettrica ad una bicicletta, RoboScooter, uno scooter elettrico pieghevole, e il Car MIT (chiamato anche 'CityCar', e sviluppato in Hiriko), micro-veicolo azionato da motori elettrici costruiti per le ruote. Tali progetti sono stati immaginati in maniera da poter essere messi a disposizione dei cittadini, sul principio del car-sharing, in luoghi in città, attraverso l'accesso e la programmazione controllata dal computer.



Fig. 1: Il concetto di 'Smart City' secondo William Mitchell nella descrizione di uno dei suoi migliori allievi, Federico Casalegno.

Come tutti sappiamo, grandi aziende di tecnologia dell'informazione e della comunicazione, e società di consulenza internazionali come IBM, CISCO, Oracle, Siemens e Accenture, hanno in breve predisposto soluzioni innovative in questa direzione nei settori dell'energia, della mobilità, dei rifiuti e delle acque, della salute, della governance, ecc.

L'Unione europea, inoltre, ha assegnato a questo punto un valore prioritario, come dimostrano l'iniziativa 'Smart Cities Communities' e i progetti recentemente approvati nell'ambito del 7° Programma Quadro e del Programma quadro per la competitività e l'innovazione associati specificatamente al potenziale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione al fine di facilitare la vita nella città. Analogo è il contributo del governo italiano che, lo scorso anno, ha inteso contribuire con due specifici interventi a promuovere l'utilizzo evoluto delle tecnologie da parte di cittadini, imprese e amministrazioni, ovvero lo sviluppo di modelli innovativi finalizzati a dare soluzione a problemi di scala urbana, metropolitana e più in generale territoriale tramite un insieme di tecnologie, applicazioni, modelli di integrazione e inclusione.

Tuttavia, le azioni intraprese in questa direzione non hanno recepito in pieno il significato autentico del concetto di ‘Smart City’ proposto da Mitchell. Il punto di partenza della maggior parte di questi approcci, infatti, sono tecnologia e business, mentre sono completamente trascurati i fattori umano, sociale e politico e la natura più profonda del concetto di ‘Smart City’ secondo il quale le città del futuro dovrebbero prendere l’avvio dalle persone e dalle comunità che in esse vivono e lavorano. Si tratta di un nuovo paradigma su come costruire le città, che richiede nuove strategie, tecnologie, modelli e processi urbani, al fine di affrontare le sfide attuali legate alla qualità della vita, all’equilibrio ambientale, all’efficienza delle risorse naturali, all’uguaglianza e all’inclusione sociale (Shapiro J.M., 2005; Deakin M., 2007; Deakin & Allwinkle, 2007; Mitchell W.J., 1999).

A partire da queste considerazioni, il presente articolo si propone di recuperare il senso originario delle visioni di Bill Mitchell cercando di mostrarne la ricaduta nel campo dei Beni Culturali. Non si tratta banalmente della giustapposizione di un tema ‘alla moda’ ad un campo di applicazione estraneo - anche se rilevante - al fine di trarne benefici di risonanza, ma di evidenziare un legame in realtà assai profondo verificabile nella sua stessa operatività. Nel ventennio precedente allo scritto con cui conia il termine ‘Smart City’ l’autore di *City of Bits* (1996) si era infatti impegnato nello studio delle tecniche computazionali applicate all’architettura storica, alle sue metodiche progettuali, alla sua conservazione e alla sua comunicazione, dedicandosi all’opera di Andrea Palladio (Stiny & Mitchell, 1978; Mitchell, 1990), al punto da divenire membro del Comitato Scientifico del Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio di Vicenza. È appunto dalle risultanze di questi lavori, oltre che dall’elaborazione dei classici temi della School of architecture & planning del MIT declinati nel famosissimo *E-topia: Urban Life, Jim-But Not As We Know It* del 1999, che nascono le *Smartcities*. In particolare, proprio le problematiche di un sistema come quello delle architetture e dei giacimenti documentali palladiani, che allargava incredibilmente le possibilità di ricerca e di acquisizione di conoscenze, hanno permesso di maturare il concetto di ‘cross-communication among digital nervous systems’ come motore per la conoscenza e la conservazione del Patrimonio costruito, in grado di permettere la gestione di un processo articolato e necessariamente integrato che ne comprende l’intero *lifecycle*: la conoscenza, la fruizione, la comunicazione e la gestione.

Lo stretto rapporto tra ‘Smart City’ e Beni Culturali è inoltre implicito nel concetto di *Smartcities* come motore sociale. In un caso come quello del contesto italiano, infatti, non si

può prescindere dal concepire il Patrimonio Architettonico e Archeologico diffuso come fattore di sviluppo sociale.

Il territorio nazionale italiano è caratterizzato da un ‘sistema diffuso e capillare di Beni Culturali’ che rappresenta complessivamente un patrimonio cospicuo sia quantitativamente sia qualitativamente e, soprattutto, quello più intimamente connesso al tessuto economico e sociale. In particolare, il contenuto storico-artistico e culturale del nucleo abitato - frutto della sua evoluzione storica - è stratificato nel tessuto urbano, sedimentato e connaturato alla tessitura stessa della città e pur tuttavia spesso inaccessibile al visitatore o, peggio, in uno stato di cattiva conservazione. Occorre dunque garantire ‘conservazione’, ‘visibilità’ e ‘accessibilità’ sia in senso fisico, sia in senso intellettuale.

Non solo. Nonostante tali beni costituiscano la gran parte del patrimonio nazionale e siano latori di grande interesse culturale ed economico sia a livello nazionale sia a livello locale, essi spesso occupano un ruolo marginale nei flussi turistici di massa. Al contrario, essi hanno una forte potenzialità di arricchire e valorizzare i territori cui appartengono, e rappresentano, in potenza, un importante moltiplicatore e complemento strategico dei tradizionali circuiti culturali e turistici delle città d’arte, oltre che un elemento identitario dei cittadini e di arricchimento sinergico delle economie locali.

Dal nostro punto di vista, tre sono le ragioni più evidenti di questa marginalizzazione.

La prima risiede nella mancanza di un ‘sistema informativo guida’ che attraverso la sostituzione dei meccanismi sia finanziari, sia di sostegno sociale, sia di disseminazione della conoscenza propri dei grandi complessi monumentali, con metodologie specifiche basate su piccoli e micro interventi da fonti plurime e complementari, e metodologie di gestione partecipata da parte dei cittadini, permetta alle politiche culturali degli enti locali e al turismo culturale di crescere a livelli proporzionali a quelli auspicabili per la qualità e la quantità di prodotti presenti nel territorio.

Una seconda ragione riguarda il fatto che i beni culturali diffusi costituiscono un patrimonio in cui l’innovazione tecnologica basata sull’ICT non ha finora apportato vantaggi rilevanti, benché auspicabili, per quanto riguarda la gestione e la fruizione dei beni stessi. È ancora debole, infatti, la recezione del paradigma dell’*Internet of Things*, cioè della trasformazione del bene culturale da oggetto inanimato a *Smart object*, sorgente e destinatario d’informazioni avanzate.

Infine, è ancora molto limitata la possibilità di interagire in modo Smart con il patrimonio diffuso, poiché per i cittadini fruitori spesso non è possibile l’acquisizione di ‘specifiche

capacità cognitive' (di percezione, di comprensione e d'uso) che permettano di interagire con Beni digitalizzati la cui proprietà principale è quella di essere tridimensionali. L'acquisizione e restituzione della conoscenza in forma 3D digitale costituisce una dimensione cognitiva ancora marginale, a vantaggio di forme di conoscenza che permangono, al pari delle forme analogiche, ancorate di base a sistemi testuali. Per superare questo gap occorre individuare opportune condizioni pedagogiche e didattiche che educino il fruitore a più livelli.

In sintesi, i beni culturali diffusi costituiscono un patrimonio che attraverso l'integrazione delle risorse territoriali e dei cittadini che ne fruiscono e ne partecipano definisce un 'territorio culturale' la cui percezione, fruizione, gestione e relativo arricchimento può trovare adeguati strumenti in nuove soluzioni tecnologiche. L'ICT può permettere di rendere visibile e facilmente accessibile a un pubblico sempre più ampio il DNA culturale che ha plasmato l'aspetto attuale delle nostre città e del nostro territorio, nonché la produzione culturale ad esse legata e aiutarne la conservazione e la valorizzazione. Ciò favorisce la crescita culturale, personale e sociale dei fruitori e la crescita di un'offerta turistica oggi latente o sporadica, con evidenti ricadute sullo sviluppo socio-economico del territorio. In tal modo è possibile coniugare la competitività del sistema economico con il benessere dei cittadini, che anzi si potenziano reciprocamente in un percorso progettuale e sistematico orientato verso un'evoluzione Smart della città.

Nel seguito si cercherà di illustrare il rapporto tra Beni Culturali (principalmente Architettonici e Archeologici) e il concetto di 'Smart City', partendo dalle enunciazioni teoriche di base e sfruttando una serie di esperienze condotte dagli scriventi che partono da un fitto rapporto lavorativo negli anni '90 con il padre delle *Smartcities* e dall'assunto di base che la gestione di quella formidabile risorsa che è il Patrimonio italiano non possa avvenire con le metodiche usate fino ad oggi e i cui risultati sono sotto gli occhi di tutti a partire dalla cattiva conservazione fino al mancato sfruttamento sostenibile.

2. Dalla 'Smart City' allo 'Smart Cultural Heritage'

Per capire lo stretto legame tra Beni Culturali e Città Smart può essere utile partire da qualche considerazione di carattere generale, ampliando la rete concettuale a termini chiave come capitale, risorse, tempo e sostenibilità.

Il concetto di capitale, ad esempio, è convenzionalmente applicato solo alle risorse finanziarie, correlato a flussi finanziari e a beni come il denaro, l'oro, o il territorio il cui valore definisce, in termini di convertibilità, quello ad esso attribuito. Se, viceversa, si osserva il capitale come un elemento di un complesso di *assets* che costituisce una fonte di reddito, o vi contribuisce, il fuoco si sposta alla più ampia gamma di risorse che governa la sopravvivenza umana. I capitali finanziari diventano così solo un bene tra molti altri beni, o capitali: umano, sociale, fisico, naturale. Il capitale umano è dato da capacità, talento, salute. Il capitale sociale comprende network e connessioni tra le persone, la loro appartenenza a gruppi, il grado della loro cooperazione nel generare reti più o meno formalizzate². Il capitale naturale è costituito da risorse come l'acqua, l'aria, i minerali. Il capitale fisico consiste nella infrastruttura costruita. Il capitale culturale, infine, è il sistema di credenze, concezioni e conoscenze la cui trasmissione operata dalle istituzioni culturali assicura alla società identità e coesione.

In questo quadro, le economie costituiscono il valore dominante il quale, facendosi espressione di problematiche sociali e culturali, fornisce ad esse nuova legittimazione e potere metaforico. Ma allora, quantificare le qualità espresse in queste varie forme di capitale rappresenta un compito decisivo per guadagnare una prospettiva che sappia guardare in modo nuovo e efficace al rapporto tra 'Smart City' e Beni Culturali.

Il risultato di questo filone di pensiero ha fatto sì che una 'svolta culturale' si sta verificando in tutto il mondo, soprattutto, se non esclusivamente, nelle economie più sviluppate (Kunzmann, 2012). Ad esempio, lo UN Habitat State del World's Cities Report pubblicato nel 2004, individua: "(nella) crescente tendenza di ristrutturazione e re-branding delle città come paradisi culturali, un tentativo creativo di molti governi locali per rivitalizzare le economie che hanno bisogno di meccanismi di rigenerazione urbana".

Sia che una città posseda un patrimonio culturale da cui attingere, sia che semplicemente presenti una necessità di innovazione, puntare su un disegno finanziario centrato sulla cultura – di tipo artistico, storico, sportivo o religioso – rappresenta attendibilmente un'ancora di salvezza per operatori urbani e pianificatori. A partire dal presupposto che la cultura possa essere un motore di sviluppo e di crescita dell'occupazione, molti governi (ma non quello italiano) stanno dirigendo gli investimenti verso nuove industrie e distretti culturali, tra i quali anche spazi pubblici i cui servizi culturali sono destinati ad armonizzare diversi interessi

² In particolare reti informali di mutuo aiuto e capaci di ridurre i costi delle transazioni fanno sì che il capitale sociale possa migliorare l'efficienza economica facilitando lo sviluppo e la condivisione della conoscenza e aiutando l'innovazione.

sociali e migliorare la qualità della vita urbana. Questa ‘svolta culturale’ nel posizionamento e nella commercializzazione delle città è, di per sé, una risposta alle profonde implicazioni sul modo in cui le città lavorano e sopravvivono nella congerie di due grandi forze: la globalizzazione e la ‘nuova economia’, in cui tecnologia, creatività capacità di innovazione e capitale umano e sociale, sono le parole d'ordine.

