

Smart cities:

un'analisi critica delle opportunità e dei rischi

di Beniamino Murgante e Giuseppe Borruso

Il termine *'Smart city'* è oggi ampiamente utilizzato, ma sembra esservi poca chiarezza dietro alla sua definizione. La maggior parte degli approcci tende a porre una grande enfasi sull'utilizzo combinato di tecnologie dell'Informazione Geografica e della comunicazione per inquadrare processi di pianificazione e gestione urbana. Nelle righe che seguono si cerca di definire il concetto di *'Smart city'* e di identificare sia i termini di *'intelligenza'* sia quelli critici legati alla loro attuale interpretazione. In particolare è vivo il rischio di considerare solo lo *'strato tecnologico'* quale elemento innovativo di una città *'smart'*, mentre al contrario gli strumenti dell'ICT dovrebbero giocare senz'altro un ruolo importante ma nell'ottica di uno sforzo di pianificazione urbana in cui il comportamento e l'interazione dei diversi attori vengono armonizzati.

Sebbene il termine *'Smart city'* sia al giorno d'oggi ampiamente utilizzato, non vi è una totale chiarezza dietro alla sua definizione ed al suo effettivo significato. La principale idea è che nell'attuale era digitale le aree urbane, le città e le loro funzioni, non siano caratterizzate soltanto dalle infrastrutture fisiche e dalle eredità delle generazioni passate, ma anche da qualcosa di meno direttamente tangibile, come la qualità della comunicazione della conoscenza e le *'infrastrutture sociali'*, ovvero il capitale sociale e intellettuale. In un simile ambiente (urbano) si sviluppa il concetto di *Smart city*, come dispositivo, o meglio, come quadro, all'interno del quale i fattori della produzione urbana tradizionale si coniugano con il capitale sociale e culturale per mezzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Nell'accezione più diffusa, la *Smart city* si basa su sei assi principali di *'intelligenza'*, ovvero una città è *'smart'* se sono a loro volta *'smart'* la sua economia, la mobilità, l'ambiente, le persone, la qualità della vita e la *governance*. Tali assi comprendono dei concetti già ampiamente presenti nelle teorie neoclassiche della crescita urbana, dello sviluppo sostenibile, dell'ICT e della partecipazione dei cittadini alla *governance* urbana. Secondo questa interpretazione una città *smart* è qualcosa di più di una città digitale o intelligente, in cui l'attenzione viene posta quasi esclusivamente alle componenti ICT, quali

abilitatrici di connessioni e scambi di dati e informazioni all'interno dell'ambiente urbano. Dati i sei assi e l'attenzione a crescita, sostenibilità, ICT, partecipazione e *governance* dei cittadini, una città *smart* assomiglia di più a una nuova utopia urbana, sebbene non troppo difficile da realizzare (al contrario di altre utopie), e sostanzialmente quale evoluzione della città sostenibile, in quanto ambiente (quello urbano) in cui si combinano gli aspetti dell'economia, della società e dell'ambiente con il capitale sociale e umano, nonché con il potenziale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e le loro applicazioni. Se è vero che le infrastrutture fisiche di una città sono il risultato dell'interazione tra gli esseri umani e l'ambiente urbano, è altresì vero che le medesime infrastrutture fisiche, quali edifici, strade, reti tecnologiche, ecc., sono state costruite per facilitare la crescita e lo sviluppo della città, mentre la loro presenza ed essenza fornisce a sua volta la direzione e l'evoluzione dello sviluppo urbano stesso. In tal senso si assiste a uno scambio reciproco di influenze e di relazioni causali. Recentemente De Biase (2012) ha ricordato le parole di Winston Churchill: *"We shape our buildings; thereafter they shape us"* (noi diamo forma ai nostri edifici, dopodiché questi danno a noi la forma), trovandovi delle analogie molto forti con le *Smart cities*. Senz'altro gli edifici e le infrastrutture *'dure'*, visibili di una città vengono tuttora costruite,

ma al giorno d'oggi accanto a queste vi sono quelle più nascoste legate al mondo ICT e ai dispositivi connessi che a loro volta danno forma alle strutture e alle forme delle città, in maniera non dissimile alle grandi cattedrali medievali, alle ordinate piazze del Rinascimento italiano e alle stazioni ferroviarie del XIX secolo.

