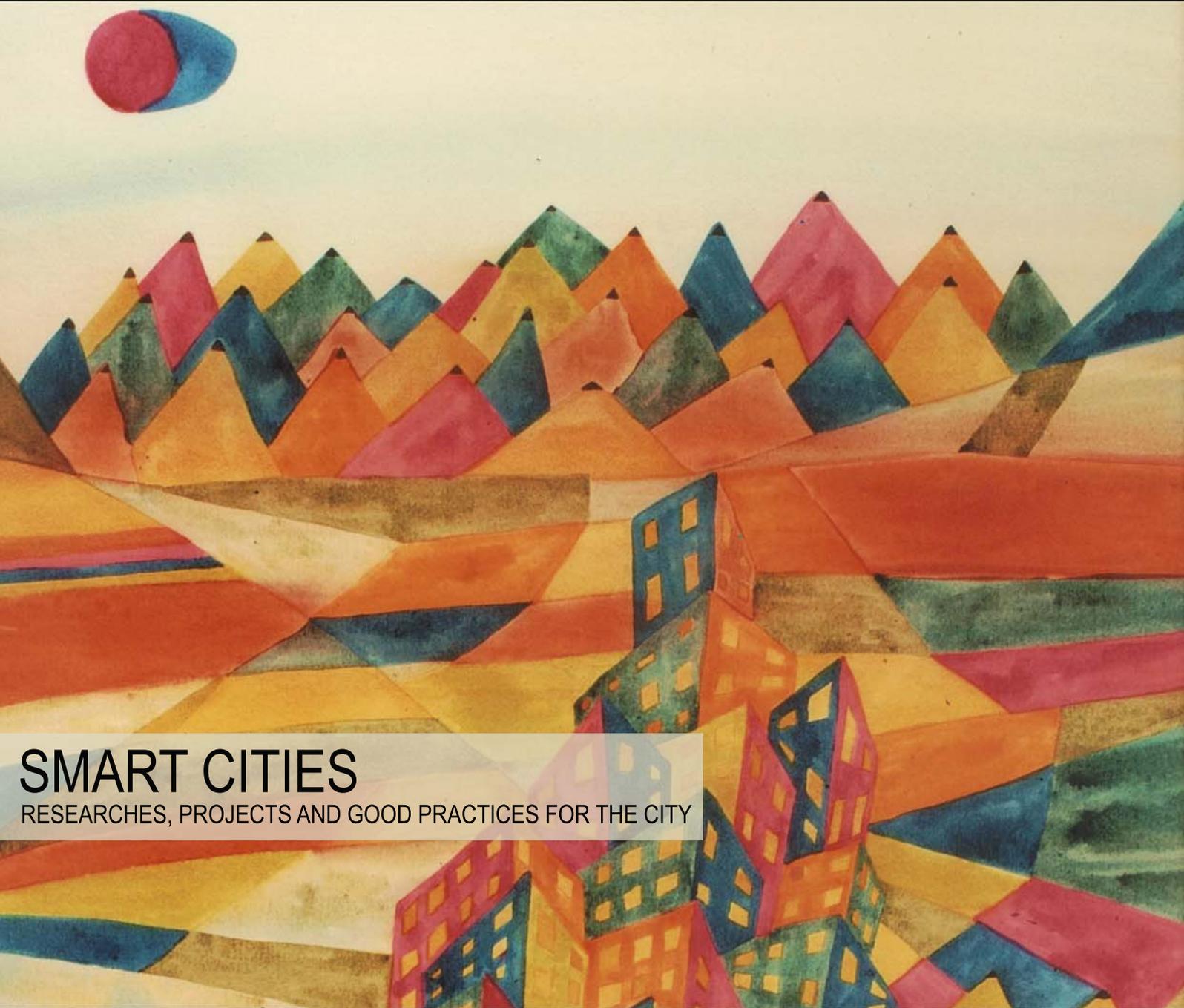


TeMA

Journal of
Land Use, Mobility and Environment

The concept of "Smart City", providing a the solution for making cities more efficient and sustainable has been quite popular in the policy field in recent years. In the contemporary debate, the concept of smart cities is related to the utilization of networked infrastructure to improve economic and political efficiency and enable social, cultural and urban development.

Tema is the Journal of Land use, Mobility and Environment and offers papers with a unified approach to planning and mobility. TeMA Journal has also received the Sparc Europe Seal of Open Access Journals released by Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition (SPARC Europe) and the Directory of Open Access Journals (DOAJ).



SMART CITIES

RESEARCHES, PROJECTS AND GOOD PRACTICES FOR THE CITY

SMART CITIES: RESEARCHES, PROJECTS AND GOOD PRACTICES FOR THE CITY 1 (2013)

Published by

Laboratory of Land Use Mobility and Environment
DICEA - Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering
University of Naples "Federico II"

TeMA is realised by CAB - Center for Libraries at "Federico II" University of Naples using Open Journal System

Editor-in-chief: Rocco Papa
print ISSN 1970-9889 | on line ISSN 1970-9870
Lycence: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n° 6 of 29/01/2008

Editorial correspondence

Laboratory of Land Use Mobility and Environment
DICEA - Department of Civil , Architectural and Environmental Engineering
University of Naples "Federico II"
Piazzale Tecchio, 80
80125 Naples
web: www.tema.unina.it
e-mail: redazione.tema@unina.it

Cover image by: Roberto Matarazzo "Il Territorio della città", 100x70, inks, water based colors, courtesy of the author.

TeMA

Journal of
Land Use, Mobility and Environment

TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment offers researches, applications and contributions with a unified approach to planning and mobility and publishes original inter-disciplinary papers on the interaction of transport, land use and Environment. Domains include: engineering, planning, modeling, behavior, economics, geography, regional science, sociology, architecture and design, network science, and complex systems.

The Italian *National Agency for the Evaluation of Universities and Research Institutes* (ANVUR) classified TeMA as one of the most highly regarded scholarly journals (Category A) in the Areas ICAR 05, ICAR 20 and ICAR21. TeMA Journal has also received the *Sparc Europe Seal for Open Access Journals* released by *Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC Europe) and the *Directory of Open Access Journals* (DOAJ). TeMA publishes online under a Creative Commons Attribution 3.0 License and is blind peer reviewed at least by two referees selected among high-profile scientists. TeMA is a four-monthly journal. TeMA has been published since 2007 and is indexed in the main bibliographical databases and it is present in the catalogues of hundreds of academic and research libraries worldwide.

EDITOR- IN-CHIEF

Rocco Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

EDITORIAL ADVISORY BOARD

Luca Bertolini, Universiteit van Amsterdam, Netherlands
Virgilio Bettini, Università luav di Venezia, Italy
Dino Borri, Politecnico di Bari, Italy
Enrique Calderon, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Roberto Camagni, Politecnico di Milano, Italy
Robert Leonardi, London School of Economics and Political Science, United Kingdom
Raffaella Nanetti, College of Urban Planning and Public Affairs, United States
Agostino Nuzzolo, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy
Rocco Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

EDITORS

Agostino Nuzzolo, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy
Enrique Calderon, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
Luca Bertolini, Universiteit van Amsterdam, Netherlands
Romano Fistola, Dept. of Engineering - University of Sannio - Italy, Italy
Adriana Galderisi, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Carmela Gargiulo, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Giuseppe Mazzeo, CNR - Istituto per gli Studi sulle Società del Mediterraneo, Italy

EDITORIAL SECRETARY

Rosaria Battarra, CNR - Istituto per gli Studi sulle Società del Mediterraneo, Italy
Andrea Ceudech, TeMALab, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Rosa Anna La Rocca, TeMALab, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Enrica Papa, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy

ADMISTRATIVE SECRETARY

Stefania Gatta, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy

SMART CITIES: RESEARCHES, PROJECTS AND GOOD PRACTICES FOR THE CITY 1 (2013)

Contents

EDITORIALE Rocco Papa	3	EDITORIAL PREFACE Rocco Papa	
FOCUS		FOCUS	
Towards an Urban Planners' Perspective on Smart City Rocco Papa, Carmela Gargiulo, Adriana Galderisi	5	Towards an Urban Planners' Perspective on Smart City Rocco Papa, Carmela Gargiulo, Adriana Galderisi	
ICT: interfacce tra persone e luoghi Corinna Morandi, Andrea Rolando, Stefano Di Vita	19	ICTs: Interfaces between People and Places Corinna Morandi, Andrea Rolando, Stefano Di Vita	
Le città smart e le sfide della sostenibilità Francesca Moraci, Celestina Fazio	35	Smart cities and Challenges of Sustainability Francesca Moraci, Celestina Fazio	
Smart City: riflessioni sull'intelligenza urbana Romano Fistola	47	Smart City: Thinking about Urban Intelligence Romano Fistola	
European Strategies for Smarter Cities Alessandra Barresi, Gabriella Pultrone	61	European Strategies for Smarter Cities Alessandra Barresi, Gabriella Pultrone	

**Towards Intelligently –
Sustainable Cities?**

Vittorio Gargiulo Morelli, Margot Weijnen,
Ellen Van Bueren, Ivo Wenzler, Marke De Reuver,
Luca Salvati

73

**Towards Intelligently –
Sustainable Cities?**

Vittorio Gargiulo Morelli, Margot Weijnen,
Ellen Van Bueren, Ivo Wenzler, Marke De Reuver,
Luca Salvati

**Siracusa,
Smart City Euromediterranea**
Luigi Minozzi

87

**Syracuse,
Euro-Mediterranean Smart City**
Luigi Minozzi

**LAND USE, MOBILITY AND
ENVIRONMENT**

**LAND USE, MOBILITY AND
ENVIRONMENT**

**Verde urbano e processi ambientali: per
una progettazione di paesaggio
multifunzionale**
Raffaele Pelorosso

95

**Urban Green and Environmental
Processes: Towards a Multifunctional
Landscape Design**
Raffaele Pelorosso

OSSERVATORI
Gennaro Angiello, Gerardo Carpentieri,
Giuseppe Mazzeo, Valentina Pinto,
Laura Russo, Floriana Zucaro

113

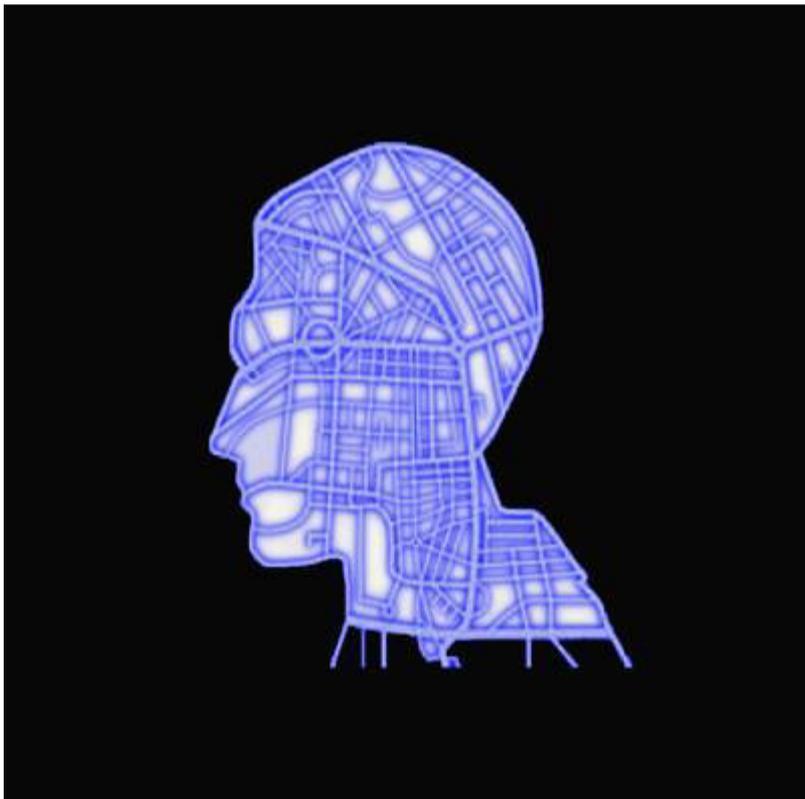
REVIEW PAGES
Gennaro Angiello, Gerardo Carpentieri,
Giuseppe Mazzeo, Valentina Pinto,
Laura Russo, Floriana Zucaro

TeMA

Journal of
Land Use, Mobility and Environment

TeMA 1 (2013) 47-60
print ISSN 1970-9889, e- ISSN 1970-9870
DOI: 10.6092/1970-9870/1460

review paper. received 11 February 2013, accepted 08 April 2013
Licensed under the Creative Commons Attribution – Non Commercial License 3.0
www.tema.unina.it



SMART CITY

RIFLESSIONI SULL'INTELLIGENZA URBANA

ROMANO FISTOLA

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi del Sannio
e-mail: rfistola@unisannio.it
URL: www.romanofistola.it

ABSTRACT

Anticipating future urban settings where technologies enable actions and interactions among individuals unimaginable only a few years ago, has always been one of the research topics most interesting of the urban sciences although probably not sufficiently considered in the town planning field, in the last twenty years.

The acceleration towards these issues, which can be generally identified with the name Smart City, has been strong also because of the recent calls of the European Community and the Italian Ministry of Education and Research. In this important change, supported by a number of technology companies, devices and media, it seems experience a discontinuity in the theoretical definition of the processes involved in structuring and management of the Smart City. Numerous investigations on this topic seem to be developed away from urban sciences and away from the main subject area of interest: the urban planning.

In this paper we attempt to bring back the dynamics of development of the Smart Cities in their natural site of theoretical development, by recovering operational approaches and methodological references related to the study of the relationship between new technologies and changes inside the urban system, never really considered in order to envisage a new process of urban and regional planning.

KEYWORDS:

Smart City, Urban Planning, ICT and City, Systemic Approach, Urban Entropy

1 CONSIDERAZIONI INIZIALI

Prefigurare assetti urbani nei quali le nuove tecnologie consentano azioni e interazioni fra gli individui, inimmaginabili solo pochi anni fa, ha rappresentato una delle tematiche di ricerca ed approfondimento più affascinanti nel campo delle scienze urbane anche se, probabilmente, poco considerata nel dibattito urbanistico italiano degli ultimi venti anni.

L'accelerazione verso tali tematiche è stata consistente a partire dallo sviluppo delle tecnologie di rete e dalla nascita del *cloud computing*, due fra i fattori generatori della Smart City (SC), tema sul quale si sono recentemente aperti i bandi della Comunità Europea e del Ministero dell'Istruzione e della Ricerca Italiano (MIUR). In questa importante svolta, supportata dalle numerose aziende produttrici di tecnologie, dispositivi e media, sembra tuttavia verificarsi una discontinuità nell'ambito della definizione teorica dei processi connessi alla strutturazione ed alla gestione della SC. I numerosi approfondimenti sul tema sembrano svilupparsi lontano dalle scienze urbane e distanti dal principale ambito disciplinare di riferimento: l'urbanistica. Tale distanza è probabilmente da attribuire a due fattori: da una parte la già richiamata marginalizzazione del tema relativo a città ed innovazione tecnologica nel dibattito urbanistico nazionale, concentratosi su altri argomenti e, dall'altra, la genesi della materia sostanzialmente verificatasi in ambito aziendale ove, vigendo regole ispirate alla logica di mercato, si tralascia la formalizzazione teorica per privilegiare l'implementazione operativa della tecnologia. Per risolvere tale anomalia verranno proposti approcci, ipotesi e riflessioni, ancora non strutturate per definire un organico sviluppo teorico, ma probabilmente in grado di aprire dimensioni del ragionamento ed indicare possibili scenari che possano essere successivamente ripresi, confutati e riarticolati al fine di definire un nuovo modo di interpretare ed orientare lo sviluppo urbano.