Concretamente, ad ispirare e a diffondere su scala globale il discorso sulla città creativa sono stati due lavori: lo studio empirico di Richard Florida sull'ascesa della classe creativa (americana) e il resoconto completo di Charles Landry sui progetti creativi nelle città e sul ruolo della cultura nello sviluppo futuro di queste (Florida R., 2005; Landry C., 2006).

L'economista Richard Florida ha definito ‘la struttura sociale della creatività’: «...a supportive social milieu that is open to all forms of creativity – artistic and cultural as well as technological and economic. This milieu provides the underlying eco-system or habitat in which the multidimensional forms of creativity take root and flourish. By supporting lifestyle and cultural institutions like a cutting-edge music scene or vibrant artistic community, for instance, it helps to attract and stimulate those who create in business and technology» (Florida, R., 2002, p. 55). In meno di un decennio l'economia creativa è diventata un nuovo campo di interesse, fornendo nuove idee di sviluppo delle economie locali e dell'occupazione in tempi di deindustrializzazione e spostamento della produzione in Asia, con relativo aumento del tasso di disoccupazione soprattutto giovanile che nella UE, per esempio, nel mese di febbraio 2013 ha toccato il 12%.

C'è un'altra ragione per cui le industrie creative hanno ottenuto tanto interesse nelle economie evolute. In un'epoca post-industriale come quella che stiamo vivendo, stanno cambiando modalità di produzione e lavoro, e con esse cambiano anche i fattori di localizzazione delle attività. Il tradizionale concetto di separazione tra spazi lavorativi e residenziali non è più valido. Le industrie creative favoriscono ubicazioni nel centro delle città dove la densità e la velocità delle comunicazioni interpersonali, la realizzazione di reti sociali, la presenza di ambienti creativi alimentano l'innovazione e permettono di ottenere più facilmente alti livelli di visibilità.

Secondo l'Unesco, al 2002 l'industria della creatività vale il 7% del PIL mondiale, producendo un interscambio tra Paesi di oltre 60 miliardi di dollari con un tasso di crescita di almeno il sette per cento l'anno. In Europa, secondo il Rapporto “The Economy of Culture” del 2006, 5,8 milioni di persone lavorano nel settore delle *creative industries* (il 3,1% del totale degli occupati) ed in particolare il settore della comunicazione, del design e della

multimedialità ha generato un volume di affari di 654 miliardi di Euro nel 2003, producendo il 2,6% del PIL. In Europa il settore rappresenta il 2,6% del PIL, assai più del settore alimentare (1,9%) e dell'industria chimica (2,3%). Nel periodo 2007-2013 l'Unione Europea ha stanziato 57,7 miliardi di euro per il settore culturale e dell'innovazione, pari a quasi il 19% di tutti i fondi strutturali.³

Riassumendo, la città creativa è una città in cui si interviene con continuità per migliorare la qualità della vita dei suoi cittadini, attrarre investimenti e imprese, promuovere lavoro qualificato, turismo e organizzazione di eventi. La nuova visione è quella di una città vivibile e conviviale, caratterizzata da una cultura ricca e dinamica, da infrastrutture iconico-culturali capaci di attirare turisti e da eventi culturali in grado di soddisfare la domanda di intrattenimento e di promozione educativa. Infine, non secondariamente, una città in cui le industrie creative e culturali promuovono sviluppo e occupazione contrastando gli effetti dei processi di deindustrializzazione e dei mutamenti strutturali subiti dalle nostre società.

In particolare, Maurizio Carta individua tre 'fattori competitivi' delle città creative (Carta M., 2008).

Il primo è la *Cultura*, fattore primario dell'identità della città che affonda le radici nel palinsesto della storia e che protende i suoi rami nel futuro. Il talento di una città, la sua risorsa distintiva e competitiva, è la sua identità culturale e la sua diversità storica e sociale. E questo 'talento urbano' deve essere messo in grado di produrre valore, immesso nel circuito virtuoso dell'economia della cultura, della geografia dell'esperienza e del progetto della qualità.

Il secondo fattore è la *Comunicazione*, cioè la capacità di produrre e recepire informazioni, trasmettere e divulgare conoscenza, coinvolgere in tempo reale gli abitanti e, sempre di più, i molteplici utenti, ampliandone i processi di partecipazione e condivisione. Da questo punto di vista, l'uso delle tecnologie della comunicazione consente di intervenire nella riduzione dei fattori di congestione e degrado, riducendo gli spostamenti, controllando l'inquinamento, delocalizzando i servizi e riposizionando le centralità.

Infine, il terzo fattore di creatività urbana è la *Cooperazione*: la sfida delle città creative risiede infatti nell'accettazione esplicita delle differenze come valori da connettere, nella

³ Commissione Europea, 2006. Projects and networks supported by the European Commission Regional Studies Association Research Network on Creative Regions in Europe: Second Chance (Central Europe Programme); Creative Clusters (URBACT); Creative Growth (INTERREG IVC); CITIES (INTERREG IVC); Creative Metropolises (INTERREG IVC); Creative City Challenge (North Sea Programme); EICI (Creative Industries Interest Group); ACRE (6th Research Framework Programme); CReATE (7th Research Framework Programme); ECCE Innovation (Northwest Europe Programme).

tensione verso la cooperazione dei diversi abitanti, dei centri e delle periferie. Cooperazione significa essere in grado di mettere insieme molteplici componenti focalizzando l'azione verso obiettivi comuni.

Soffermiamoci ora sul primo fattore competitivo: la *Cultura*.

Per ragioni legate sia alla qualità della vita sia all'attrattività di talenti creativi, le arti e la cultura sono un ingrediente essenziale del contesto locale. Nei settori creativi, e soprattutto con l'avvento dell' 'economia della conoscenza', l'accesso alle risorse e competenze creative deciderà quale sarà il vantaggio competitivo di imprese e industrie (Mercer C., 2005). Avanguardie culturali, mostre d'arte spettacolari, festival cinematografici e valorizzazione del Patrimonio culturale sono divenuti importanti fattori per attrarre manodopera qualificata, catalizzare l'attenzione dei media e promuovere forme molteplici di turismo. Di conseguenza, la modernizzazione e lo sviluppo delle infrastrutture culturali e la promozione di eventi culturali divengono un importante campo di azione dello sviluppo urbano. Così, enti formativi ed universitari nel campo delle arti visive e dello spettacolo, della musica, dei media e del design stanno ricevendo più sostegno. Solo per fare un esempio, recentemente l'Università di Bologna ha ricevuto un contributo di 900.000 euro da un gruppo di industriali per un nuovo Corso di Laurea in Disegno del Prodotto Industriale.

Bianchini, et al. (1996), illustrando i criteri per valutare la creatività di una città e, quindi, i fattori di successo delle città creative, assumono come fattori primari il patrimonio materiale e immateriale come presupposti per liberare il potenziale di creatività. Il primo, costituito dalle opere e dai contenitori della cultura: musei, sale espositive, teatri, sale da concerto, istituzioni legate alla cultura come gallerie, case d'asta o istituzioni educative e altri elementi visibili che riflettono il profilo culturale di una città. Il secondo, riconducibile alla dimensione storico-culturale della città: il patrimonio urbano ma anche i cittadini, in particolare gli architetti, gli artisti, i musicisti e i poeti che sono indissolubilmente legati alla città e che hanno influito nella promozione della cultura e della creatività.

L'esperienza che separa il momento in cui sono stati enunciati i criteri contenuti nello scritto *The Creative City in Britain and Germany* (oltre 15 anni fa) e la condizione odierna conferma quelli descritti come i criteri base sui quali costruire città creative (Kunzmann K.R., 2004).

Una 'Smart City', quindi, non è solo una città più 'intelligente' che aggiunge tecnologia ed efficienza al suo organismo tradizionale, ma è una città che innova profondamente le sue dinamiche di sviluppo, che rivede il suo modello insediativo e che ripensa il suo metabolismo. È una città che genera *smart citizens* attraverso forme di investimento sul

capitale umano e sociale, sui processi di partecipazione, sull'istruzione, la cultura, le infrastrutture per le nuove comunicazioni; che rielabora un modello di sviluppo sostenibile in grado di garantire un'elevata qualità della vita a tutti i cittadini e una gestione responsabile delle risorse attraverso una nuova *governance*; che assume il Patrimonio a fondamento del proprio sviluppo.

3. *Smartcity 1.0: applicazione di IT a processi tradizionali*

Se guardiamo retrospettivamente a che cosa ne è stato dei processi propri di una 'Smart City' ipotizzati da Mitchell e della loro integrazione nei sistemi urbani appare subito chiaro, in particolar modo per ciò che riguarda nello specifico il sistema dei Beni Culturali, che sono state fondamentalmente due le tematiche emergenti relative a due processi distinti e complementari. La prima inerente l'impiego di IT di prima e seconda generazione come infrastruttura portante dei sistemi conoscitivi, destinata a creare una fitta rete interconnessa di conoscenza globale; la seconda inerente la necessità di creare uno stretto legame tra questa infrastruttura del sapere e l'utente finale abituato ad interagire sulla base di soli processi analogici. Analizziamole più in dettaglio.

La prima. Rispetto all'impiego di IT l'insegnamento di Mitchell è assai chiaro: trarre vantaggi dalla possibilità di integrare informazioni e processi in un unico media e poterli poi facilmente canalizzare e distribuire *everywhere* e *everytime*, a ognuno di noi. Le statistiche odierne lo testimoniano in modo compiuto e dettagliato. Al 2012 sulla terra esistevano infatti 1 miliardo di utenti internet mobile nel mondo; 2.4 miliardi di utenti internet a linea fissa⁴; 1.7 miliardi di utenti email; sono state realizzate mensilmente 113 miliardi di ricerche di cui 4,7 miliardi al giorno con Google⁵; ogni giorno sono osservati 2 miliardi di video YouTube; le attivazioni di Google Earth sono più di un miliardo all'ottobre 2011⁶ e nella stessa data il numero totale di utenti Facebook nel mondo era di 1.2 Miliardi⁷.

La visione di Mitchell di una conoscenza globale non è che l'ultimo episodio di una visione generale dei saperi che richiama visioni enciclopediche vecchie di oltre duemila anni ma che nel corso dell'evoluzione della conoscenza assumono nuove forme (Simone R., 2000). Più

⁴ Fonte: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>>

⁵ Fonte: <<http://www.statisticbrain.com/google-searches/>>

⁶ Fonte: Micheal T. Jones, Google Inc., IFD&TC talk 2010, Chicago, 18 maggio 2010.

⁷ Fonte: <<http://www.statisticbrain.com/social-networking-statistics/>>

recentemente Kim Veltman ha affermato che «The emerging network which is connecting people, is pointing to a new interactive Book of Nature» (Veltman K.H, 2012, p. 1). Veltman sottolinea come il carattere globale della conoscenza non sia che l'ultimo sviluppo di un medesimo processo per cui essa viene condensata nell'Antichità nella biblioteca di Alessandria; i filosofi francesi del XVIII secolo ne propongono una versione portatile in forma di Encyclopédie; poco più tardi, nel XIX secolo, la visione di Pannini per la British Museum/Library ispira un nuovo tipo di Biblioteca universale; finché, all'inizio del XX secolo, emerge una nuova visione della conoscenza on-line generata *da* e generatrice *di* un'«intelligenza globale»: quella che oggi viene definita, secondo diverse accezioni, *world brain, collective intelligence, collective memory, enduring knowledge, digital libraries*.