Città, tecnologie, smartness

Con la diffusione di Internet nascono le *Virtual Cities* (Smith, 1998), incentrate sulla costruzione e rappresentazione di scenari urbani. L'uso del *Virtual Reality Modeling Language* (VRML) consentiva la creazione di ambienti virtuali e la fruibilità in rete di modelli tridimensionali di città. L'esperienza delle *Virtual Cities* non si è solo limitata alla simulazione di progetti riguardanti la città, ma grazie alla crescita avuta da Internet in quegli anni, ha stimolato la creazione di molti laboratori partecipativi virtuali. Si è consentito così a una parte di popolazione di prendere parte alla creazione di politiche urbane o, semplicemente mediante voto elettronico, di partecipare alla scelta del progetto da realizzare per la riqualificazione di un quartiere (Levy, 1995; Batty e Doyle, 1998; Hudson-Smith et al., 1998; Batty et al., 1998). Batty (1995) aveva intuito le enormi possibilità derivanti da una massiccia convergenza tra aspetti comunicativi e computer attraverso varie forme di media. In un primo momento i computer venivano adoperati per approfondire e suppor-

tare la pianificazione e la programmazione della città. Negli anni successivi l'interesse si è spostato su come i computer e le tecnologie dell'informazione cambiano la città. Nasce così il concetto di *Computable City* (Batty, 1995) incentrato sulla fusione e l'analisi contestuale di entrambi gli aspetti. Con il trascorrere degli anni si diffondono altre tipologie di computing, *ubiquitous computing*, *pervasive computing*, *physical computing*, *tangible media*, tutte con forti ricadute sulla città, ciascuna come sfaccettatura di un paradigma coerente di interazione che Greenfield (2006) definisce *everyware*. Dalle ultime considerazioni scaturisce che il concetto di *computable city* ha assunto una sempre maggiore importanza con il crescere dei dispositivi elettronici nel nostro ambiente fisico (Hudson-Smith et al., 2007). Il passaggio verso un ambiente non più solo virtuale, ma con una profonda interazione umana e sociale attraverso i computer, caratterizza l'*urban computing* (Greenfield e Shepard 2007). Queste teorie prendono in considerazione la dimensione sociale di ambienti umani ponendo in secondo piano i computer stessi.

Le teorie di Greenfield e Shepard (2007) sull'*urban computing* insieme alle ricerche sull'*Ubiquitous Computing* sviluppate presso lo Xerox Research Centre di Palo Alto (Weiser, 1993) favoriscono le prime esperienze di *ubiquitous city* (Jang e Suh 2010) prevalentemente concentrate in Asia.

L'obiettivo delle *ubiquitous city* (U-city) è quello di creare un ambiente integrato nel quale il cittadino può ottenere qualsiasi tipologia di servizio, in tutti i luoghi, in qualsiasi momento e con ogni dispositivo ICT (Lee et al., 2008). Si tratta di applicazioni basate su infrastrutture della città che mirano a supportare le esigenze locali migliorando la vita quotidiana della comunità locale.

La possibilità di utilizzare dati acquisiti in tempo reale, consentendo un monitoraggio continuo dei principali fenomeni urbani, può migliorare in maniera sostanziale l'efficacia della pianificazione territoriale e della gestione urbana. Si ha un passaggio da un tradizionale approccio basato sulla sequenza città reale, computer, rappresentazione virtuale ad una sequenza computer, città reale, *ubiquitous city*. La sequenza tradizionale vedeva molte persone lavorare su uno o pochi computer mentre la sequenza riguardante le U-city vede una sola

persona gestire molti computer e dispositivi elettronici (Lee, 2005).