In altre parole molte delle riflessioni presentate nel seguito rappresentano semplici spunti che necessitano di ulteriori approfondimenti e sviluppi, ma pare utile avviare comunque un ragionamento che dimostri come la proposizione del modello "smart" per i moderni sistemi urbani non derivi unicamente da necessità tecnicisticamente aziendali (che spingono al mero utilizzo di *device* sensoristici di controllo), ma possano essere visti come uno stadio evolutivo della città del quale già da tempo si erano prefigurati gli sviluppi. Obiettivo finale di questo paper è quello di tentare di ricondurre le dinamiche di sviluppo della SC nel loro naturale alveo di sviluppo teorico-operativo, anche recuperando approcci e riferimenti metodologici riconducibili allo studio del rapporto fra nuove tecnologie e trasformazioni del sistema urbano da tempo sviluppati in sede di ricerca, ma mai concretamente adottati per la definizione di nuovi processi di governo della città.

2 COSA È UNA SMART CITY?

In questi tempi di crisi economica diffusa, di preoccupante aumento della popolazione urbana, di scarsità di risorse energetiche, di elevata conflittualità sociale, di crisi della rappresentatività politica, di deriva etica e smarrimento disciplinare (Fistola 2011), il tema della SC polarizza, anche grazie alle consistenti risorse economiche appostate, un consistente interesse da parte di molti ambiti disciplinari e di ricerca che sembrano però accettare il modello di riferimento proposto e rimandare a ragionamenti ex-post lo sviluppo di basi teoriche sulle quali fondare anche le politiche di sviluppo, trasferimento ed implementazione industriale. In altri termini in un Paese che sembra ignorare l'importanza dei contesti urbani e metropolitani, veri e propri elementi chiave per il rilancio sostenibile della nazione, dove il "piano per le città" e "l'agenda digitale", enfaticamente annunciati solo pochi mesi fa come fattori di contrasto e potenziale risoluzione della crisi economica, appaiono oggi politiche deboli e forse solo un altro modo per finanziare interventi isolati o progetti supportati da grandi gruppi industriali, un deciso impulso alla definizione di scenari e prospettive

urbane viene dai bandi del MIUR, sulla SC, che appostano risorse per 665,5 milioni di euro a livello nazionale e 240 milioni di euro, esclusivamente per le regioni del meridione.

Non si richiamerà in questa sede il contenuto dei bandi e/o le caratteristiche delle *call* in quanto la maggior parte dei contributi, che attualmente è possibile rinvenire nella pur giovane letteratura di riferimento, descrive ampiamente tali iniziative.

La notevole disponibilità di fondi ha spinto il mondo industriale verso una rinnovata attenzione sull'innovazione urbana ed una corsa alla definizione e formalizzazione del modello di SC.

La SC è divenuto conseguentemente un concetto dai confini difficilmente tracciabili in quanto ogni competenza che abbia in qualche modo a che fare con l'intervento sulla città, propone la propria visione molto spesso poco correlata alle altre.

Ma cosa è una "Smart City"?

In generale è possibile affermare che una SC è una città in cui tutte le risorse siano accessibili attraverso una infrastruttura di rete telematica efficiente ed ove siano disponibili servizi informativi attraverso i quali il cittadino e l'amministrazione possono dialogare (Lyra 2010). Tuttavia non è immediato definire in cosa consista effettivamente la "smartness" di una città ed è sintomatico che gli approfondimenti su tale tema provengano numerosi dal contesto aziendale (si vedano in tal senso gli studi ed i report prodotti da: IBM, Siemens, Oracle, etc., segnalati in sitografia), ma poco presenti nella letteratura riconducibile alle scienze urbane, anche se in alcuni casi esistono prime riflessioni di notevole interesse (Concilio *et alia* 2012). Tale circostanza va ricondotta al fatto che la ricerca e lo sviluppo delle idee si declinano attualmente lontano dal dibattito urbanistico che, ancora una volta, stenta a comprenderne origine, componenti e scenari anche se già dagli anni '90, come si dirà in maniera più estesa nell'immediato seguito, il tema del rapporto fra innovazione tecnologica e trasformazioni urbane e territoriali è stato approfondito da alcuni gruppi di ricerca, ma mai realmente incluso nelle tematiche di riferimento dell'urbanistica nazionale.

Potrebbe essere interessante, al fine di comprendere pienamente o di proporre una definizione confutabile, analizzare il termine *smart* in modo dicotomico rispetto al termine *intelligent*, di matrice anglosassone e ugualmente diffuso.

Entrambi i termini sono stati spesso utilizzati nel campo dell'innovazione per rimarcare un considerevole avanzamento ed una possibilità endogena di strutturare processi cognitivi per risolvere un determinato problema.

Tuttavia pare possibile operare una sostanziale distinzione fra i due termini proprio considerando i percorsi risolutivi. L'aggettivo *intelligent* sembra sottintendere la potenzialità di attivare uno sviluppo di azioni per pervenire alla risoluzione di un problema attraverso l'uso di metodi e informazioni contenuti in una base di conoscenza. In tal senso il termine sembrerebbe naturalmente ricondursi all'innovazione di processo.

Il termine *smart* sembra possedere, oltre al patrimonio cognitivo (magari non strutturato analiticamente), anche le potenzialità per risolvere "operativamente" il problema posto, indicando anche quali "strumenti" materialmente utilizzare a tale scopo. È evidente che in questo caso anche l'innovazione di prodotto contribuisce alla definizione dei percorsi risolutivi. In buona sostanza, mentre l'*intelligent* pensa, elabora e propone quali modelli adottare per pervenire alla soluzione, lo *smart* indica anche come procedere operativamente e quali *device* utilizzare. L'attenzione agli strumenti (sensori) rappresenta una componente fondamentale della SC che non può però essere considerata come l'unica o la prevalente nel nuovo modello urbano (Ratti 2012).

Una città intelligente è anche una città che, utilizzando tra l'altro l'innovazione tecnologica, riesce a spendere meno e meglio senza abbassare la quantità e la qualità dei servizi forniti a cittadini ed imprese (Forum PA, 2011).

In definitiva è forse possibile affermare che la SC è una città in grado di monitorare i fenomeni che in esse si verificano, si generano, evolvono, si spostano e terminano, perché è una città sensibile (Ratti *et alia* 2011). In tale ottica la sensibilità urbana sembra quindi alla base della *smartness*.

Approfondendo il discorso è possibile affermare che la sensibilità della SC debba declinarsi in due dimensioni: una sensibilità tecnologica ed una sensibilità sociale (fig. 1). La prima prevede l'esistenza di elevati standard nell'innovazione di prodotto e di uso della tecnologia all'interno del contesto urbano. In tale dimensione la SC è caratterizzata dalla presenza di sensori in grado di monitorare in tempo reale lo stato del sistema urbano. La seconda implica la presenza nel sistema urbano, ed in particolare nel sottosistema socio-antropico, di un capitale sociale (consapevolezza diffusa) in grado di assicurare il raggiungimento di adeguati livelli di vivibilità attraverso un opportuno uso delle risorse, in primis quella energetica.