Il modello che emerge complessivamente, dunque, è quello di una conoscenza globale, condivisa e disponibile in ogni momento e in ogni luogo per ogni tipo di utente, basata su un sistema capillare di infrastrutture informatiche che fa uso di concetti e sistemi di dati generali, come gli Open Linked data e i sistemi organizzati a partire da Open data come quelli definiti nel progetto Open Definition di Open Knowledge Foundation: «un contenuto o un dato si definisce aperto se chiunque è in grado di utilizzarlo, ri-utilizzarlo e ridistribuirlo, soggetto, al massimo, alla richiesta di attribuzione e condivisione allo stesso modo».⁸

Gli Open Linked data odierni sono un aspetto di quello che chiamiamo web semantico e hanno come papà Tim Bernes Lee. Il Web semantico non consiste solo nel mettere i dati sul web. Bensì si tratta di creare connessioni in modo che una persona o una macchina possano esplorare il web dei dati: «Informazione è fornire un significato ben preciso, meglio se tramite il lavoro congiunto di computer e persone» (Berners-Lee T., et al., 2001). Ciò individua uno *statement* fondamentale in conseguenza del quale il mix di contenuti sul web e nelle applicazioni create utilizzando architetture web si sta spostando da contenuti esclusivamente *human-oriented* verso contenuti mediati dal computer. I dati collegati consentono, noti una parte di essi, di trovare altri dati correlati, favorendo l'efficacia della ricerca, l'automazione, l'integrazione e il riutilizzo in varie applicazioni dei dati stessi.

Ai nostri fini, un interessante corollario del concetto di Open Linked data è nel fatto che essi nascono da dati grezzi (*raw data*). Essendo nota la loro primogenitura è quindi possibile qualificare sempre e comunque il singolo dato.

Interessante, in rapporto alle nostre finalità, anche il fatto che Bernes Lee classifichi gli open data in una scala a 5 stelle che ordina archivi di *raw data* secondo una complessità crescente

⁸ <<http://opendefinition.org>>

che va dalla semplice messa in rete dei dati fino a *repository* costituiti da Linked Open Data (LOD).⁹ *Raw data* comuni a tutti e qualificazione degli archivi a seconda della loro complessità (e quindi della loro accessibilità da parte di utenti differenziati e plurimi) sono infatti il requisito odierno del sistema dei Beni Culturali per il quale, come risulta dalla letteratura recente, emerge la necessità di un sistema informativo unico per tutti gli *stackolders* (Piccininno M., 2013) e più dettagliatamente di:

- a. una gestione di qualità dell'IT, per assicurare fedeltà, disponibilità, affidabilità, integrità a lungo termine dei contenuti, sicurezza, conservazione e sostenibilità;
- b. servizi di accesso per gli utenti finali (*i ricercatori*) che devono compiere ricerche nelle DCH e-Infrastrutture e per le istituzioni culturali che forniranno i loro dati alle DCH e-infrastrutture;
- c. interoperabilità dei dati di CH con dati altri (ricerca, educazione, turismo culturale, industria creativa, etc.). (Fresa, A., 2011).

Si tratta di un'ipotesi di lavoro che è figlia, come abbiamo già osservato, dell'assunto per cui la conservazione di un complesso monumentale o archeologico di vaste dimensioni è oggi un processo articolato che ne comprende il suo *lifecycle*, ossia i processi ad esso connessi di conoscenza, fruizione, comunicazione e gestione. (Gaiani M., 2012).

Veniamo alla seconda tematica. La necessità di creare uno stretto legame tra infrastruttura informatica e utente finale può essere meglio descritta tramite una celebre considerazione di Steve Jobs risalente alla metà degli anni Novanta.



Oggi il sapere tende ad essere ricreato ad ogni livello

Nella società della conoscenza i contenuti devono essere comuni e riusati filtrati secondo l'utente e l'uso

Fig. 2: A new interactive Book of Nature – requisiti: integrazione dei sistemi informativi

⁹ <<http://inkdroid.org/journal/2010/06/04/the-5-stars-of-open-linked-data/>>

Circa nel 1995 riferendosi ai prodotti di Apple egli spiegava: «il principio fondamentale del nostro design è che dobbiamo rendere le cose intuitivamente evidenti (...). La gente sa intuitivamente come comportarsi con una scrivania. (...) Il motivo per cui abbiamo modellato i nostri computer su metafore come quella del desktop è che facciamo leva su un'esperienza che la gente ha già» (Isaacson, W., 2011, p. 114). L'insegnamento del padre di Apple e di Pixar è molto chiaro: l'innovazione tecnologica non ha senso come ricerca della soluzione più avanzata, ma come ricerca della soluzione più facilmente utilizzabile e efficiente ad dato problema, quella intuitivamente più comprensibile e di facile impiego per l'utente finale.

Un sito archeologico o monumentale complesso implica di solito differenti attività di ricerca, conservazione e manutenzione, ma anche di risistemazione finalizzata alla fruizione da parte dei visitatori. Inoltre, il lavoro su un complesso archeologico o monumentale si basa su una collaborazione continua tra archeologi, architetti, studiosi, restauratori, gestori e specialisti che lavorano congiuntamente per la soluzione di uno stesso problema. Ciò implica la necessità di una piattaforma in grado di permettere un reale lavoro collaborativo tra tutti i soggetti coinvolti. Infine, se da una parte il processo di conservazione e ripristino richiede un crescente grado di automazione, dall'altro si assiste a una totale mancanza di accessibilità all'intero corpus informativo che gli specialisti dovrebbero condividere per pianificare correttamente l'attività di restauro. Il risultato è che a fronte di una crescente necessità di 'industrializzazione' del processo di conservazione, nel processo di progettazione e realizzazione del restauro si assiste ad una mancata utilizzazione dell'insieme delle informazioni o ad operazioni molto costose in termini di tempo e denaro (Gaiani & Micoli, 2005).

La motivazione fondamentale di tali deficit risiede non solo nella grande quantità di dati eterogenei (modelli 3D, immagini, foto, disegni, documenti scritti, ecc.) che il processo accumula e richiede e che impedisce l'usabilità immediata e un facile trasferimento dell'informazione, ma anche nella complessità e parzialità dei sistemi sviluppati a fornire una risposta a queste problematiche. In più, raramente si è affrontato il tema fondamentale per cui la specifica natura 3D di siti archeologici e complessi monumentali impedisce una completa restituzione della complessità e della granularità dei manufatti così come delle informazioni a essi connesse che ne tracciano storia e caratteri attraverso mere descrizioni testuali. Basti notare, a titolo esemplificativo, come in questo campo sia del tutto marginale il tradizionale modo di gestire l'informazione digitalmente tramite la rilevanza del ranking, come il *page ranking* di Google.

Per fornire una risposta a queste questioni e a quelle inerenti un approccio critico agli sviluppi scientifici nella direzione di una densa ed efficiente procedura operativa, negli ultimi quindici anni chi scrive si è impegnato in una serie di ricerche condotte sperimentalmente finalizzate alla costruzione di vari sistemi informativi digitali a base tridimensionale sfruttando tecnologie come il *rendering real-time* di modelli 3D, il web semantico, il Geospatial Web. Le proprietà dei modelli 3D digitali - come è noto - consentono la rappresentazione visiva di dati numerici, così come di nozioni astratte; fungono da piattaforma per testare ipotesi (non solo ricostruzioni, ma anche decostruzioni e interpretazioni alternative); permettono di integrare i vari tipi di dati in una forma visiva. Un modello 3D è poi, per propria natura, un'interfaccia altamente intuitiva di un sistema informativo che descrive l'oggetto rappresentato con altri mezzi, consentendo di presentare informazioni entro un appropriato 'contesto', capace di integrare semanticamente gli oggetti 3D con dati eterogenei di varia natura per permettere agli utenti di eseguire ricerche basate sul contesto e sul contenuto (semantico) (De Luca L., et al. 2007).

Scopo dei sistemi costruiti è stato quello di fornire soluzioni per alcune problematiche specifiche fondamentali:

- la formazione di basi dati qualitativamente affidabili e capaci non solo di trasporre l'originale identicamente a sé stesso, ma anche di fornire i caratteri delle modalità di questa trasposizione;
- la strutturazione delle forme di aggregazione dei dati in modo da poter restituire in modo analitico e coordinato la base dati originaria e la navigazione di questi nello spazio e nel tempo;
- lo sviluppo di strumenti di restituzione in grado di favorire analisi interconnesse e comparative e sfruttare la dimensione digitale in forma sia qualitativa sia quantitativa;
- la messa a punto di forme d'interpretazione di livello almeno comparabile alle analisi realizzate qualitativamente da parte dello studioso o del gruppo di studiosi.

Complessivamente, dunque, si tratta di sistemi per la visualizzazione scientifica, l'integrazione e la presentazione *web-based* d'insiemi di dati spazio-temporali eterogenei, capaci di facilitare l'interpretazione, l'esplorazione e l'analisi di grandi volumi di dati culturali con significative caratteristiche geo-spaziali, temporali e semantiche, attraverso l'utilizzo di specifici standard (Gaiani M., 2003).

Si tratta altresì di sistemi sperimentati in vari contesti e rivolti a differenti utenti che si propongono di fornire una risposta alla problematica relativa al tradizionale processo di

documentazione e digitalizzazione. Sebbene lo standard ISO CIDOC-CRM (ISO 21127:2006)¹⁰ sia stato introdotto da anni come standard documentale per i campi dell'archeologia e della museografia, esistono ancora alcune evidenti lacune tra pratica e teoria:

- (1) il rapporto tra sistema informativo istituzionale e della ricerca e i *city-users*;
- (2) come garantire l'integrità di tutto il processo di digitalizzazione e, allo stesso tempo, la sua semplificazione;
- (3) come massimizzare la fruibilità degli oggetti digitali pubblici nella comunità dei Beni Culturali;
- (4) come garantire la conservazione a lungo termine della grande quantità di dati presenti;
- (5) come presentare e diffondere l'oggetto digitale al pubblico (Pan, X.; et al. 2012).

Peraltro l'utilizzo di standard e di tecniche *services-oriented*, come quelli utilizzati, facilita la realizzazione di sistemi di geovisualizzazione 3D aperti, interoperabili e facilmente adattabili alle mutevoli esigenze e nel contempo robusti nella strutturazione (Hildebrandt D., et al., 2011).

Dell'articolato *framework* concepito, alla base dei sistemi realizzati, si sottolineano qui alcune ipotesi caratterizzanti. Innanzitutto quella dell'utilizzo di modelli digitali 3D costruiti semanticamente, che rappresentano la realtà e, in quanto metafore visive degli oggetti osservati, permettono una conoscenza diretta e semantica dei dati (Gaiani M., 2000). In questo modo, ogni modello non è semplicemente un calco, ma un sistema informativo capace di restituire in maniera associata con la rappresentazione 3D dell'elemento in questione, varie proprietà dell'oggetto e analiticità spaziale, in un formato adatto all'interrogazione e all'interpretazione. Si tratta di una soluzione in cui una scelta fondamentale - e secondo noi ineludibile - è l'adozione del concetto di 'master model' come elemento fondante, che si riallaccia direttamente a quello di *raw data*, come fondamento dell'informazione. Con il termine 'modello master' s'intende la replica digitale fedele dell'artefatto originario. Un'ipotesi di lavoro che consente – contrariamente a quanto avviene per metodologie e sistemi basati sulla tecnologia anziché sull'oggetto da acquisire – di risolvere il problema dell'integrità dei dati originali e di fornire innumerevoli vantaggi nella loro conservazione a lungo termine. Con quest'approccio ogni oggetto è digitalizzato solo una volta con il livello di qualità più alto possibile. In questo modo è possibile il suo reimpiego in svariate

¹⁰ Un dominio standardizzato di ontologie (come il CRM CIDOC) che possono essere utilizzate per l'integrazione semantica di schemi di metadati eterogenei, oppure i risultati parziali di vasti progetti riguardanti le modalità attraverso le quali contenuto semantico è creato, gestito e offerto a macchine e utenti umani.

applicazioni, eventualmente utilizzando una versione a un livello di dettaglio più basso sempre ottenuta dal ‘modello master’ stesso.

L’utilizzo del concetto di modello master ha consentito anche lo sviluppo su base semantica di due ipotesi di lavoro anch’esse basilari:

- a. il riutilizzo di una medesima base dati per ogni tipo di utenza (gestione del patrimonio, studio scientifico, turismo, ecc.), restituita al livello di conoscenza e approfondimento richiesti;
- b. l’impiego di tecniche di *content retargeting* intese come somma di tutte le attività necessarie per restituire in modo efficiente i contenuti rispetto al dispositivo e al fruitore cui sono diretti.

Si tratta di concetti che oggi sono stati ripresi anche in ambito di ricerca Europea, ad esempio dal progetto EU Cultura¹¹ e dal progetto INDICAT – RCHS¹².