Il *city sensing* si basa quindi su sensori elettronici ed umani o sulla combinazione di entrambi (Bergner et al., 2013), su azioni volontarie o inconsapevoli (Manfredini et al., 2012) ed è una componente fondamentale delle *Smart cities*. Diventa centrale definire in maniera corretta il rapporto che intercorre tra *city sensing* e *Smart city*, perché trattandosi di concetti nuovi si incontra una certa difficoltà ad attribuire una definizione precisa. Se poi si considera che il dominio di applicazione è quello della città, i cui elementi sono radicati nella nostra quotidianità, si rischia, come avvenuto per il concetto di sostenibilità, che dopo molti anni si siano raccolte molte parole e pochi risultati. Il corretto rapporto tra *city sensing* e *Smart city* deve basarsi su una pari dignità di tutti gli aspetti. Potrebbe capitare molto facilmente di dimenticarsi della città per concentrarsi prevalentemente sulle tecnologie. Il principale rischio potrebbe essere rappresentato da una pioggia di dispositivi elettronici sulla città che non hanno una diretta relazione con i suoi problemi principali.

L'esperienza europea si differenzia dalle U-city per una minore importanza degli aspetti computazionali e per una maggiore attenzione alle potenzialità delle tecnologie nel migliorare la qualità delle città. Si è prestata molta attenzione agli aspetti connessi alla cittadinanza digitale che portano a nuove forme di organizzazione sociale connesse alle tecnologie. Una definizione condivisa individua nelle *Smart cities* una sintesi di infrastrutture materiali e sociali (Caragliu, Del Bo e Nijkamp, 2009), dove le prime non sono altro che un catalizzatore della comunicazione delle conoscenze crescendo il capitale intellettuale e sociale. Una visione superficiale unita a una fretta di essere inclusi sotto la definizione di *smart* porterebbe a trascurare questi ultimi aspetti concentrando l'attenzione prevalentemente sul potenziamento di apparecchiature e impianti tecnologici che invecchiano rapidamente.

Una città può essere *smart* solo se riesce rapidamente a integrare e sintetizzare i dati prodotti da ogni tipo di sensore per migliorare l'efficienza, l'equità, la sostenibilità e la qualità della vita della città stessa (Batty et al., 2012). Si tratta quindi di considerare il grosso impatto delle tecnologie sulle nuove forme di policy e di pianificazione. Nell'analizzare le città intelli-

genti Batty et al. (2012) individuano sette punti verso i quali concentrare l'attenzione nell'analizzare i problemi chiave delle città, utilizzando le tecnologie ICT:

- 1 Un nuovo approccio alla comprensione dei fenomeni urbani;
- 2 Metodi più efficaci e fattibili per coordinare le diverse tecnologie adottate alla scala urbana;
- 3 Modelli e metodi per l'utilizzo dei dati urbani alle differenti scale spaziali e temporali;
- 4 Lo sviluppo di nuove tecnologie di comunicazione e divulgazione;
- 5 Nuove forme di organizzazione e *governance* urbana;
- 6 Definire i problemi critici relativi a Città, Trasporti ed Energia;
- 7 Rischi, incertezze e pericoli nella *Smart city*.

I pilastri della Smart city

Identificare che cosa rende *smart* una città è legato alle differenti dimensioni, che si collegano a loro volta a concetti alquanto consolidati nella letteratura sulla città e le aree urbane. Nel significato di *smart*, la componente tecnologica è soprattutto collegata agli elementi e alle infrastrutture dell'ICT. Queste giocano un ruolo importante, in particolare come facilitatori dei processi di innovazione, condivisione e partecipazione attiva da parte dei cittadini/utilizzatori urbani, così come dello sviluppo di elementi tipici dell'economia della conoscenza. Seguendo alcune delle più interessanti interpretazioni, le *Smart cities* sono città in cui uno strato tecnologico viene sovrapposto alla struttura e intelaiatura urbana esistente, consentendo ai suoi cittadini e utenti di connettersi alla rete, interagire tra loro e con altri attori: pubblica amministrazione, fornitori di beni e servizi, ecc., di fatto ottimizzando la città e i suoi spazi. Dato che la popolazione mondiale sta crescendo e che tale crescita ci si aspetta avvenga soprattutto nelle città, la tecnologia può giocare un ruolo importante nel limitare il consumo di suolo e migliorare la qualità della vita.