L'intersezione delle due dimensioni genera i "sensori antropici" che sono rappresentati dai cittadini che, attraverso tecnologie personalmente gestite (smartphone, tablet, etc.), possono monitorare, riprendere e memorizzare le caratteristiche di un fenomeno urbano.

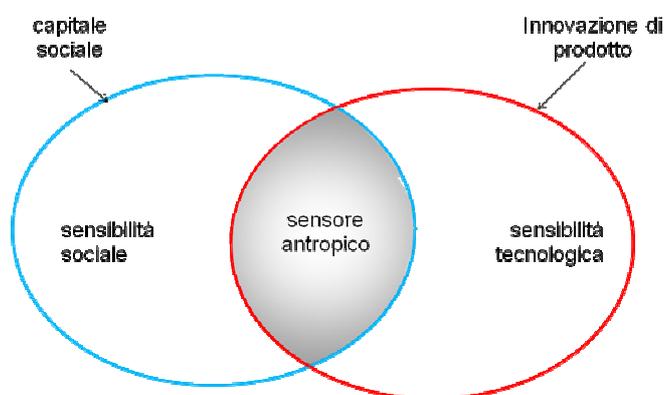


Fig. 1 Il sensore antropico

In altri termini i cittadini, che per la prima volta possono referenziare geograficamente la loro posizione sul territorio e condividerla attraverso il *cloud*, divengono sensori "umani" dei fenomeni "urbani" e possono rilevare, segnalare e localizzare malfunzionamenti e discrasie all'interno della città (Sagl *et alia* 2012).

Alcune sperimentazione in tal senso sono già attive ed è questo il concetto generatore del progetto "Urban Membership", lanciato tre anni fa, per consentire ai cittadini di utilizzare un sito attraverso il quale descrivere e comunicare all'amministrazione gli inconvenienti all'interno della città¹.

È evidente che la SC funziona se i dati raccolti vengono poi elaborati per mettere in essere opportuni interventi, ma soprattutto se vengono resi disponibili, in tempo reale alla collettività che può quindi conseguentemente fare delle scelte, prendere delle decisioni e/o definire il proprio comportamento nello spazio urbano (*real time behavioral change*).

La disponibilità di informazioni sullo "stato del sistema" e la possibilità di accedervi facilmente rappresentano condizioni inalienabili per lo sviluppo di una *smartness* urbana. Tale disponibilità di informazioni deve essere verificata in particolare per funzioni vitali quali la mobilità; la conoscenza in tempo reale della posizione dei vettori del trasporto pubblico locale, l'informazione sui livelli di congestione da traffico veicolare nei diversi

¹ Il progetto Urban Membership offre la possibilità ai cittadini di segnalare, compilando un form on-line, tipologie diverse di anomalie, discrasie urbane e condizioni di pericolo da quelle riconducibili al sistema funzionale (anomalie nel trasporto pubblico locale, problemi alla reti di servizi, sosta selvaggia, etc.) a quelle segnatamente ascrivibili al sistema fisico (disconnessione del manto stradale, presenza di buche, rifiuti abbandonati, etc.) Il sito è raggiungibile dalla pagina: www.romanofistola.it/free.html cliccando nella sezione Urban Membership.

rami della rete su gomma, la consapevolezza sulla disponibilità di parcheggio presso la destinazione, possono condizionare la scelta relativa alla modalità, al percorso ed ai tempi dello spostamento urbano.

Richiamando l'approccio sistemico all'interpretazione urbana (Fistola 2009) è possibile affermare che da un punto di vista del sottosistema fisico si osserva che nella SC la disponibilità di un accesso diffuso (sperabilmente pubblico) alla rete internet in modalità wi-fi (liberi da vincoli spaziali) e la possibilità offerta dal *clouding*, consentono di superare la necessità di definire un luogo di lavoro.

Inoltre la tecnologia consente un facile recupero di luoghi defunzionalizzati all'interno delle città storiche per realizzare spazi di *temporary working* con disponibilità di attrezzature diverse e funzioni di supporto: caffetteria, parco, palestra, etc..

Nella fase matura della SC la tecnologia dovrebbe divenire totalmente pervasiva, perdendo la sua consistenza materica e scomparendo dalla percezione in quanto tutte le funzioni e i *feed back* sensoriali agiscono in maniera nascosta ed il cittadino può utilizzare i sensi antropici per l'interazione tecnologica, superando così anche il problema del *knowledge divide*².

In una città realmente smart si ritorna a dar valore alle relazioni interpersonali, non mediate, in quanto la tecnologia è tutt'intorno all'uomo, ma assolutamente invisibile nella sua dimensione hardware.

In conclusione è forse possibile dire che La SC è dunque uno spazio fisico nel quale la tecnologia diffusa, disponibile ed inclusiva supporta la crescita del capitale sociale e consente lo sviluppo di sistemi funzionali che, virtualizzando un certo numero di attività (Fistola, La Rocca 2001), consentono un recupero di spazi e di tempi che possono contribuire ad elevare i livelli di vivibilità del sistema urbano. La presenza di una tale strutturazione urbana consente di veicolare naturalmente la diffusione di comportamenti orientati alla condivisione di valori di solidarietà, alle pratiche del riciclo e riuso, all'utilizzo responsabile delle risorse, al risparmio energetico, alla mitigazione ed all'adattamento ai cambiamenti climatici, che rappresentano fattori strategici per innescare processi neghentropici che contribuiscano ad abbattere i fenomeni entropici che caratterizzano attualmente i sistemi metropolitani del pianeta.

3 LA SMART CITY: EVOLUZIONE E PIANIFICAZIONE

L'aggettivo "smart" ha sempre rappresentato la volontà di indicare uno stato "evolutivo" di una specifica tematica riconducibile ai più recenti sviluppi dell'innovazione tecnologica. In passato molte volte tale associazione ha lasciato intravedere dimensioni futuristiche in molti campi dell'attività umana con uno specifico riferimento all'agire ed all'interagire all'interno degli insediamenti umani. Già agli inizi degli anni '90 l'interesse per gli smart building, importato dagli Stati Uniti e dal Giappone, coinvolse una vasta parte degli studiosi italiani e degli operatori dell'edilizia. Tale interesse generò una consistente letteratura ed una ragguardevole produzione di contenitori all'interno dei quali la semplice corrispondenza azione-reazione, governata da sistemi di sensori ed attuatori collocati nell'edificio, sembrava traghettare il contesto edificato (erroneamente identificato con: la città) verso prospettive fino ad allora rappresentate esclusivamente nelle fantascientifiche prefigurazioni di Philip Dick. Tuttavia, già allora un altro tipo di approfondimento, riconducibile allo studio dei sistemi cognitivi ed alle potenzialità dell'applicazione della intelligenza artificiale nei processi di governo delle trasformazioni urbane, considerava l'adozione, e non l'addizione, delle nuove tecnologie per lo sviluppo sostenibile della città.

Già con gli studi dei primi anni 90, raccolti in alcuni volumi ed in un'enciclopedia (Beguinet, Cardarelli 1992), si consideravano le enormi possibilità delle nuove tecnologie che lasciavano intravedere ed immaginare

² Un'efficace esempio di interazione sensoriale antropica con dispositivi tecnologici è offerto dai nuovi smart TV che interagiscono con l'utente riconoscendone il volto e offrendo specifiche personalizzazioni o attraverso l'interpretazione dei gesti (magari per cambiare canale o ridurre il volume) o rispondendo a comandi vocali.

assetto urbano nei quali molte delle attività sul territorio sarebbero state totalmente reingegnerizzate dalla telematica. Si intuì che la cablatrice in fibra ottica del territorio avrebbe rappresentato un'infrastruttura fondamentale per lo sviluppo delle economie urbane inferendo che le nuove tecnologie avrebbero impattato anche sulla trasformazione dei paradigmi tecnici e scientifici della conoscenza (Papa 1992). Negli anni successivi alcuni studiosi hanno continuato ad approfondire il tema riflettendo sulla possibilità di ridefinire il sistema funzionale urbano grazie alle ICT che nel frattempo andavano rapidamente sviluppandosi in particolare nel campo delle tecnologie di rete (Fistola, 2002).