Un’ulteriore condizione cruciale del nostro *framework* consiste nella possibilità di poter gestire nello spazio-tempo apporti plurimi generati da tecnologie differenti. Questo comporta la necessità di definire a-priori non solo tecniche specifiche ma anche standard qualitativi dei modelli, strumenti, metodologie e tecniche operative di base per ogni tipologia di artefatto digitalizzato.

Tra i sistemi informativi progettati e realizzati, a titolo di esempio e come passaggi intermedi che hanno portato alle soluzioni odierne, si ricordano: *Andrea Palladio - Le Ville* del 1998, un visual-multimedia database CD-ROM (che riguarda i progetti che Palladio redige per almeno quaranta ville fra il 1537 e il 1573). Esso costituisce una prima risposta al tema della ricontestualizzazione congiunta delle espressioni culturali con le informazioni spaziali e architettoniche, e della costituzione di sistemi informativi capaci di raccogliere e rendere disponibili le più svariate informazioni combinando grandi quantità di dati e analisi relazionate (Gaiani M., et al., 1998); *La via Appia antica archeologia e restauro* del 2001 (Gaiani M., et al., 2001), sistema 3D GIS web-based capace di restituire lato client informazioni 3D, 2D e testuali relative a otto piccoli sepolcri posizionati lungo la via Appia antica a Roma, tramite interrogazione strutturata, navigazione e visualizzazione sia dello stato attuale sia dell’analisi per il restauro; *La Sala delle Cariatidi a Palazzo Reale* a Milano del 2003 (Brevi F., et al. 2004), applicazione finalizzata a supportare un cantiere di restauro virtuale in un sistema di fruizione a grande schermo semi-immersivo capace di guidare il

¹¹ <<http://www.cultura-strep.eu/>>

¹² <<http://www.indicate-project.eu/>>

restauratore attraverso innumerevoli soluzioni visualizzate ad alta fedeltà formale e cromatica in stereoscopia e con l'assistenza di dati eterogenei; *Andrea Palladio - 3D geodatabase* del 2008 (Gaiani M., 2008) che rappresenta un'evoluzione metodologica e tecnologica del CD Rom *Andrea Palladio – Le Ville*, tramite la sostituzione del sistema di visualizzazione e interazione con una nuova soluzione fondata sulla generazione di un completo geo-database tridimensionale su piattaforma web in cui i modelli 3D integrano un esteso Sistema Informativo palladiano. Infine è del periodo 2008-2010 lo studio per il Sistema Informativo Unificato della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei (SSBANP), realizzato assieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, in collaborazione con la Soprintendenza stessa, che mira a definire caratteri metodologici atti a rendere il Sistema Informativo Unificato (SIU) della SSBANP una vera e propria applicazione a carattere 3D, capace di facilitare interpretazione, esplorazione e analisi di grandi volumi di dati fortemente caratterizzati in senso geo-spaziale, temporale e semantico ¹³. Il progetto si propone di documentare e ricostruire l'evoluzione storica del sistema documentale attraverso una serie di archivi digitali di documenti testuali e visivi, ma soprattutto di sistemi geo-referenziati e modelli 3D in grado di offrire un supporto alla massa delle informazioni disponibili.



Fig. 3: Sistemi Informativi realizzati dagli scriventi tra il 1995 e oggi

¹³ Il progetto è illustrato in Gaiani M., Benedetti B., Remondino F. (a cura di) (2010). *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*, Pisa, Edizioni della Normale.

4. Dal Web delle parole all'Internet delle cose

Rispetto al contesto descritto precedentemente, un cambiamento significativo si è verificato nell'ultimo decennio per effetto del paradigma del 'Web 2.0': nuove applicazioni che consentono agli utenti di partecipare attivamente alla creazione, condivisione e aggregazione di contenuti Web, piuttosto che assistere meramente alla loro visualizzazione passiva. Da questo punto di vista, l'era del 'webmaster' che ha caratterizzato la fase '1.0' è finita, poiché la maggior parte dei contenuti oggi sono generati dagli utenti.

Il fenomeno oggi è noto come *community generated data* e si tratta di una famiglia di Open Data dalle dimensioni impressionanti. Per capire il fenomeno degli User Generated Content (UGC) possono bastare questi numeri: Youtube ospita più di 6 milioni di video, Flickr ospita più di 3.5 milioni di fotografie, il 70% delle quali è marcata con almeno un tag.

Gli UGC coprono un vasto spettro di tipologie, tra cui anche prodotti sofisticati che solo pochi anni fa erano una prerogativa dei professionisti (OECD, 2007). D'altra parte, questo cambiamento si è verificato in parallelo a significative trasformazioni nel ciclo di sviluppo di applicazioni Web, oggi sempre più basato su approcci modulari che combinano applicazioni e dati accessibili pubblicamente.

Un aspetto fondamentale di questi nuovi approcci (che sono a volte indicati come 'software as services') è, naturalmente, la diffusione di standard. Essa infatti permette di integrare differenti componenti indipendentemente dalla loro architettura e dalla tecnologia specifica con cui sono stati sviluppati.

Un secondo aspetto chiave risiede nella presenza di forme semantiche di strutturazione dei contenitori che possono ospitare gli UGC, al fine di garantire condivisione e, spesso, geolocalizzazione. Ciò per risolvere un problema presto emerso, riassumibile nella constatazione che i dati oggi presenti sul Web sono per il 25% originali e per il 75% replicati; tra quelli personali circa l'85% non è strutturato e tende ad aumentare.

L'esempio più famoso di UGC entro contenitori strutturati semanticamente e costruiti in forma standardizzata delle ricadute è certamente la Wikipedia: progetto gratuito, multilingue, Web-based e basato su un software wiki (il modello di software introdotto da Ward Cunningham ¹⁴) di enciclopedia. L'idea alla base della Wikipedia è permettere ad ogni utente di modificare ed estendere il contenuto enciclopedico (o semplicemente correggere errori di battitura). La sua organizzazione è a struttura gerarchica, corretta e ampliata, ma mai

¹⁴ <<http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>>

riformulata da zero. Wikipedia ha, al riguardo, un set di criteri di individuazione di tipi di informazioni appropriate per l'inclusione e una struttura semantica e di stato degli articoli che ne permette non solo una strutturazione ma anche di valutare la qualità in forma esaustiva.

Oltre alle voci compilate manualmente, Wikipedia offre una ricerca full-text del suo contenuto e una categorizzazione degli articoli (in cui le categorie possono essere organizzate in modo gerarchico). Al gennaio 2012 conteneva più di 20 milioni di voci, 77 milioni di pagine (modificate 1 miliardo e 200 milioni di volte), 32 milioni di utenti registrati.

Questo impianto organizzativo ha fatto sorgere polemiche sull'affidabilità e la precisione della Wikipedia, dovute al fatto che l'informazione è a volte non confermata e questionabile, spesso priva di fonti adeguate per poter considerare un articolo di 'alta qualità'. Una comparazione tra Wikipedia e Enciclopedia Britannica condotta su 42 voci dalla rivista *Nature* tramite *peer review* ha mostrato viceversa che si tratta di osservazioni marginali. L'indagine ha mostrato che vi sono numerosi errori in entrambe le enciclopedie, ma la differenza in precisione è comparabile: la Wikipedia presenta circa 4 inaccuranze; mentre la Britannica, ne presenta 3 (Giles J., 2005).

Le più evidenti e pratiche incarnazioni di UGC sono le 'mashup' (Merrill D., 2006): applicazioni Web frutto di mix di servizi e/o contenuti esistenti. Esse sono forme di integrazione effettiva che ci fanno ritenere che il Web sta diventando una piattaforma in cui 'blocchi' diversi e distribuiti interagiscono dinamicamente tra loro al fine di svolgere compiti di differente livello di difficoltà, dai più semplici ai più complessi. (O'Reilly T., 2005). Un esempio di 'mashup' può essere un programma che, acquisendo da un sito web una lista di musei e gallerie d'arte, ne mostra l'ubicazione utilizzando il servizio Google Maps per evidenziare il luogo in cui gli stessi sono localizzati.

In parallelo a queste tendenze esistono nuove proposte e sperimentazioni concrete in direzione di una fase di 'Web 3.0' oltre a quelle già viste precedentemente: 'The Web of Data', 'The World Wide Database', 'The Executable Web', 'The Internet of Services', solo per citarne alcune. L'idea alla base di queste definizioni è che il Web sta progressivamente sempre più supportando l'esecuzione di compiti complessi che sono attualmente considerati una prerogativa umana. Un esempio tipico è la pianificazione in tempo reale di una vacanza da parte di macchine collegate in rete e fornitori di servizi e dati, in modo equivalente al lavoro esperto di un agente di viaggio.

La caratteristica principale del Web of Data è quella di essere *real-time*, mentre il soggetto attivatore sono i sensori applicati agli oggetti.

Da un punto di vista concettuale, non si tratta che di una rilettura dell'idea, già descritta, di Web semantico, in rapporto a diverse questioni ad esso connesse, ad esempio le modalità attraverso le quali le informazioni sono semanticamente arricchite e rappresentate, elaborate e sfruttate. I contenuti Web di oggi sono in realtà prodotti principalmente per essere utilizzati dalle persone: la maggior parte del Web è infatti un 'Web dei documenti', il cui contenuto spesso è difficilmente elaborato dalle macchine. Invece, il Web Semantico è un 'Web of Data', cioè una rete i cui nodi sono dati collegati tra loro da relazioni semantiche, piuttosto che documenti collegati tra loro da collegamenti ipertestuali e questo rende l'informazione più facilmente leggibile, interpretabile ed elaborabile da parte delle macchine.

Sono stati utilizzati diversi termini per descrivere questo sviluppo. È noto come l'Internet delle cose, comunicazione Machine-to-Machine (M2M), wireless integrato, Smart (Living, Cities, Metering, Grids). (A. Kamilaris, 2010). Vediamo più in dettaglio.

L'Internet of Things' (IoT) è un concetto originariamente coniato e introdotto al MIT, Auto-ID Center e intimamente collegato agli Radio Frequency IDentification (RFID) e all'Electronic Product Code (EPC) «(...) all about physical items talking to each other.. » ed è guidato dall'idea che tutto, nella vita quotidiana, può essere indirizzabile, identificabile, tracciabile; tutte le cose possono essere interconnesse in rete o wireless; tutte le cose interconnesse possono essere osservate, controllate e accessibili tramite il web, smartphone o altri dispositivi. Il blocco di base dell'Internet of Things' è appunto dato dalla comunicazione M2M, dispositivi equipaggiati per comunicare tra loro senza l'intervento umano.

La comunicazione M2M è un elemento chiave che quando è combinato con una logica di servizi cloud, a funzionamento e interazione remoti, diviene sorgente di applicazioni 'smart'. L'M2M è attivata dalla connettività ubiqua. Non si tratta di un sistema concettualmente nuovo, ciò che è cambiato è che elettronica a basso costo, protocollo Internet, ubiquitous networks e *cloud computing* consentono ora che qualsiasi dispositivo possa essere dotato di un modulo di comunicazione. Ciò permette ai dispositivi di comunicare il proprio stato e informazioni che a loro volta possono essere aggregate, arricchite e comunicate internamente o ad altre unità.

Tali dispositivi hanno quattro gradi di sofisticazione:

- dispositivi puramente passivi (RFID) che forniscono dati fissi in remoto quando interrogati.
- dispositivi con potenza di elaborazione moderata per formattare il messaggio e talvolta variarlo con il tempo e il luogo.
- dispositivi di rilevamento che generano e inviano informazioni ambientali, ad esempio pressione, temperatura, livello di luminosità, posizione.
- dispositivi con più potenza di elaborazione che possono decidere, senza intervento umano e senza dover prima essere interrogati, di comunicare con un altro dispositivo.

L'Internet delle cose richiede una nuova classe di sistemi di rete, le Capillary Networks. Questi sono reti a corto raggio, capaci di estendere reti e servizi esistenti, a tutti i dispositivi dotati di sensori e attuatori, e all'ambiente fisico in generale ¹⁵.

L'IoT quindi unisce mondo reale e sistema informativo tramite una connessione tra fisico e digitale interamente realizzata da macchine. Quando gli oggetti possono percepire l'ambiente e comunicare diventano potenti strumenti per comprendere la complessità e rispondere ad essa in modo efficace. Anche se tali oggetti intelligenti possono interagire con gli esseri umani, essi possono interagire molto di più tra loro automaticamente, senza intervento umano, aggiornando autonomamente i loro programmi di lavoro giornalieri.