Tuttavia oggi il rischio è che i decisori finali, i politici, i cittadini e le imprese si focalizzino soltanto sulla moda e la fascinazione del lato tecnologico dell'"intelligenza", con poca attenzione al suo inserimento all'interno del processo di pianificazione e progettazione urbana. In una *Smart city* l'infrastruttura tecnologica connessa all'ICT è centrale, nello stesso modo in cui nel passato lo era la realizza-

zione di nuovi edifici, strade, ferrovie, linee e reti telefoniche e di distribuzione dell'energia. Tali infrastrutture da un lato supportavano i bisogni della popolazione mentre dall'altro influenzavano le modalità con cui le persone interagivano con lo spazio urbano. Le infrastrutture di una *Smart city* dovrebbero pertanto giocare un ruolo simile, basandosi pertanto su una pianificazione focalizzata, in quanto il loro utilizzo non deve essere limitato al breve termine, ma dovrebbe essere persistente, avendo in mente che le impostazioni date oggi influenzeranno i modi in cui i cittadini interagiranno con la città nei tempi presenti e futuri. Nella *Smart city* quindi la metafora della rete si sovrappone alla metafora urbana, in tal senso agendo quale nuova, differente infrastruttura capace di incanalare relazioni e interazioni, nonché essere influenzata e plasmata da tali processi, in modo simile a una rete di trasporto pubblico che si sviluppa in una città per connettere e servire luoghi, e successivamente evolve dando vita a 'nuovi' luoghi. La città dovrebbe pertanto presentarsi come una "piattaforma abilitante per le attività che i cittadini sono in grado di sviluppare, collegando quelle ereditate dal passato con quelle che si potranno realizzare nel futuro, non focalizzandosi soltanto sulle applicazioni ma sulla possibilità che i cittadini hanno di realizzarle". Una città *smart* dovrebbe pertanto basarsi su tre diversi 'pilastri' (Figura 1):

- 1 Connessioni - quali le reti e le infrastrutture tecnologiche;
- 2 I dati - aperti, pubblici o di interesse pubblico per consentire lo sviluppo di soluzioni innovative e l'interazione tra i cittadini/utenti della città;
- 3 I sensori - compresi i cittadini (Goodchild, 2007a; 2007b; 2009), in grado di partecipare attivamente anche 'dal basso' alle attività della città.

Tali pilastri dovrebbero essere tenuti assieme da una *governance* in grado di collegarli, fornendo una direzione e una 'vision' alla città. Tale *governance* dovrebbe regolare la *Smart city* in un modo neutrale, senza entrare nel dettaglio delle applicazioni e dei contenuti.

La *Smart city* quindi si pone come progetto urbano, come una grande infrastruttura e come una metafora della rete in un contesto urbano. In una frase, una *Smart city* diventa l'ambiente in cui una serie definita di elementi (sen-

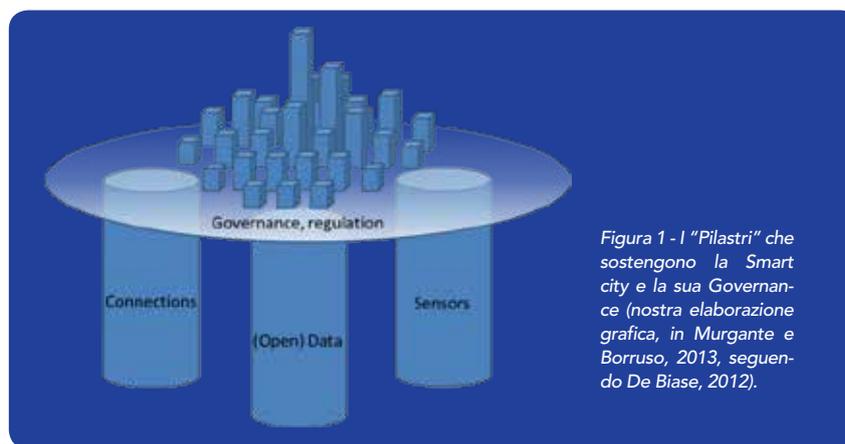


Figura 1 - I "Pilastri" che sostengono la Smart city e la sua Governance (nostra elaborazione grafica, in Murgante e Borruso, 2013, seguendo De Biase, 2012).

sori, dati, connessioni), armonizzata da un insieme limitato di regole di base, fornisce a enti pubblici, cittadini, associazioni, imprese, ecc., la possibilità di sviluppare nuove applicazioni e soluzioni in grado di migliorare la vita della città stessa, lasciando, di fatto, a questi ultimi attori, l'iniziativa dello sviluppo e di creare nuovi mercati e realtà.