Tuttavia la comunità urbanistica italiana, come ricordato, ha spostato la propria attenzione verso altri temi probabilmente ritenendo lo studio del rapporto fra nuove tecnologie e trasformazioni del territorio rappresentasse un tema eccessivamente visionario, connesso a sviluppi, quelli della tecnologia, di difficile previsione e forse troppo lontano dalle esigenze concrete e immediate del territorio.

In tal senso potrebbe affermarsi che una parte della crisi che l'urbanistica italiana attraversa attualmente è riconducibile all'incapacità, dei decenni passati, di superare il rigido dibattito sul piano e sviluppare una visione "aperta" ed un pensiero "lungo" sugli scenari territoriali (Benevolo 2012).

Negli studi di allora, di cui il gruppo di ricerca coordinato da Corrado Beguinot era promotore, è possibile ritrovare alcuni elementi, successivamente obliati, che appaiono fondanti rispetto all'attuale approfondimento sulle *smart cities*:

- la necessità di un approccio olistico allo studio della città;
- l'adozione della teoria della complessità e della logica sistemica che consente di interpretare la città come sistema dinamicamente complesso;
- lo studio delle potenzialità dell'innovazione tecnologica considerata come elemento propulsivo ed evolutivo del sistema delle funzioni urbane;
- l'intuizione delle potenzialità dei flussi informativi e della rete telematica come infrastruttura portante nella nuova dimensione urbana;
- l'identificazione del sotto-sistema socio-antropico come determinante nella nuova prospettiva urbana;
- la necessità di elaborare nuovi sviluppi della disciplina urbanistica per poter efficacemente governare le trasformazioni del sistema urbano anche indotte dalla diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Accanto a tali considerazioni può essere indicativo, al fine di comprendere compiutamente le caratteristiche della SC, analizzare l'evoluzione urbana in considerazione all'economia di riferimento di ciascun assetto storico ed ai processi di pianificazione urbanistica e governo delle trasformazioni posti in atto (fig. 2).

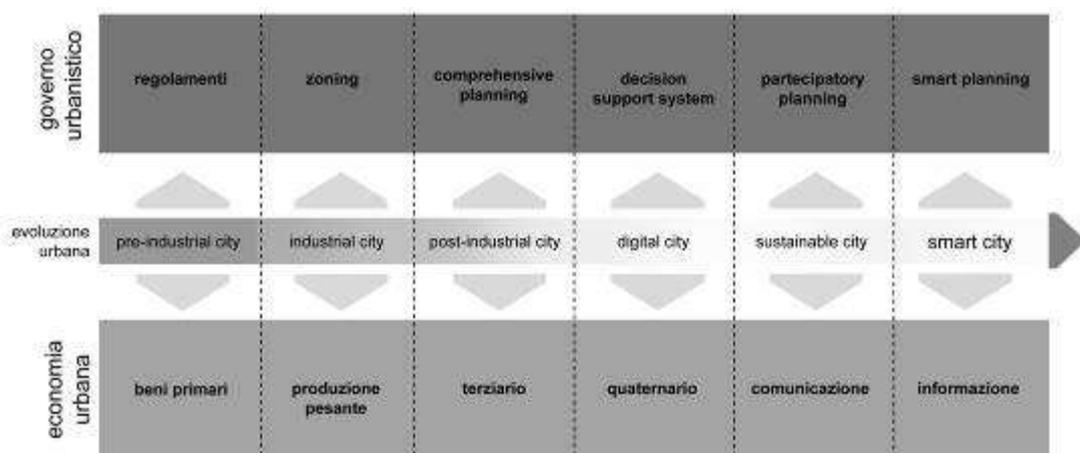


Fig. 2 L'evoluzione urbana dalla città pre-industriale alla smart city analizzata in rapporto all'economia urbana ed al governo urbanistico

La città pre-industriale era sostanzialmente basata sull'economie di produzione primaria e di scambio e veniva governata da norme e regolamenti riconducibili al governo monocratico. La città ottocentesca scopre le prime forme di economia industriale e intuisce la necessità di dotarsi di metodi per regolare destinazione ed intensità d'uso dei territori urbani attivando prime forme di intervento urbanistico che si concretizzerà successivamente nello *zoning*.

La città post-industriale governa le trasformazioni del sistema urbano attraverso il *comprehensive planning* di matrice anglosassone e individua la sua base produttiva nei servizi.

Successivamente la città, che subisce il potente impatto delle nuove tecnologie info-telematiche, smaterializza ulteriormente i beni di produzione, producendo, elaborando e scambiando informazione. In questo passaggio storico dell'evoluzione urbana sono le basi cognitive e gli strumenti di supporto alla decisione a divenire di riferimento per la pianificazione urbanistica.

I passaggi più recenti sono quello della *sustainable city*, che affida al *participatory planning* ed ai processi valutativi il proprio governo, ma non riesce a trasformare concretamente in tal senso l'economia urbana.

Infine la *smart city*: in questo assetto il governo è affidato all'informazione sulla modificazione delle funzioni urbane, raccolta in *real time* all'interno del sistema urbano. La città diviene *seamless* in grado di fornire, istante per istante, dati sullo stato delle proprie componenti sulle quali si può intervenire tempestivamente per abbattere le entropie e reindirizzare la trasformazione.

Se si osserva l'intero sviluppo descritto si rileva che l'elemento del processo di governo che tende ad una costante contrazione nei diversi passaggi evolutivi è: il tempo; con maggior dettaglio è possibile affermare che si riduce progressivamente il tempo che intercorre fra l'analisi degli assetti urbani e la predisposizione di azioni di governo che, nella SC tende a zero. Tale considerazione sembra conseguentemente privare di senso e considerare inefficaci i metodi e gli strumenti canonici di pianificazione del territorio. È per questo che diviene oggi urgente, riconsiderando le mutate condizioni del sistema, ripensare totalmente i processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali allontanando l'ipotesi che la nuova dimensione smart della città non richieda azioni di indirizzo, consapevole e compatibile con le risorse, del sistema urbano.

4 OGNI CITTÀ PUÒ ESSERE SMART?

Da quanto detto e considerando le caratteristiche descritte appare evidente che sistemi urbani affetti da consistenti processi entropici non possano sviluppare un opportuno potenziale di *smartness* al loro interno. In tal senso lascia perplessi la quantità di iniziative italiane che propongono scenari smart per città quotidianamente sull'orlo della crisi strutturale (Papa *et alia* 1995).

Nella volontà di definire un primo orientamento anche in tale ambito è possibile affermare che la SC può essere definita relativamente a tre fattori:

- Dimensione
- Organizzazione
- Funzionamento

Esistono molte iniziative che propongono l'attuazione di una dimensione smart per città di grandi dimensioni che sicuramente posseggono le vocazioni territoriali per tale sviluppo, ma che devono prioritariamente considerare l'esistenza di condizioni ostative alla *smartness* riconducibili alle entropie urbane.