L'Internet delle cose è poi una rete di dispositivi di comunicazione. Berg Insight, una società di ricerche di mercato, stima che alla fine del 2010 circa 80 milioni di dispositivi erano collegati tramite reti mobili, mentre entro il 2015 saranno collegati 290 milioni di dispositivi. Un'altra società, IMS Research, stima che entro il 2015 saranno dotati di connettività wireless mobile 100 milioni di dispositivi all'anno, con un tasso di crescita del 30%. Se queste proiezioni sono considerate in forma congiunta è possibile affermare che saranno presenti circa 1 miliardo dispositivi connessi su reti di telefonia mobile entro il 2020 (OECD, 2008).

Da un punto di vista concettuale, Kim Veltman fornisce una chiara interpretazione del fenomeno: «The earliest Internet focused on bits and on born digital words and images on computer screens. The Internet of things is linking the electronic world of computers with objects in the physical world. Present day links are indiscriminate. Future links need to be

¹⁵ I dispositivi possono avere bisogno di comunicare tra loro a qualsiasi distanza, per cui diversi media e tecnologie di comunicazione sono appropriati per ogni specifica categoria: pochi centimetri (Body Area Network, BAN); alcuni metri (Personal Area Network, PAN), 10÷100 metri (Local Area Network, LAN); pochi chilometri (Metropolitan Area Network, MAN), 10÷100 km (Wide Area Network, WAN); migliaia di chilometri (Global Area Network).

tagged as relating to persons (who), things, ideas (what), spatial (where), temporal (when), procedural (how) and causal (why).» (Veltman K.H., 2012b).

Ciò che caratterizza l'IoT è quindi la gestione dell'eterogeneità; e questa è una caratteristica fondamentale per un sistema, come quello dei Beni Culturali, che ha proprio nella varietà dei dati la sua caratteristica-base. Ciò che permette è avere in tempo reale interazione; percezione; localizzabilità; attuazione; comunicazione; identificazione; indirizzo. Un vero e proprio sesto senso digitale che, a livello dell'utente, è enfatizzato da un secondo fattore latore di cambiamenti radicali nel nostro modo di conoscere e comunicare: la nuova centralità delle comunicazioni mobili e dell'utilizzo dello smartphone come strumento di comunicazione *mobile*. Questo fenomeno è testimoniato da alcuni dati molto chiari: nel 2012 l'80% della popolazione mondiale (cioè 5 Miliardi) aveva un mobilephone, di questi, 1.08 Miliardi erano smartphones usati quotidianamente dall'89% degli utenti, mentre l'84% erano gli utenti che lo utilizzavano per Internet surfing, il 76% lo usava per le e-mail, mentre il 69% aveva scaricato Apps¹⁶.

Gli smartphone odierni servono non solo come dispositivo mobile per la comunicazione, ma sono anche dotati di un ricco insieme di sensori incorporati, ad esempio accelerometro, bussola digitale, giroscopio, GPS, microfono e fotocamera (Lane N.D., et al., 2010). La disponibilità di sensori incorporati a basso costo ne ha consentito l'inclusione nel setup iniziale del cellulare in modo da supportare nuove applicazioni basate sul *sensing*, come la condivisione in tempo reale dell'attività dell'utente con gli amici sui social network, o il tracciamento dell'anidride carbonica respirata da una persona. Oltre a dispositivi di *sensing*, gli smartphone dispongono poi di risorse di calcolo e di comunicazione facilmente fruibili da parte di programmatori di terze parti e ciò facilita il fiorire quotidiano di nuove app con specifici usi. Inoltre, ogni produttore di smartphone offre ora un app store che permette agli sviluppatori di fornire un rapido accesso alle nuove applicazioni da parte di una vasta utenza. Ciò sta trasformando la distribuzione di nuove applicazioni e permette, tramite il *cloud computing* che fornisce servizi mobili tramite server back-end e nel contempo può collezionare insiemi di dati da sensori dotati di caratteristiche avanzate, la raccolta e l'analisi di dati ben oltre la scala di ciò che era possibile in precedenza.

Non si tratta, evidentemente, solo di semplice progresso tecnologico. A questo proposito Veltman afferma: «In the past, knowledge of the world was recorded in manuscripts and books stored in memory institutions. Mobile electronic devices with cameras allow us to

¹⁶ Fonte: <<http://ansonalex.com/infographics/smartphone-usage-statistics-2012-infographic/>>

record the physical world and link it with recorded knowledge such that the physical world becomes an interface for our knowledge.» (Veltman K.H., 2012b).

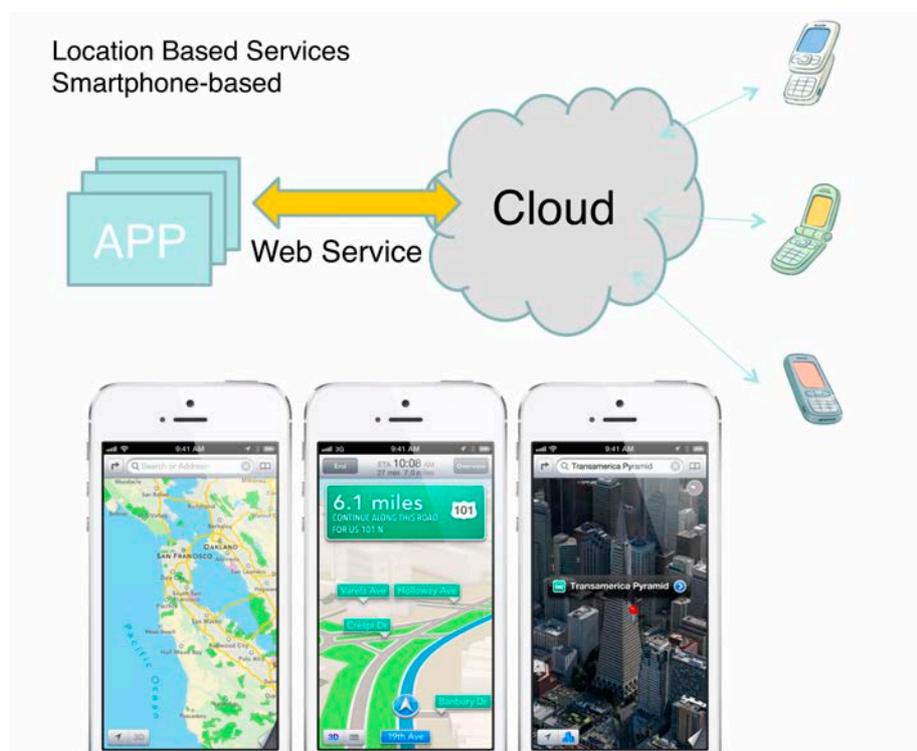


Fig. 4: Il nuovo computing basato su smartphone/cloud e su servizi di localizzazione.

Osserviamo che Veltman introduce nella sua affermazione altri due temi strettamente connessi all'IoT e all'uso dello smartphone come dispositivo preferenziale: la geolocalizzazione e la realtà aumentata.

La geolocalizzazione è l'identificazione della posizione geografica nel mondo reale di un dato oggetto come, ad esempio, un telefono cellulare o un computer connesso o meno ad Internet, secondo varie possibili tecniche: GPS, celle della rete telefonica cellulare, rete WiFi; indirizzo IP della Rete Internet. La caratteristica che a noi interessa dei servizi di geolocalizzazione è la capacità di attivare skills spaziali (Calabrese F., et al., 2009).

È proprietà innata dell'uomo cercare di migliorare le proprie capacità di pensare in termini spaziali e di utilizzare abilità spaziali. Le tecnologie geo-spaziali e i servizi *location-based* offrono agli utenti diversi modi diretti e indiretti per attivare - e in certa misura migliorare - le proprie abilità spaziali di base, limitate finora al sussidio di dispositivi analogici e digitali, a cominciare da quesiti fondamentali come: 'Dove sono?', 'Cosa mi circonda?' fino a giungere

ad una vera e propria ‘infomobility’ che caratterizza le interazioni stabilite tra individui mobili e risorse informative che guidano e assistono le loro scelte inerenti orientamento e navigazione (Kauber M., 2004) (Sheller M., Urry J., 2006).

Queste nuove modalità di pratica spaziale, costruite attorno ai dispositivi informativi e comunicativi, si basano principalmente sulla proliferazione di Location-Based Services (LBS). Questi servizi *user-centered* ‘spingono’ informazioni contestuali verso gli utenti, vale a dire informazioni che forniscono dettagli riguardo posizione, contesto e caratteristiche dell’ambiente circostante. In definitiva, possono essere immaginati come *pull services* che forniscono informazioni contestuali su richiesta. Questi strumenti stanno emergendo come interfacce chiave (mediatrici) tra spazio fisico (reale) e digitale (virtuale, parzialmente immateriale).

L’esplosione della geo-localizzazione è stata poi favorita anche dal diffondersi delle mappe digitali interattive come Google Maps,¹⁷ capaci di combinare immagini aeree e satellitari dettagliate, sofisticata interazione zooming-panning e funzioni di ricerca locale. Queste mappe sono anche modificabili dagli utenti quando combinate con informazioni georeferenziate e possono essere bidimensionali o tridimensionali (come Google Earth¹⁸).

E poiché la localizzazione geografica è uno degli attributi più importanti di ogni elemento del patrimonio culturale, tutto ciò rappresenta una prospettiva ineludibile. Attraverso la geolocalizzazione si può descrivere provenienza e posizione attuale di un oggetto culturale, come la posizione di un evento. In particolare, il valore aggiunto dei contenuti culturali geocodificati consiste nella:

- navigazione di portali culturali in modo efficiente attraverso lo spazio e il tempo;
- ricerca di contenuti in modo più *user friendly*, senza bisogno di digitare nomi geografici;
- scoperta della sovrapposizione di contenuti culturali nella stessa posizione, ma provenienti da fonti differenti e generati in tempi diversi;
- mappatura del contenuto;
- esecuzione di calcoli e simulazioni GIS;
- sovrapposizione patrimonio architettonico/archeologico con oggetti museali e patrimonio intangibile;
- definizione delle aree monumentali protette;

¹⁷ <<http://maps.google.com>>

¹⁸ <<http://earth.google.com>>

- geovisualizzazione e simulazioni storiche.

L'uso congiunto di geolocalizzazione e IoT può inoltre permettere un nuovo processo: il *Geotagging*. Il *Geotagging* è il processo di aggiunta di metadati di identificazione geografica a vari media come fotografia, video, siti web, SMS, QR Codes o feed RSS ed è una forma di metadato geospaziale. Questo consiste di solito in coordinate latitudine-longitudine, ma può anche comprendere altitudine, direzione, distanza, dati di precisione, nomi di luogo. Il *Geotagging* può aiutare gli utenti a trovare una grande varietà di informazioni connesse alla localizzazione. Per esempio, si possono trovare le immagini scattate nei pressi di un determinato luogo inserendo le coordinate di latitudine e longitudine in un appropriato motore di ricerca di immagini. Servizi informativi *Geotagging-enabled* possono essere utilizzati anche per trovare notizie location-based, siti web, o altre risorse. Il *Geotagging* può indicare agli utenti la posizione del contenuto di una determinata immagine o indicarne il punto di vista, e di converso mostrare i media che insistono su un determinato luogo. Il termine correlato 'geocodifica' si riferisce al processo di utilizzo di identificatori geografici non basati sulle coordinate, come un indirizzo stradale, e nel ritrovamento delle coordinate geografiche associate (o viceversa per la geocodifica inversa). Tali tecniche possono essere utilizzate congiuntamente al *Geotagging* per fornire tecniche di ricerca alternativa.

Scanner 2D

Camera
(Photo / Video)



QR Code



Augmented Reality (AR)



Optical Character Recognition (OCR)



Fig. 5: Centralità delle mobile communications: smartphone come attivatore di IoT services

Uno straordinario sistema basato su tecniche di geo-tagging è Google Goggles¹⁹, un'applicazione di ricerca visuale a vasta scala su dispositivi mobili che fa uso di tecniche di computer vision per riconoscere gli oggetti appartenenti a un'immagine e quindi restituire informazioni o qualche ulteriore elaborazione su di essi. Si fotografa un monumento, un'insegna, un oggetto, un prodotto, un libro, un testo, un'azienda, un'opera d'arte, un codice a barre o QR. Il motore comincia il riconoscimento e propone una serie di risultati. Il Metropolitan Museum of Art ha annunciato nel dicembre 2011 la sua collaborazione con Google per usare Google Goggles per fornire informazioni sulle opere d'arte del museo attraverso i link diretti al sito del Metropolitan Museum of Art²⁰. Anche il J. Paul Getty Museum di Los Angeles supporta oggi Goggles ed è possibile - usandolo- esplorare la collezione dei dipinti del museo²¹.