Le città sono smart?

Le nostre città sono *smart*? Vent'anni fa ci saremmo chiesti: le città sono sostenibili? In quel periodo la sostenibilità era il paradigma del momento - di fatto continua a esserlo, ma con una molto più ampia accettazione a tutti i livelli - in quanto le città si caratterizzano come i luoghi dove si attuano le principali attività umane e quindi dove dare azione a politiche volte a un futuro sostenibile in termini di un adeguato e rispettoso sfruttamento delle risorse da punti di vista economico, ambientale e sociale.

In che senso '*smart*' è diverso da sostenibile? E perché è diverso? Quali elementi vi vengono aggiunti? Le città e le comunità *smart* puntano di fatto a uno sviluppo sostenibile, e in realtà le sei dimensioni presentate più sopra condividono i concetti di base della sostenibilità dello sviluppo (ambientale, economico e sociale). Di certo una differenza immediata risiede nella presenza dello 'strato tecnologico' (come evidenziato da Ratti 2012), caratterizzato in particolare dalla rivoluzione intervenuta nel settore dell'ICT, che consente un'opportunità senza precedenti di interazione tra le persone, le organizzazioni e i luoghi. Questa è probabilmente la vera rivoluzione, associata alla diffusione di dispositivi mobili e all'aumento nella precisione localizzativa consentita dalle tecnologie geospaziali (ricevitori con GPS integrato, ecc.). Di conseguenza, il ruolo dei cittadini o, in senso più ampio, degli utilizzatori urbani è cambiato

nel corso del tempo, rendendoli potenziali e potenti *influencers* e attori nell'ambiente urbano, sia in termini di servizio alle proprie comunità, nella segnalazione di elementi critici, o nella partecipazione a incontri relativi a scelte pubbliche, ma anche implementando le proprie attività economiche basate sulle tecnologie ICT e sull'interazione.

I cittadini - come uno dei pilastri - sono considerati come sensori. Ma che tipo di sensori? Lo sono solo i cittadini dotati di dispositivi mobili connessi alla rete? Una *Smart city* possiede una forte dimensione sociale, soprattutto dal punto di vista dell'inclusione e del coinvolgimento dei suoi cittadini e nel consentire lo sviluppo di soluzioni per affrontarle. A ogni modo, sembra affermarsi in questo momento una visione molto tecnologica, orientata allo sviluppo di applicazioni, strumenti e dispositivi intelligenti, che probabilmente riguardano solo una parte, sebbene crescente, della popolazione e degli utenti urbani, quelli 'tecnologicamente consapevoli' o in ogni modo quelle che al giorno d'oggi sono costantemente connessi per mezzo di dispositivi mobili (*smartphones*, *tablet*, ecc.). Al momento attuale nel mondo il divario digitale esiste ed è pesante e soltanto una parte della popolazione ha accesso a Internet e dispositivi IT. Pertanto una città 'intelligente' in questo senso sarebbe una città in cui una 'pioggia di app' riguarderebbe soltanto un sottoinsieme della popolazione, di fatto peggiorando le disuguaglianze piuttosto che ridurle. Parlando poi di cittadini come sensori, potremmo dire che il concetto non è del tutto nuovo, ma 'soltanto', più veloce, semplice e ampio. I cittadini hanno iniziato a partecipare alle questioni urbane fin dall'origine dei diversi media. Lettere a giornali, comuni, telefonate sono state modalità di evidenziare disservizi o problemi legati alla città.