La città intermedia, come definita da Thomas Sieverts ed in altri studi (Papa, Piscopo 1998), compresa in una dotazione demografica fra i 50 ed i 200 mila abitanti, in generale paiono poter più facilmente attivare la *smartness* in quanto caratterizzate da un tessuto urbano non eccessivamente esteso ed in molti casi dotate di funzioni di livello metropolitano. Per le città di piccole dimensioni invece è forse eccessivo parlare di riconfigurazione smart, ma può essere più utile riferirsi a politiche ed interventi che, anche attraverso le

nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, orientino il sistema verso stati sostenibili ed efficienti. Per quanto attiene all'organizzazione tale fattore descrive la necessità che all'interno del contesto urbano esista un'infrastruttura digitale a supporto del trasferimento dell'informazione e che vi sia la predisposizione per realizzare *smart grid* per il controllo energetico. Infine il funzionamento della città deve essere caratterizzato da processi neghentropici, con un'elevata resilienza sistemica ed una diffusa sostenibilità delle traiettorie evolutive.

I fattori citati consentono di individuare sistemi urbani predisposti allo svilupparsi della dimensione smart di una città per la quale esistono inoltre alcune altre precondizioni che possono essere suddivise in precondizioni di processo e precondizioni di sistema.

Le precondizioni di processo assicurano che all'interno del sistema non siano attive entropie urbane potenzialmente in grado di comprometterne la dinamica evolutiva verso stati caratterizzati da elevati livelli di vivibilità.

Le precondizioni sistemiche sono strettamente riconducibili agli assetti dei sottosistemi urbani che devono essere caratterizzati da elementi e condizioni generati dall'adozione dell'innovazione tecnologica all'interno del generale processo evolutivo del sistema urbano. Per ciascun sottosistema possono essere individuati, tra gli altri, alcuni fattori strutturali:

sistema fisico

- presenza di un'infrastruttura telematica
- possibilità di realizzare *smart grid*
- presenza di una rete di sensori sul territorio urbano

sistema funzionale:

- attivazione di politiche di *e-governance*
- disponibilità di open data
- possibilità di accedere al *free internet*

sistema socio-antropico

- sviluppo del capitale sociale
- abbattimento del *digital divide*
- diffusione del *crowdsourcing*

Considerando quanto esposto è anche possibile affermare che il *clouding* rappresenta l'omologo nel ciberspazio della rete telematica presente all'interno della città. I sensori antropici e tecnologici costituiscono il link di connessione fra le due dimensioni informative necessarie alla SC.

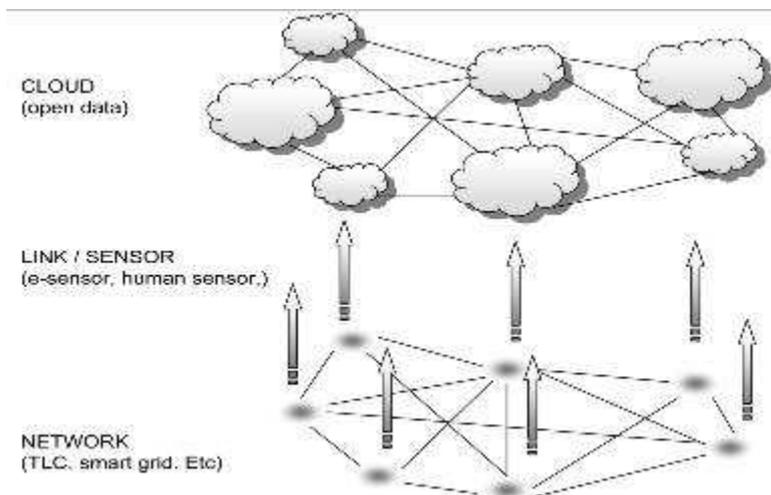


Fig. 3 I sensori antropici e tecnologici come elementi di connessione fra l'infrastruttura telematica ed il cloud

Come visto l'approccio sistemico costituisce il riferimento paradigmatico più idoneo per l'interpretazione della nuova struttura urbana ed è anche possibile rappresentare concettualmente l'integrazione fra le diverse dimensioni. Tale integrazione è assicurata dall'esistenza di elementi di connessione quali: l'infrastruttura di rete, il link sensoriale, il cloud.

Richiamando anche il sottosistema geo-morfologico, rappresentato dal supporto fisico, dagli elementi e dalle connessioni sul territorio, si può immaginare come tutte le dotazioni infrastrutturali di rete (fibra ottica, smart grid, etc.) possano essere integrate all'interno di tale primo strato materico (fig. 4) in quanto operativamente collocate nel sottosuolo urbano. Su tale sistema è posizionato il sistema fisico della città che contiene gli spazi (aperti o contenenti) ed i canali di connessione fra questi. Nell'insieme dei canali vanno considerate anche le reti infrastrutturali oltre ai dispositivi (antenne wifi, sensori) che divengono l'elemento concatenante fra i due sistemi. All'interno degli spazi urbani (aperti o chiusi) si collocano le attività che definiscono complessivamente il sistema funzionale. La connessione fra sistema funzionale e cloud è assicurata dal link, altrove definito: "sistema comunicazionale", che consente anche lo svilupparsi dei processi di virtualizzazione delle funzioni di cui si dirà nell'immediato seguito. Va infine, ancora sottolineato, che il sistema socio-antropico rappresenta il determinante di base per qualsiasi riarticolazione dell'insediamento umano. Tuttavia nel nuovo assetto smart la tecnologia, gestita dall'uomo, gioca un ruolo fondamentale per lo sviluppo sostenibile del sistema ed il cloud rappresenta lo strato più alto della struttura della SC senza il quale tale articolazione non potrebbe esistere.

La considerazione delle precondizioni per lo sviluppo della SC conduce naturalmente alla necessità di pensare, seppur in prima approssimazione, ad una riconfigurazione generale del processo urbanistico per il governo del sistema urbano che ora deve tener conto della nuova dimensione del cloud che rappresenta un utilissimo supporto per il *retrival*, l'elaborazione e la finalizzazione dell'informazione, in tempo reale, utile alla tempestiva definizione delle scelte.

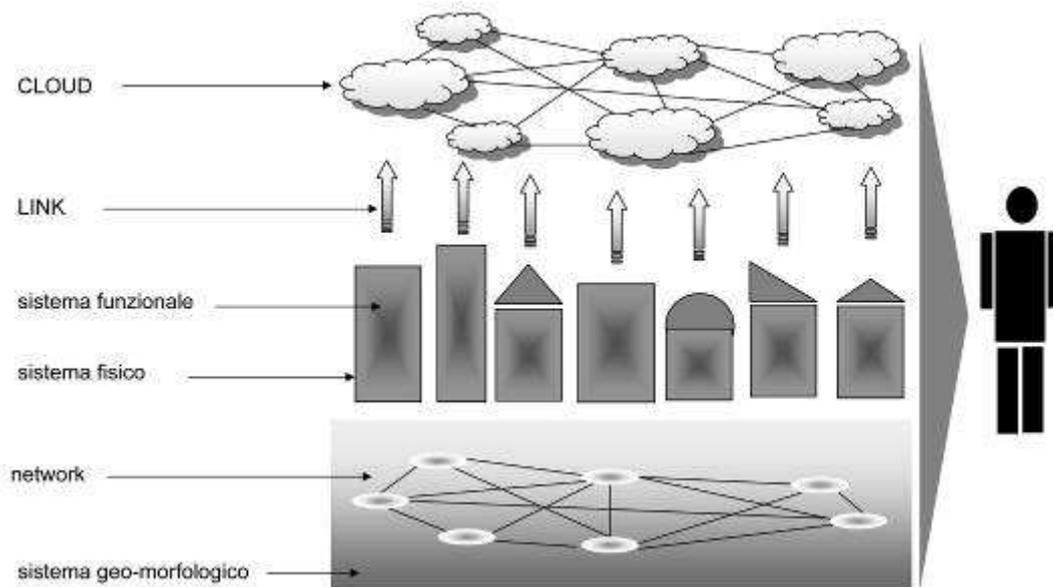


Fig. 4 L'integrazione dei sottosistemi urbani con gli elementi della smart city

5 L'URBANISTICA NELLE NUVOLE

Il nuovo approccio per comprendere e prefigurare procedure efficaci di governo della SC deriva, per quanto esposto, quindi dall'interpretazione sistemica della città e dagli sviluppi teorici che tale paradigma ha generato nel tempo. La rete rappresenta l'infrastruttura necessaria sulla quale individuare la *smartness*

urbana. Pare tuttavia possibile fornire una nuova interpretazione del rapporto fra rete e città proponendo un'analogia con il sistema neuronale umano (fig. 4)