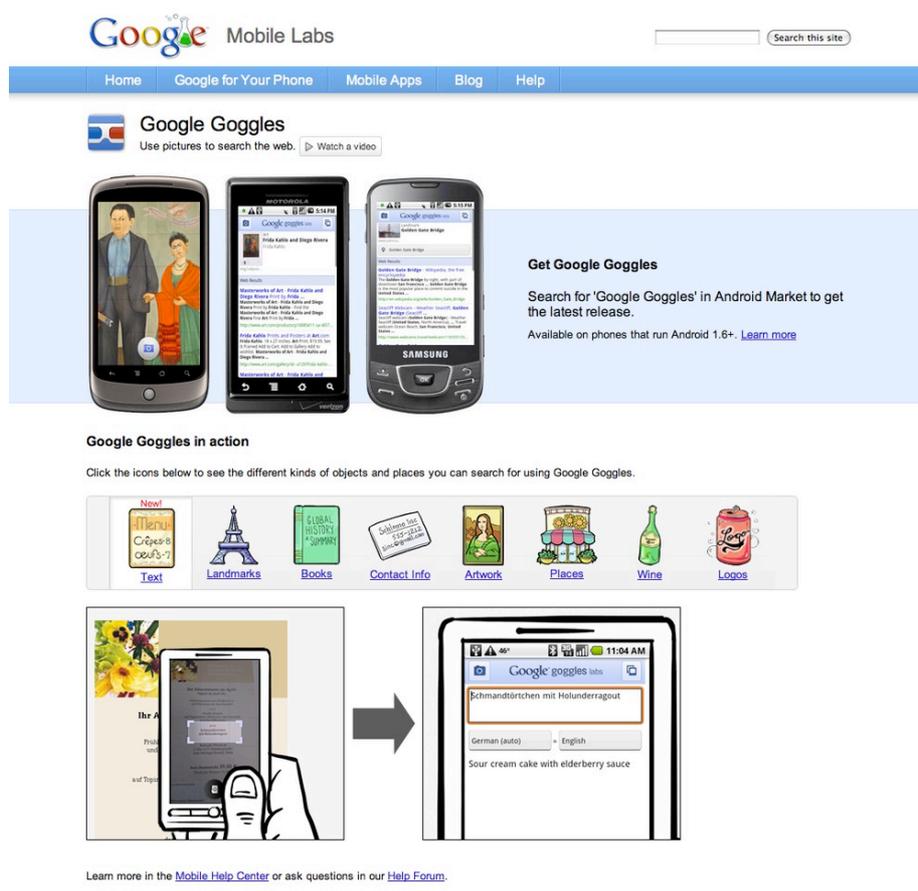


Fig. 6: Google Goggles

¹⁹ <<http://www.google.com/mobile/goggles>>

²⁰ <<http://www.metmuseum.org/about-the-museum/now-at-the-met/from-the-director/2011/google-goggles>>

²¹ <mobile.getty.edu/gettygoggles/>

Geotagging, *Infomobility*, LBS richiamano un'altra tecnologia, già definita nella sua struttura da un paio di decenni, ma incapace di decollare definitivamente, fino alla sua applicazione agli smartphone: l'Augmented Reality (AR) (Azuma R.T., 1997).

I recenti sviluppi delle tecnologie mobili e web consentono alle applicazioni di Realtà Aumentata di essere distribuite su scala globale e utilizzate da centinaia di migliaia di persone contemporaneamente: questo approccio è chiamato Augmented Reality 2.0 (Schmalstieg D., et al., 2011). In modo simile al Web 2.0, l'obiettivo dell'AR 2.0 è di fornire esperienze mobili di AR largamente distribuibili, basate sulla localizzazione e su contenuti generati dagli utenti, che esaltino creatività, collaborazione, comunicazione, condivisione delle informazioni. Con una piattaforma AR 2.0 un utente può muoversi attraverso il mondo reale e vedere *overlays* virtuali dell'informazione collegata che appaiono in locazioni di interesse, nonché aggiungere facilmente i propri contenuti. In questa direzione aziende come Layar o Wikitude stanno implementando esperienze esterne mobili di AR basate su bussola e GPS.

Campi di applicazione dell'AR 2.0 di nostro interesse possono essere:

- a. *Esplorazione personale*: gli utenti possono creare e visualizzare consigli, commenti e suggerimenti circa le opere d'arte e lasciare contenuti personali a favore di altri *city-users*;
- b. *Sub-cultura urbana*: fornire strumenti per esprimersi creativamente, come graffiti virtuali, in cui il telefono cellulare può essere utilizzato come una bomboletta spray, *tagging* della città, diari di video e immagini legati a una determinata posizione. In questo modo viene aggiunta una dimensione virtuale all'arte di strada. Può anche essere utilizzato per contrassegnare le posizioni cool e organizzare eventi;
- c. *Informazione Culturale*: contenuti di operatori del settore e studiosi possono essere messi a disposizione dei *city-users* per evidenziare fatti culturali e luoghi *sight-seeing*. Gli oggetti culturali possono essere arricchiti da media virtuali che ne spiegano l'origine e il significato per la città. La sovrapposizione accurata di opere d'arte digitali 3D può simulare nuove viste. Gli utenti possono contribuire con le loro annotazioni, inviare commenti o suggerimenti.
- d. *Art planning*: installazioni di arte virtuale possono essere visualizzate all'interno dell'ambiente reale della città. Questo fornisce una modalità completamente nuova di lavoro, in cui un artista può visualizzare ed esaminare le proprie visioni. Gli stessi dati

possono essere resi disponibili per il pubblico per dare ai cittadini interessati la possibilità di commentare le opere immaginate;

- e. *Manutenzione urbana*: i responsabili della manutenzione delle infrastrutture della città possono ottenere importanti informazioni di stato sul posto, coordinarsi con gli altri membri dello staff e creare e ancorare agli oggetti i propri rapporti di stato. In questo caso l'AR permette di marcare con precisione i punti critici o gli oggetti fornire annotazioni preziose per una gestione efficiente della manutenzione o dei casi di emergenza.

Riepilogando, è possibile affermare che la città come spazio sensorizzato non è un concetto astratto, ma un sistema 'de facto' già allestito che usa gli smartphone come sensori, una infrastruttura di sensorizzazione in crescita, e delle semplici app a base Realtà aumentata per scoprire «What's Hot!», cioè quella che chiamiamo *urban informatics*: un sistema in grado di realizzare «the collection, classification, storage, retrieval, and dissemination of recorded knowledge of, relating to, characteristic of, or constituting a city». (Foth M., 2009, p. 18) Questa definizione dà una visione olistica del termine 'real-time city': una città che ruota attorno all'informazione e alla conoscenza. In questo modo l'IoT ci porta più vicino all'intelligenza della città che William Mitchell fa risiedere in «the increasingly effective combination of digital telecommunication networks (the nerves), ubiquitously embedded intelligence (the brains), sensors and tags (the sensory organs), and software (the knowledge and cognitive competence)» (Mitchell W.J., 2007).

5. *Smartcity 2.0: dalla conservazione del patrimonio allo Smart Cultural Heritage*

I livelli di connettività globale realizzati dal *cloud computing* e dall'IoT segnano il passaggio da una *Smart city* di prima generazione ad un'altra di seconda generazione: una *Smart city 2.0* nella quale i Beni culturali divengono *smart cultural objects*, sorgenti e destinatari di informazioni avanzate. Ciò costituisce una rivoluzione fondamentale nel modo di concepire non solo il sistema dei Beni del patrimonio culturale ma anche le modalità di generazione, acquisizione e trasmissione della conoscenza ad esso collegate.

Un bene culturale, infatti, è anche un oggetto di conoscenza la cui fruizione consapevole contribuisce, da un punto di vista formativo, allo sviluppo cognitivo, affettivo e sociale del cittadino. Da questo punto di vista, la città è il luogo potenziale dell'incontro tra soggetti e

oggetti della conoscenza del quale sistemi come il *cloud computing* e l'IoT modificano radicalmente le condizioni di possibilità e le modalità. In particolare, mentre l'idea di Smart city 1.0 prevedeva una rete di istituzioni deputate alla conservazione e fruizione degli oggetti culturali intesi come sistemi passivi gestiti da dispositivi del tipo descritto nel paragrafo 3, oggi è possibile concepire un livello 2.0 nel quale una rete di *smart cultural objects* trasmettono e generano conoscenza in modo attivo e dinamico. Ciò fa sì che la conoscenza implicita negli oggetti culturali non sia accessibile solo nei luoghi istituzionali deputati alla loro conservazione e fruizione, bensì sia 'distribuita' nella città, emanata in modo diretto e dinamico dagli stessi oggetti in quanto associata alla realtà percepita di questi. Uno *smart cultural object*, infatti, grazie al collegamento alla Rete, è un oggetto capace di assumere un ruolo attivo: rendersi riconoscibile, comunicare informazioni su sé stesso, collegarsi ad altri oggetti. Il sistema dei beni culturali così concepiti è dunque un sistema capace di generare conoscenza e di accedere alla conoscenza collettiva generata attraverso sé stesso. Da questo punto di vista, la città smart può essere pensata come sistema informativo e conoscitivo, allo stesso tempo collettore, trasmettitore e generatore di cultura. Di conseguenza, anche il Sistema formativo, ossia il sistema delle istituzioni che producono (o dovrebbero produrre) effetti formativi attraverso la relazione istituita fra soggetto e oggetto della conoscenza (Martini B., 2012), cambia completamente la sua fisionomia: da rete di istituzioni che custodiscono *cultural objects* a rete di *smart cultural objects* che 'portano con sé', in quanto percepibili unitamente alla conoscenza ad essi associata, la possibilità dell'acquisizione, della trasmissione e della creazione della conoscenza.

Per esempio, i nuovi *Semantic Heritage community generated data*, fusione di Semantic Web e UGC. UGC e IoT permettono di invertire il classico meccanismo di acquisizione della conoscenza consentendo non più solo di acquisire conoscenza generica, ma anche conoscenza specifica (documentale) e personale (interpretativa). Due le ricadute più significative.

Una prima ricaduta di questi sistemi è la possibilità di concepire gli oggetti culturali come oggetti interpretabili anziché semplicemente come beni da conservare e tutelare. Questo è il senso del progetto *Tales of Things*²² (Barthel R., et al., 2010; Barthel R., et al., 2013). *Tales of Things* è un tagging service che fa uso di tags QR Codes e RFID per permettere a utenti comuni di allegare ad un oggetto storie e memorie. *Tales of Things* esplora il rapporto tra ricordi personali ed oggetti che ci circondano (le cose). La definizione di 'cosa' in *Tales of Things* è ampio. Una 'cosa' può essere un oggetto di uso quotidiano, come una tazza di caffè,

²² Il sito è: <<http://talesofthings.com>>.

una fotografia, un gadget, ma anche un oggetto d'arte (ad esempio un dipinto) o un edificio (per esempio un bene monumentale). Il collegamento agli oggetti, attraverso sistemi sviluppati appositamente, di acquisizioni e riproduzioni di storie e ricordi fornisce nuovi modi di interagire con essi e di farne esperienza. In particolare, il progetto si occupa di valutare le implicazioni derivanti dall'amplificazione della realtà delle cose ottenuta associando ad esse una memoria digitale. Da un punto di vista tecnico, *Tales of Things* consiste in una applicazione web guidata da un database e vari client (browser, telefoni cellulari, lettori RFID personalizzati). Dopo la registrazione sul sito web del progetto si ha la possibilità di aggiungere nuovi oggetti tramite un'interfaccia browser Web oppure *in situ* utilizzando client mobili dotati della app *Tales of Things*. L'applicazione consiste di una serie di oggetti, o meglio di 'cose' che hanno un certo numero di 'racconti' associate ad esse. Quando viene creata una nuova 'cosa', gli utenti sono invitati a fornire un nome, una descrizione, uno stato (pubblico o privato) e una serie di parole chiave. In maniera opzionale gli utenti possono anche fornire ulteriori informazioni sul contesto come, per esempio, una data, l'anno di creazione, un'immagine, un identificativo RFID ecc. Infine, attraverso l'associazione di racconti alla cosa può essere generato un percorso di interazioni con essa.