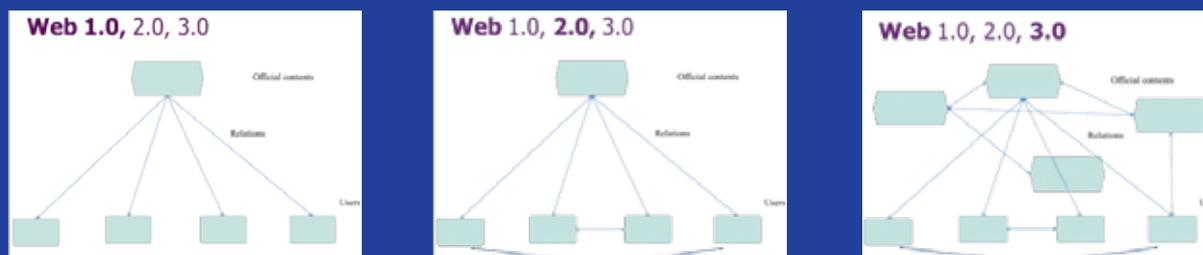


Figura 2 - L'evoluzione del Web. a) Web 1.0 (utenti=fruitori), b) Web 2.0 (utenti=fruitori e creatori di contenuti informali), c) Web 3.0 (utenti e creatori di contenuti formali e informali interagiscono).

Certamente al momento attuale ciò può essere fatto per mezzo di foto georeferenziate condivise attraverso i *social media* e *social network* e pertanto capaci di raggiungere più facilmente un gran numero di utenti e di enti.

Così una *Smart city*, in quanto piattaforma abilitante, dovrebbe sia consentire lo sviluppo - nonché l'hosting - della 'pioggia di app e di dispositivi' ma anche includere altre manifestazioni e utenti meno tecnologici - più avvezzi alle telefonate, alla parola scritta su carta, ecc. - e in ciò sta la difficoltà: quella di costruire una rete reale e inclusiva e farla lavorare. Che senso ha, infatti, disporre della più avanzata applicazione mobile che può mettere un utente in grado di comunicare al proprio comune di una perdita nel sistema fognario o della rete del gas in prossimità di una scuola, se dietro alla segnalazione non è stata messa in piedi un'infrastruttura, o un insieme di procedure e abitudini per affrontare tale problema? In questo modo l'intelligenza dovrebbe agire più come un prodotto culturale che come un elemento tecnologico. Inoltre, l'attenzione dovrebbe essere posta nell'interazione tra i vari enti pubblici, in questo superando la logica del web 2.0, interazioni 'dal basso' tra cittadini e dai cittadini verso la PA, ma implementando il web 3.0, in cui le istituzioni condividono i propri dati e contenuti tra di loro e con gli utenti, in modo da limitare ridondanze nell'acquisizione e gestione di dati e informazioni e rendendosi consapevoli di cosa viene realizzato e affrontato da chi (Figura 2). Il vero problema diventa quindi quello della *governance* e lo stabilire regole comuni. Pensando a un'infrastruttura 'smart', sarebbe necessario condividere un 'codice della strada' contenente una serie di (poche) regole, il rispetto delle quali eviterebbe in molti casi problemi nell'accesso alle soluzioni 'smart' della città.

Conclusioni

Il paradigma della *Smart city* è il risultato dell'evoluzione del pensiero e del ragionamento sulla città e sulle sue questioni. In particolare, sembra essere una combinazione di concetti legati alla sostenibilità e allo sviluppo sostenibile, dal punto di vista delle sue declinazioni urbane. Inoltre, l'idea di un'azione locale, originariamente proposta per la sostenibilità urbana, presentava alcuni suggerimenti che pochi anni più tardi sarebbero stati introdotti nel concetto di partecipazione dei cittadini e nell'idea di 'web 2.0'. Inoltre, la *Smart city* non deriva soltanto dalla città sostenibile ma anche dall'evoluzione della tecnologia e del pensiero nell'era digitale. *Digital City*, *Computable City* e *Virtual City* sono solo alcuni dei nomi e dei concetti utilizzati per individuare una città dove la componente tecnologica è fortemente presente e influenza le modalità con cui i cittadini utilizzano e interagiscono con essa.