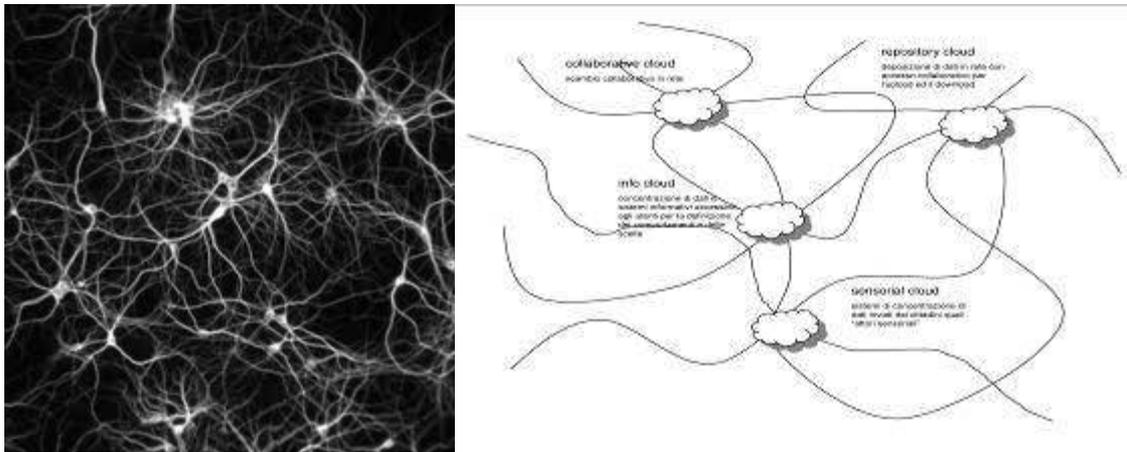


Fig. 4 Il sistema neuronale umano analogo all'articolazione del clouding di rete

Principalmente va richiamato il concetto di "virtualizzazione funzionale" (Fistola 2001) che riesce a connettere efficacemente i processi di reingegnerizzazione info/telematica delle funzioni urbane con la nascita del *clouding*, principale riferimento per l'esistenza della SC. La virtualizzazione funzionale è il fenomeno che viene a generarsi a causa dell'introduzione delle nuove tecnologie info-telematiche all'interno dei sistemi urbani.

Il sottosistema funzionale viene impattato prioritariamente dai potenziali delle nuove tecnologie ed alcune funzioni si trasferiscono dalla realtà fisica al cibernazio, come è avvenuto, in toto o in parte, per molte attività urbane: banche, uffici amministrativi, uffici postali, agenzie turistiche, etc.. Una parte o tutta l'attività urbana perde la sua fisicità di allocazione, l'interrelazione fisica e diviene virtuale, trasparente, come una nuvola trasferendosi dal livello della città reale a quello del cloud dove rappresenta un "nodo di attività", uno dei poli a nuvola interconnesso con tutti gli altri. Ciascuna di queste nuvole può essere conseguentemente classificata a seconda delle specificità che ricopre.

In altre parole è possibile distinguere, in prima analisi, quattro tipologie di nuvole:

- nuvole che consentono lo scambio collaborativo di contenuti (*collaborative cloud*) che vengono create per supportare processi di produzione e sviluppo di protocolli orientati a soluzioni specifiche;
- nuvole che raccolgono informazioni generali sullo "stato" del sistema urbano (*info cloud*) in generale generate, in maniera automatica, dai sensori esogeni ubicati all'interno della città e che consentono agli attori urbani di definire specifici processi di scelta in relazione ai propri obiettivi;
- nuvole che costituiscono dei veri e propri data-base informativi (*repository cloud*) ai quali gli utenti urbani possono accedere per scaricare contenuti o inviare dati utili alla costituzione strutturata dell'informazione utilizzabile da altri utenti;
- nuvole (*sensorial cloud*) che raccolgono i dati inviati dai sensori antropici (cittadini) che rilevano svilupparsi di fenomeni o segnalano, in maniera georeferenziata, la presenza di un'entropia urbana consentendo la modifica delle interazioni degli altri utenti all'interno della città.

È evidente che la tassonomia proposta è di pura utilità interpretativa in quanto il concetto stesso di *clouding* porta ad una considerazione olistica di quanto presente nella nuvola.

La SC e le sue componenti strutturali devono innestarsi su di un supporto fisico, funzionale e socio-antropico privo di eccessive entropie sistemiche che potrebbero vanificarne gli effetti per lo sviluppo o generare uno sviluppo parziale solo di alcune componenti.

Il sistema urbano va indirizzato verso stati compatibili con le risorse disponibili evitando che la propria traiettoria evolutiva, determinata dalla sequenza degli stati assunti nella dinamica di trasformazione spazio-temporale, decada in quelle che sono state individuate come zone entropiche ove si generano processi di degrado del sistema che, se non opportunamente contrastati utilizzando energie e risorse disponibili, compromettono l'evoluzione della città (Fistola 2009). Una strutturazione in SC produce un effetto di abbattimento delle zone entropiche in quanto, il continuo feed-back dei sensori urbani, produce un controllo in tempo reale della traiettoria (prioritariamente funzionale) del sistema urbano (fig. 5).

Tale monitoraggio consente di rilevare in tempo reale la generazione di entropie urbane sulle quali è possibile agire tempestivamente riducendo così i tempi di implementazione delle azioni di governo delle trasformazioni.

Il monitoraggio, con la gestione e la valutazione, diviene un momento fondante della nuova pianificazione (Mazzeo 2012). Tuttavia, se si adotta tale approccio, si deve conseguentemente assumere che nella SC non sia più attuabile la pianificazione urbanistica canonicamente intesa ed attualmente messa in essere sul territorio nazionale. Vanno definite nuove procedure in grado di governare, attraverso l'adozione delle nuove tecnologie info-telematiche, l'evoluzione del sistema.

Tali procedure possono essere comprese sotto il nome di *smart planning* che rappresenta una radicale riconsiderazione delle politiche, strumenti ed azioni di governo del territorio affatto dissimili e probabilmente assai lontane dal concetto di piano urbanistico come oggi inteso.