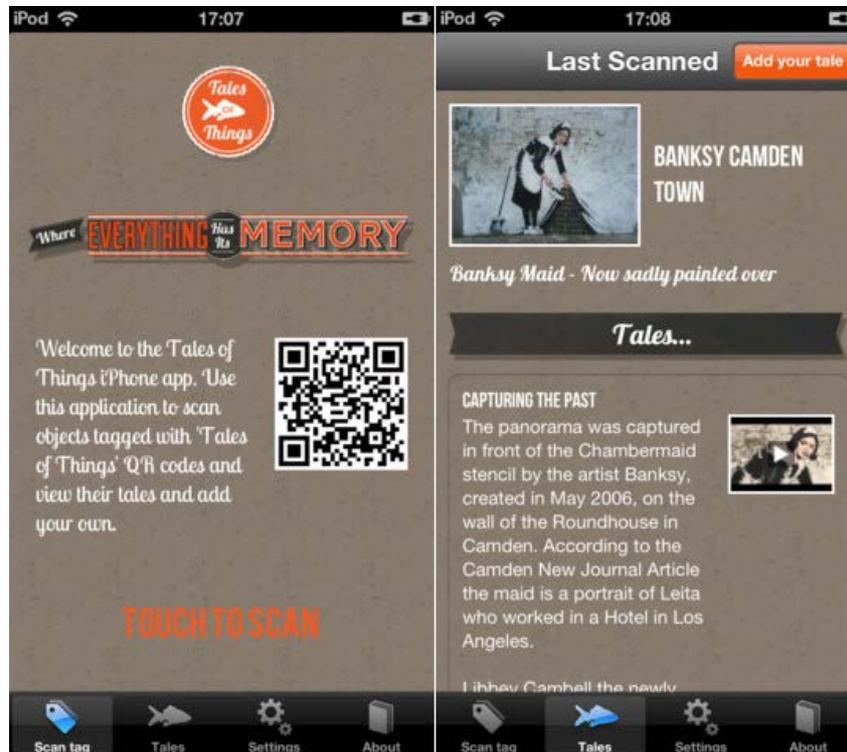


Fig. 7: Schermate dell'app *Tales of Things*

Una seconda ricaduta dei sistemi UGC e IoT sul mondo dei Beni Culturali è legata alla geolocalizzazione e alla creazione spontanea di dati geolocalizzati. Ciò rinvia al concetto di *citizens as sensors* (Goodchild, 2007), importante per le infrastrutture di dati spaziali (SDI). Cittadini spazialmente abilitati possono infatti essere considerati come una fonte dinamica di informazioni per alimentare flussi di dati SDI (Craglia M., 2007) e il sistema di monitoraggio delle città intelligenti.

Un'altra applicazione tra le più rilevanti è legata alla creazione di UGC Photo Collections in 3D.

Nei siti di mappe geografiche, come Google Maps e Microsoft Bing Maps ²³, o in siti pubblici di *photosharing* come Flickr ²⁴ vi sono milioni di foto che rappresentano i luoghi della terra. Per esempio, una ricerca su Flickr del Colosseo a Roma si traduce (al maggio 2013) in quasi 60.000 foto che mostrano l'Anfiteatro Flavio da quasi ogni posizione di visione e angolo concepibili, in momenti diversi del giorno e della notte, nei cambiamenti di stagione, meteorologici, e durante diversi eventi. Queste foto non sono informazioni isolate, esse sono circondate da un ricco contesto costituito, ad esempio, dai tag testuali che descrivono il contenuto della foto, dai metadati (tra cui autore e data della foto) e dagli articoli della Wikipedia. Vi è la possibilità anche di ricavare informazioni interessanti riguardo il comportamento di chi ha realizzato le immagini: ad esempio individuare i percorsi più comuni scelti dai turisti a partire dall'osservazione degli oggetti più fotografati. In breve, queste raccolte di foto e il loro contesto rappresentano un insieme molto ricco di informazioni che apre enormi opportunità, sia per la ricerca sia per applicazioni pratiche. Una delle applicazioni certamente più rilevanti di queste collezioni è la creazione di un'esperienza virtuale. Per colmare il grande divario tra raccolte non strutturate di community photo e la visione di una replica digitale fotorealistica 3D aumentata con conoscenze contestuali, recenti innovazioni nel campo della computer vision permettono di estrarre posizione e orientamento di foto rinvenute casualmente. Ora è possibile, per esempio, creare automaticamente modelli 3D da immagini scaricate da Flickr. (Snavely N., et al., 2010; Agarwal S., et al., 2010; Furukawa Y., et al., 2010). In breve tempo sono state sviluppate varie applicazioni. Tra le applicazioni più note sviluppate in questa direzione citiamo Microsoft Photosynth che permette la ricostruzione e la visualizzazione di raccolte di foto non ordinate ²⁵.

²³ Windows Bing Maps. [Online]. Available: <<http://maps.bing.com>>.

²⁴ Flickr. [Online]. Available: <<http://www.flickr.com>>

²⁵ Microsoft's Photosynth. [Online]. Available: <<http://photosynth.net>>

Il programma, che è stato sviluppato da Microsoft Research, centro di ricerca di Microsoft, è un'applicazione web che analizzando una regolare raccolta di fotografie o immagini è in grado di ricostruire la scena o l'oggetto ripreso in un ambiente 3D (ribattezzato 'synth') e di consentire la navigazione al suo interno con semplici comandi. L'utente accede al sistema attraverso un computer client e mantiene una connessione a un server che memorizza le fotografie originali. Questi strumenti potrebbero consentire a studiosi dotati solo di una macchina fotografica digitale di creare facilmente modelli 3D di artefatti culturali, siti archeologici, e beni architettonici, o di visualizzare cambiamenti diacronici di siti ²⁶ (Schindler G., et al., 2007). Se è vero che tutto questo rappresenta una rivoluzione dalle potenzialità solo in parte prevedibili, è anche vero, come abbiamo detto sopra, che la ricezione del paradigma dello UGC o dell'IoT, cioè della trasformazione del bene culturale da oggetto inanimato a *Smart object*, è ancora debole e pone problemi che devono essere ancora in gran parte indagati per via empirica.



Fig. 8: UGC da Photo Collections: il sistema dei portici di via Saragozza a Bologna (Courtesy Zheng Sun)

²⁶ Si veda, ad esempio, il progetto 4-D Cities del Georgia Institute of Technology: 4D Cities VSpatio-Temporal Reconstruction from Images. [Online]. Available: <<http://vwww-static.cc.gatech.edu/projects/4d-cities/dhtml/index.html>>.

Soprattutto dobbiamo essere consapevoli che si tratta di una rivoluzione che non si realizzerà semplicemente per il fatto di mettere strumenti tecnologici nelle mani delle persone. Occorre, contemporaneamente, aumentare la consapevolezza sui problemi e sul ruolo che individui e comunità devono svolgere. Ciò reclama una nuova alfabetizzazione sia degli operatori ai quali è affidata la tutela, la gestione, la conservazione e la fruizione dei beni culturali, sia degli utenti (studiosi, cittadini, turisti). Se per il prossimo futuro ci aspettiamo cittadini che siano in grado di adempiere e promuovere una cultura della sostenibilità del nostro patrimonio, allora dobbiamo assumere una responsabilità rispetto alla possibilità di ‘educare’ a una tale cultura, giacché essa non è il risultato spontaneo di opportunità nelle quali ciascuno può imbattersi più o meno sporadicamente, bensì l’esito di prassi intenzionali, convergenti verso obiettivi perseguiti in modo progettuale nei diversi contesti istituzionali di interesse.

In questo quadro, un problema fondamentale, già connesso ai sistemi di applicazione di IT a processi tradizionali, riguarda la fruibilità degli oggetti digitali o, meglio, le condizioni per una loro fruizione efficace.

Un oggetto culturale digitale è, infatti, un oggetto caratterizzato da una specifica *forma rappresentazionale* dominante (Martini B., 2012) la cui comprensione e interpretazione dipende dalla specifica interazione percettiva e intellettuale che esso intrattiene con il soggetto. Tale interazione, tuttavia, è definita in primo luogo dalla ‘Istituzione’ nella quale l’oggetto è collocato fisicamente o virtualmente. In altre parole, la forma nella quale l’oggetto si offre all’utente è una *forma istituita* in funzione della fruizione e trasmissione del sapere. In questo senso, un oggetto culturale digitalizzato costituisce un particolare *testo del sapere* elaborato dall’istituzione (per esempio da un museo) in vista della fruizione di quell’oggetto in chiave trasmissiva e formativa. Tale ‘messa in testo’ corrisponde, in generale, al lavoro di adattamento che rende l’oggetto culturale accessibile e adeguato ad essere fruito in modo consapevole. Ciò può voler dire selezionarlo, dare ad esso una certa organizzazione in funzione dei destinatari, dei contesti, delle finalità. In una parola, *tras-formarlo* ossia, letteralmente, dare ad esso una certa ‘forma’.

L’applicazione di questo costrutto alle Istituzioni di una Smartcity concepita come sistema conoscitivo e formativo implica un lavoro di trasposizione che può essere molto sommariamente ricondotto a:

- la *strutturazione degli oggetti culturali e delle conoscenze ad essi associabili in campi di attività e di esperienza*. I *setting* di fruizione devono cioè qualificarsi come esperienze percettive, intellettive e emotive;

- la *depersonalizzazione e ripersonalizzazione degli oggetti*. Quando un oggetto culturale ‘entra’ in un’istituzione esso viene, per così dire, separato dai contesti nei quali ha avuto origine e dai soggetti che lo hanno prodotto. La ricostruzione fittizia (per esempio virtuale) di tali contesti semantici rappresenta una condizione fondamentale per la fruizione consapevole e l’acquisizione di conoscenza;
- la *programmazione del sapere legato all’oggetto*. Il sapere connesso ad un certo oggetto è potenzialmente molto esteso, pertanto la sua accessibilità richiede che esso sia selezionato e organizzato in forma di percorso determinato.

Nel caso della forma digitale degli oggetti culturali, le soluzioni per la realizzazione di tali condizioni risultano di gran lunga favorite dai sistemi di prima e seconda generazione a cui abbiamo fatto riferimento nei paragrafi 3 e 4. Basti solo pensare alle possibilità di adattamenti di tipo percettivo offerti dall’Augmented Reality o a quelli di tipo cognitivo offerti dall’implementazione di metadati attraverso dispositivi IT.

Da un punto di vista operativo, un modo per pensare la fruizione di 3D CH è di concepirla come costruzione di un *milieu* ossia, in prima approssimazione, come costruzione di un ‘contesto di azione e di esperienza’ percettiva cognitiva e affettiva. Nell’ambito dell’Istituzione, infatti, i soggetti sono confrontati con un insieme di elementi materiali, concettuali e virtuali che determinano il tipo di relazione che il soggetto intrattiene con l’oggetto. L’osservazione di un’opera di arti plastiche in una galleria d’arte o l’interazione con un’interfaccia virtuale in un museo, per esempio, costituiscono dei *milieux* semiotici e materiali che determinano il tipo di azioni materiali e intellettuali intraprese dai soggetti. Ed è evidente che *milieux* differenti permettono interazioni soggetto-oggetto differenti: una cosa è esibire in maniera ostensiva un ‘puro’ oggetto, per esempio un’opera pittorica, e lasciare che il soggetto ne fruisca spontaneamente; altra cosa è avvicinare il soggetto all’opera attraverso il supporto di dispositivi esperienziali, informativi ed esplicativi; altra cosa ancora è porre un ‘problema’ o un interrogativo su certe caratteristiche dell’opera, a cui il soggetto è chiamato a dare risposta attraverso la sperimentazione o la simulazione di possibili alternative. In altre parole, i soggetti possono essere ‘immersi’ in un certo *milieu*, ma i *milieux* non sono tra loro identici dal punto di vista delle azioni che essi rendono possibili ai soggetti e, di conseguenza, non sono equivalenti quanto agli effetti formativi che producono. In questa chiave, la trasposizione istituzionale si configura come un processo di mediazione tra l’Oggetto e il Soggetto, che interviene a definire le modalità di accesso e di azione del secondo sul primo cercando di prevederne gli effetti. Da questo punto di vista, le tecnologie

informative e comunicative di prima e seconda generazione rappresentano il mezzo attraverso il quale è possibile perseguire il fine della fruizione efficace. È evidente però che tale fine è raggiungibile a patto che il mezzo tenga conto di opportune condizioni (percettive, cognitive, motivazionali e affettive) alle quali assoggettare la relazione personale e attiva del soggetto con l'oggetto culturale. Ciò significa, per fare solo un esempio, che la mera disponibilità di informazioni relativamente ad un certo oggetto culturale non è sufficiente a garantire la sua fruizione efficace, occorre invece che siano rispettate certe condizioni come la possibilità di accedere a queste informazioni secondo diversi livelli di specializzazione, diversi registri linguistici, diversi stili cognitivi, diversi tempi ecc. Non solo. Un altro fattore rilevante è la dinamicità del sistema. L'interazione eventualmente regolata dalle IT deve, infatti, poter essere modificabile e implementabile nel tempo, pena la ripetitività e la rapida obsolescenza dell'esperienza di fruizione. Più in generale, le condizioni per una fruizione efficace e consapevole sono definite in rapporto a variabili che riguardano sia il soggetto sia l'oggetto culturale. Per esempio, per quanto riguarda il soggetto bisognerà tenere conto di alcune macroscopiche variabili individuali di apprendimento come il livello culturale, il grado di padronanza linguistica, la modalità preferenziale della ricezione, i tempi di attenzione ecc.; per quanto riguarda l'oggetto, invece, si dovrà tenere conto dei diversi gradi di specializzazione delle conoscenze disponibili, della loro diversa organizzazione epistemica, della loro diversa modalità rappresentazionale, ecc. Ciò significa che il grado di efficacia di un particolare milieu interazionale sarà funzione delle variabili individuali e delle variabili epistemiche prese in considerazione.