Le rivoluzioni intervenute negli ultimi anni, tra la fine del ventesimo secolo e l'inizio del ventunesimo, hanno riguardato la sostenibilità, l'era digitale, la diffusione di Internet, delle tecnologie legate all'Informazione Geografica, di dispositivi mobili e l'ampliamento della disponibilità di dati hanno portato a una ampia disponibilità di dispositivi, connessioni e dati e l'opportunità di collegarli tra loro, sviluppando applicazioni dall'elevato valore aggiunto, in grado di migliorare la qualità della vita urbana. Si è pertanto sviluppata un'attenzione nei confronti delle applicazioni e agli aspetti tecnologici collegati alla città, aprendo nuove prospettive e criticità.

Il dibattito è tuttora in corso, ma alcune riflessioni portano a pensare alle '*Smart cities*' come a una rivoluzione in termini di nuove infrastrutture e piattaforme, costituite sia da elementi fisici, concreti, che virtuali, in grado di abilitare i cittadini, gli utenti e tutti i diversi attori urbani a portare avanti iniziative e realizzare applicazioni, grazie alle opportunità date dai miglio-

ramenti tecnologici e alla loro ampia presenza. In tali termini, parliamo di un'infrastruttura non concettualmente dissimile da quelle di trasporto che nelle decadi e nei secoli passati hanno sia consentito l'allargamento delle estensioni urbane e di collegare i luoghi una volta non appartenenti alla città, così come sviluppare nuove aree urbane.

Parole chiave

SMART CITY, SMART COMMUNITIES, NEOGEOGRAPHY, OPEN DATA, CITIZENS AS SENSORS, GOVERNANCE.

Abstract

THE TERM SMART CITY IS TO-DATE WIDELY USED LITTLE CLARITY APPEARS IN THE DEFINITION BEHIND THAT. SEVERAL APPROACHES LEAD TO A GROWING EMPHASIS ON THE COMBINED USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY TO BUILD COGNITIVE FRAMEWORKS IN CITY PLANNING AND MANAGEMENT. THE PRESENT PAPER TACKLES AN EFFORT OF DEFINING SMART CITIES AND IDENTIFYING THE ELEMENTS OF SMARTNESS BUT ALSO THE CRITICAL ASPECTS RELATED TO THE CURRENT INTERPRETATION OF THE TERM. IN PARTICULAR THE RISKS OF CONSIDERING ALSO THE TECHNOLOGICAL LAYER OF THE SMART CITY AS AN INNOVATIVE ELEMENT IS OBSERVED, HIGHLIGHTING ON THE CONTRARY THE NEED TO CONSIDER SMART CITIES IN TERMS OF A MAJOR URBAN PLANNING EFFORT TO COORDINATE AND HARMONIZE THE DIFFERENT URBAN PLAYERS SUSTAINED BY ICT INSTRUMENTS.