In sintesi, l'efficacia della fruizione dipende dalla relazione istituita tra soggetto e oggetto e quest'ultima dalla capacità di progettare *milieux* interazionali in grado di recepire la variabilità di fattori individuali ed epistemici in forma dinamica.

REFERENCES

- AGARWAL, S., FURUKAWA, Y., SNAVELY, N., CURLESS, B., SEITZ, S.M., SZELISKI, R. (2010). *Reconstructing Rome*. IEEE Computer, vol. 43, n. 6, 40-47.
- AZUMA, R.T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, n. 4, 355-385.

BARTHEL, R., HUDSON-SMITH, A., DE JODE, M., BLUNDELL, B. (2010). *Tales of Things - The Internet of 'Old' Things: Collecting Stories of Objects, Places and Spaces*. In: Urban IOT 2010 proceedings. Tokyo.

BARTHEL, R., MACKLEY, K.L., HUDSON-SMITH, A., KARPOVICH, A., DE JODE, M., SPEED, C. (2013). *An internet of old things as an augmented memory system*. Personal Ubiquitous Comput., vol. 17, n. 2, 321-333.

BERNERS-LEE, T., HENDLER, J., LASSILA, O. (2001). *The Semantic Web - A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*. Scientific American, May 2001, <<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>>.

BIANCHINI, F., EBERT, R., GNAD, F., KUNZMANN, K.R., LANDRY, C. (1996). *The Creative City in Britain and Germany*. The anglo-german foundation for the study of Industrial society: London.

BREVI, F., CECCARELLI, N., GAIANI, M. (2004). *Un cantiere di restauro virtualizzato*. Disegnare. Idee, immagini, n. 29, 64-79.

CALABRESE, F., KLOECKL, K., RATTI, C. (2009). *WikiCity: Real-Time Location-Sensitive Tools for the City*. In: Handbook of Research on Urban Informatics: The Practice and Promise of the Real-Time City. IGI Global, 390-413.

CARAGLIU, A., DEL BO, C., NIJKAMP, P. (2009). *Smart cities in Europe*. Research Memoranda 0048, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.

CARTA, M. (2008). *Creative City. Dynamics, Innovations, Actions*. Actar/Birkhäuser: Barcelona.

CRAGLIA, M. (2007). *Volunteered Geographic Information and Spatial Data Infrastructures: when do parallel lines converge?*, Position paper al VGI Specialist Meeting, NCGIA, Santa Barbara, 13-14 december 2007.

DEAKIN, M., (2007). *From city of bits to e-topia: taking the thesis on digitally-inclusive regeneration full circle*. Journal of Urban Technology, vol. 14, n. 3, 131-143.

DEAKIN, M., ALLWINKLE, S. (2007). *Urban regeneration and sustainable communities: the role networks, innovation and creativity in building successful partnerships*. Journal of Urban Technology, vol. 14, n. 1, 77-91.

DE LUCA, L., VÉRON, P., FLORENZANO, M. (2007). *A generic formalism for the semantic modeling and representation of architectural elements*. Visual Computer, n. 23, 181-205.

FLORIDA, R. (2002). *The rise of the creative class and how it is transforming work, leisure, community and everyday life*. Basic Books: New York.

FLORIDA, R. (2005). *Cities and the Creative Class*. saGe: London.

FOTH, M. (2009). *Handbook of Research on Urban Informatics: The Practice and Promise of the Real-Time City*. Information Science Reference, IGI Global, Hershey, Pa. p. 18.

FRESA, A. (2013). *A data infrastructure for digital cultural heritage: characteristics, requirements and priority services*. International Journal of Humanities and Arts Computing, vol. 7, 29-46.

FURUKAWA, Y., CURLESS, B., SEITZ, S.M., SZELISKI, R. (2010). *Towards Internet-scale multi-view stereo*. In: 2010 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, IEEE, 1434-1441.

GAIANI, M. (2000). *Strategie di rappresentazione digitale: modelli per la conservazione e il restauro*. Quaderni del Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali, n. X, 47-69.

GAIANI, M. (2003). *Metodi per l'utilizzo di mondi virtuali per il supporto su Web al restauro architettonico e archeologico*. In: Comunicazione multimediale per i Beni Culturali. Addison-Wesley: Milano, 283-324.

GAIANI, M. (2008). *Modelli di Palladio - modelli palladiani*. In: Palladio 1508-2008 – Il simposio del cinquecentenario. Marsilio: Venezia, 396-400.

GAIANI, M. (2012). *Creare Sistemi informativi per studiare, conservare, gestire e comunicare sistemi architettonici e archeologici complessi*. Disegnare Con..., vol. 5, n. speciale, 9-20.

GAIANI, M., BELTRAMINI, G., BURNS, H. (1998). *Andrea Palladio - Le ville*. CISAAP: Vicenza, CD-Rom.

GAIANI, M., GAMBERINI, E., TONELLI, G. (2001). *VR as work tool for architectural & archaeological restoration: the "Ancient Appian Way 3D Web virtual GIS"*. In: 7th VSMM proceedings, IEEE, 86-95.

GAIANI, M., MICOLI, L.L. (2005). *A framework to build and visualize 3D models from real world data for historical architecture and archaeology as a base for a 3D information system*. In: Forte, M. (Eds.), The reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies. BAR: Berkeley, 103-125.

GAIANI, M., BENEDETTI, B., REMONDINO, F. (Eds) (2010). *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*, Edizioni della Normale, Pisa.

GILES, J. (2005). *Special Report Internet encyclopaedias go head to head*. Nature, n. 438, 900-901.

GOODCHILD, M. (2007). *Citizens as sensors: The world of volunteered geography*. GeoJournal, n. 69, 211-221.

HILDEBRANDT, D., KLIMKE, J., HAGEDORN, B., DÖLLNER, J. (2011). *Service-Oriented Interactive 3D Visualization of Massive 3D City Models on Thin Clients*. In: COM.Geo '11 Proceedings. ACM Press, New York, Article 6, 1 pp.

ISAACSON, W. (2011). *Steve Jobs*. Mondadori: Milano.

KAMILARIS, A., IANNARILLI, N., TRIFA, V., PITSILLIDES, A. (2010). *Bridging the Mobile Web and the Web of Things in Urban Environments*. In: Urban IOT 2010 proceedings. Tokyo.

KAUBER, M. (2004). *The Emerging Market of Infomobility Services*. In: Bekiaris E., Nakanishi Y.J. (Eds.), *Economic impacts of intelligent transportation systems: innovations and case studies*. Elsevier: Amsterdam, 69-90.

KUNZMANN, K.R. (2012). *Creative Cities: Vision, Enthusiasm and Reality*. In: *Revitalisation through arts and culture*. Project SECOND CHANCE: Nürnberg, 6-27.

KUNZMANN, K.R. (2004). *Culture, Creativity and spatial planning*. *Town Planning Review*, vol. 75, n. 4, 383-44.

LANDRY, C. (2006). *The Art of City Making*. Earthscan: London.

LANE, N.D., MILUZZO, E., LU, H., PEEBLES, D., CHOUDHURY, T., CAMPBELL A.T. (2010). *A survey of mobile phone sensing*. *Communications Magazine, IEEE*, vol. 48, n. 9, 140-150.

MARTINI, B. (2012). *Il sistema della formazione ai saperi. Soggetti, Oggetti, Istituzioni*. Tecnodid: Napoli.

MERCER, C. (2005). *Making Culture, Diversity and Development Walk and Talk Together: Cultural Mapping and Cultural Planning*. In: Fisher R.(Ed.), *Developing New Instruments to Meet Cultural Policy Challenges*. Centre for European Studies. Chulalongkorn University: Bangkok , 105-125.

MERRILL, D. (2006). *Mashups: The new breed of Web app*. Accessible at: <http://www.ibm.com/developerworks/xml/library/x-mashups.html>

MITCHELL, W.J. (1990). *The Logic of Architecture - Design, Computation and Cognition*. MIT Press, Cambridge.

MITCHELL, W.J. (1996). *City of Bits: Space, Place, and the Infobahn*. The MIT Press.

MITCHELL, W.J. (1999). *E-topia: Urban Life, Jim - But Not As We Know It*. The MIT Press.

MITCHELL, W.J. (2001). <http://smartcities.media.mit.edu/>

MITCHELL, W.J. (2007). *Intelligent cities*. e-Journal on the Knowledge Society, n. 5, <http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/eng/mitchell.html>

OECD (2007). *Participative Web and User-Created Content: Web 2.0, Wikis and Social Networking*. Technical report, Organization for Economic Co-Operation and Development, <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9307031E.pdf>.

OECD (2008). *RFID OECD Policy Guidance, A focus on Information Security and Privacy, Applications, Impacts and Country initiatives*. <www.oecd.org/dataoecd/19/42/40892347.pdf>

O'REILLY, T. (2005). *What is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/>>.

PAN, X., SCHIFFER, T., SCHROTTNER, M., HAVEMANN, S., HECHER, M., BERNDT, R., FELLNER, D.W. (2012). *A scalable repository infrastructure for CH digital object management*. In: VSMM 2012 Conference proceedings. IEEE, 219-226.

PICCININNO, M. (2013). *Il progetto linked heritage*. SCIRES-IT, vol. 3, n. 1, 1-12.

SHAPIRO, J.M. (2005). *Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital*. NBER Working Papers 11615, National Bureau of Economic Research, Inc.

SCHINDLER, G., DELLAERT, F., KANG, S.B. (2007). *Inferring temporal order of images from 3D structure*. In: 2007 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. IEEE, -7.

SCHMALSTIEG, D., LANGLOTZ, T., BILLINGHURST, M. (2011). *Augmented Reality 2.0*. In: Coquillart S., Brunnett G., Welch G. (Eds.), *Virtual Realities*, Dagstuhl seminar proceedings. Springer-Verlag: Wien, 13-38.

SHELLER, M., URRY, J. (2006). *Mobile technologies of the city*, Routledge: New York.

SIMONE, R. (2000). *La Terza Fase*. Laterza: Roma-Bari.

SNAVELY, N., SIMON, I., GOESELE, M., SZELISKI, R., SEITZ, S.M. (2010). *Scene Reconstruction and Visualization From Community Photo Collections*. In: Proceedings of the IEEE. vol. 98, n. 8, 1370-1390.

STINY, G., MITCHELL, W.J. (1978). *The Palladian grammar*. Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 5, n. 1, 5-18.

TAGLIAVENTI, I. (A cura di) (1989). *Idee per la città*. Grafis: Bologna.

VELTMAN, K.H., (2012). *"Learning Habits versus Habits for Knowledge": New Horizons*. In: Creative Open Software, Multimedia, Human Factors and Software Engineering. Blue Herons: Bergamo, 1-11.

VELTMAN, K.H., (2012). *Beyond an Internet of Things*. In: HCITOH 2012 Proceedings. In press.