Autori

BENIAMINO MURGANTE,
UNIVERSITÀ DELLA BASILICATA
VIALE DELL'ATENEO LUCANO 10
85100 POTENZA
BENIAMINO.MURGANTE@UNIBAS.IT

GIUSEPPE BORRUSO
UNIVERSITÀ DI TRIESTE, P. LE EUROPA 1
34127 TRIESTE
GIUSEPPE.BORRUSO@ECON.UNITS.IT

Bibliografia

- Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. (2012) Smart cities of the future. The European Physical Journal Special Topics Volume 214, Issue 1, pp 481-518.
- Batty, M (1995) The computable city. Fourth International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Melbourne, Australia, July 11th - 14th, 1995.
- Batty, M and Doyle, S (1998) Virtual regeneration. (CASA Working Papers n. 06). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL): London, UK. ISSN: 1467-1298.
- Batty, M, Dodge, M, Jiang, B., Hudson-Smith, A. (1998) GIS and Urban Design. (CASA Working Papers n. 03). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL): London, UK. ISSN: 1467-1298.
- Bergner B. S., Exner J.P., Memmel M, Raslan R., Dina Taha D., Talal M., Zeile P. (2013) "Human Sensory Assessment Methods in Urban Planning – a Case Study in Alexandria" Proceedings REAL CORP 2013, p. 407-417, 20-23 May, Rome (Italy).
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe. Research Memoranda Series 0048 (VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics), CRC Press, Boca Raton
- De Biase, L. (2012) "L'intelligenza delle Smart cities", <http://blog.debiase.com/2012/04/intelligenza-delle-smart-city/>
- Goodchild, M.F. (2007)a: Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research 2, 24-32
- Goodchild, M.F. (2007)b: Citizens as sensors: the world of volunteered geography. GeoJournal 69(4), 211-221, doi:10.1007/s10708-007-9111-y
- Goodchild, M.F. (2009) : NeoGeography and the nature of geographic expertise. Journal of Location Based Services 3, 82-96
- Greenfield, A. (2006) Everyware: The dawning age of ubiquitous computing New Riders, Berkeley, CA.
- Hudson-Smith, A., Dodge, M, Doyle, S (1998) Visual Communication in Urban Planning & Urban Design. GIS and Urban Design. (CASA Working Papers n. 02). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL): London, UK. ISSN: 1467-1298.
- Hudson-Smith, A., Milton, R, Dearden, J, Batty, M (2007) Virtual Cities: Digital Mirrors into a Recursive World. (CASA Working Papers n. 125). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL): London, UK. ISSN: 1467-1298
- Jang, M.; Suh, S. (2010) U-City: New Trends of Urban Planning in Korea Based on Pervasive and Ubiquitous Geotechnology and Geoinformation. Lecture Notes in Computer Science Volume 6016, 2010, pp 262-270, Taniar, D., Gervasi, O., Murgante, B., Pardede, E., Apduhan, B., Eds.; Springer: Heidelberg, Germany.
- Lee, B.G., Kim, Y.J., Kim, T.H. & Yean, H.Y. (2005). Building Information Strategy Planning for Telematics Services, KMIS International Conference, 24-26 November 2005, Jeju Island, Korea.
- Lee, S. H., Han, J. H., Leem, Y. T., & Yigitcanlar, T. (2008). Towards ubiquitous city: concept, planning, and experiences in the Republic of Korea. In T. Yigitcanlar, K. Velibeyoglu, & S. Baum (Eds.), Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era (pp. 148-170). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-59904-720-1.ch009
- Levy R., M. (1995) Visualisation of Urban Alternatives, Environment and Planning B: Planning and Design (22) pp. 343-358.
- Manfredini, F., Pucci, P., Tagliolato, P. (2013). Mobile Phone Network Data: New Sources for Urban Studies?. In G. Borruso, S. Bertazzon, A. Favretto, B. Murgante, & C. Torre (Eds.), Geographic Information Analysis for Sustainable Development and Economic Planning: New Technologies (pp. 115-128). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-4666-1924-1.ch008
- Murgante B. e Borruso G. (2013). Cities and Smartness: A Critical Analysis of Opportunities and Risks, in Murgante B. et al (a cura di). ICCSA 2013, Part III, LNCS 7973, Springer-Verlag, Berlin, pp. 630-642.
- Roche S., Nabian N, Kloeckl K., Ratti C. (2012) "Are 'Smart cities' Smart Enough?", Global Geospatial Conference 2012, Global Spatial Data Infrastructure Association, <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsd13/papers/182.pdf>
- Shepard, M. and Greenfield, A. (2007) Urban Computing and its Discontents, New York: The Architectural League of New York, New York USA.
- Smith, A. (1998) Virtual Cities - Towards the Metaverse, Virtual Cities Resource Centre, <http://www.casa.ucl.ac.uk/planning/virtualcities.html>.
- Weiser, M. (1993). Hot Topics: Ubiquitous Computing. IEEE Computer vol. 26, n.10, pp.71-72, October 1993.

R3 TREES

www.r3-gis.com/trees/



MANUTENZIONE EFFICIENTE DEL VERDE PUBBLICO

- Catasto alberi
- Attrezzi ludici
- Manutenzione
- Rendicontazione
- Documentazione



R3 GIS 

www.r3-gis.com | info@r3-gis.com
Tel. +39 0473 494949

SOKKIA

Precision & Reliability

GEOTOP srl

Via Brezze Bianche, 152 -60131 Ancona

Tel 071/213251 - Fax 071/21325282

www.sokkia-italia.it info@sokkia-italia.it