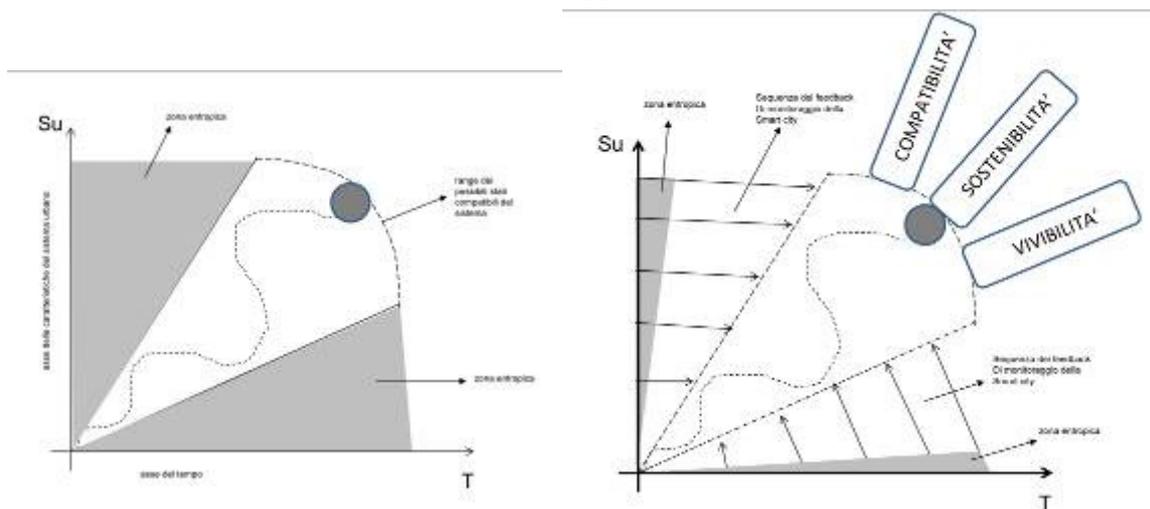


Fig. 5 La traiettoria evolutiva del sistema urbano nella concezione classica (a sinistra) e nel nuovo assetto della smart city ove le zone entropiche si contraggono grazie al monitoraggio in tempo reale delle condizioni e della traiettoria evolutiva.

6 CONCLUSIONI

Al termine di queste riflessioni è possibile dire che la SC rappresenta una nuova dimensione urbana che va costruita attraverso l'inclusione consapevole dell'innovazione tecnologica nella struttura sistemica della città. In tale dimensione la tecnologia non sostituisce l'uomo nello sviluppo delle attività, ma consente l'attivazione di processi neghentropici quali: l'incremento del capitale sociale attraverso una modernizzazione inclusiva, il consapevole utilizzo delle risorse e lo sviluppo di energie alternative, la virtualizzazione funzionale orientata alla riduzione dell'intensità d'uso sul territorio, l'adozione diffusa di etiche di mobilità sostenibile, etc., in grado di contrastare l'insorgere di entropie urbane e favorire uno sviluppo sostenibile e compatibile della città. La *senseable city*, che molti identificano come generatrice della SC, è dunque una città sensibile non solo in forza della sua dotazione sensoristica, ma in quanto in grado di innescare nuove etiche e percezioni

nel sistema socio-antropico che diviene, attraverso i sensori antropici, rilevatore e controllore dei livelli di vivibilità urbana.

È quindi vero che la SC è in grado di monitorare, in tempo reale, le condizioni delle sue variabili ed intervenire tempestivamente su eventuali generazioni entropiche, ma tale potenzialità non esclude la necessità di dover definire le modalità e le azioni dell'intervento urbanistico e, più in generale, la prefigurazione delle traiettorie di sviluppo del sistema verso stati compatibili/sostenibili. È invece importante, come si è tentato di mostrare, recuperare le caratteristiche dell'approccio sistemico al governo delle trasformazioni territoriali in particolare considerando le nuove potenzialità tecnologiche quali il cloud. Il superamento del piano classico, che ha mostrato nel tempo tutta la sua inefficacia, deve avvenire attraverso la logica innovata del governo delle trasformazioni che va attuato attraverso l'adozione dell'innovazione tecnologica nella definizione dei processi di controllo dell'evoluzione sistemica.

Al termine di queste riflessioni e con l'intento di favorire ulteriori approfondimenti si ritiene utile discostarsi dalla definizione di SC nata in ambito aziendale e provare a sviluppare all'interno del campo delle scienze urbane, considerando anche l'approccio descritto, un'ipotesi per nuovi processi di governo del sistema.

Solo così si ricostruisce uno sviluppo organico dell'approfondimento scientifico/disciplinare e si riconsegna all'urbanista innovatore il ruolo di riferimento nella proposizione di azioni complesse utili al governo sostenibile delle trasformazioni urbane e territoriali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Beguinet C., Cardarelli U. (a cura di) (1992) *Per il XXI secolo una enciclopedia. Città cablata e nuova architettura*, Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Di.Pi.S.T.), Consiglio Nazionale delle Ricerche (I.Pi.Ge.T.), Napoli.
- Benevolo L., (2012) *Il tracollo dell'urbanistica italiana*, Editori Laterza, Bari.
- Concilio G., De Bonis L., Marsh J., Trapani F. (2012) "Urban Smartness: Perspectives Arising in the Periphéria Project", *Journal of the Knowledge Economy*, Febbraio.
- Fistola R. (2011) "Urbanistica e Pianificazione fra crisi ed Innovazione", *Urbanistica Informazioni*, 235, 74-75.
- Fistola R. (2010) "The Joint Cities", *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 2: Selected Papers 2009, 15-21.
- Fistola R., (2009) "Il governo delle trasformazioni urbane", in R. Papa (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano, 117-128.
- Fistola R., (2002) "The influence of Information technology on city changes: towards a new urban system", in F. Zimmermann, S. Janszich (eds.), *Regional Policies in Europe. The knowledge age: Managing Global, Regional and Local Interdependencies*, Leykam, Graz.
- Fistola R., La Rocca R.A. (2001) "The virtualization of urban functions", *NETCOM "Geocyberspace: building territories in geographical space on the 21st century"*, 15.
- Fistola R. (2001) *M.E-tropolis funzioni innovazioni trasformazioni della città*, Giannini, Napoli.
- Fistola R. (1992) "La città come sistema", in C. Beguinet, U. Cardarelli (a cura di), *Per il XXI secolo una enciclopedia. Città cablata e nuova architettura*, Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Di.Pi.S.T.), Consiglio Nazionale delle Ricerche (I.Pi.Ge.T.), Napoli, vol. II, 408-423.
- Mazzeo G. (2011) *Città a meno del piano*, FrancoAngeli, Milano.
- Papa R., Piscopo O. (1988) *Città intermedie e innovazione tecnologica in Campania*, Università degli Studi "Federico II" di Napoli, Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio, Napoli.

Papa R. (1992) "La città funzionale", in C. Beguinot, U. Cardarelli (a cura di), *Per il XXI secolo una enciclopedia. Città cablata e nuova architettura*, Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Di.Pi.S.T.), Consiglio Nazionale delle Ricerche (I.Pi.Ge.T.), Napoli, vol. II.

Papa R., Battarra R., Gargiulo C., Fistola R. (1995) "Processi innovativi per il governo metropolitano", in C.S. Bertuglia, R. Fucella, G. Sartorio, (a cura di), *La città come sistema complesso in crisi strutturale. Strumenti e tecniche per il governo metropolitano*, Fondazione Aldo Della Rocca, Giuffrè, Milano.

Papa R., Battarra R., Gargiulo C., Fistola R. (1995) "Strumenti innovativi per il governo metropolitano", in C.S. Bertuglia, R. Fucella, G. Sartorio, (a cura di), *La città come sistema complesso in crisi strutturale. Strumenti e tecniche per il governo metropolitano*, Fondazione Aldo Della Rocca, Giuffrè, Milano.

Ratti C. (2012) "Smart City", *WIRED*, 3.

Ratti C., Biderman A., Outram C. (2011), "SENSEable Cities- Das digitale Netz der Stadt", *Stadt Bauwelt*, 69-75.

Sagl G., Resch B., Hawelka B., Beinat E. (2012) "From social sensor data to collective human behavior patterns: analyzing and visualizing spatio-temporal dynamics in selected environments", *GI Forum 2012*, 54-63.

Washburn D., Sindh U. (2011) *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives by u for CIOs*, FORRESTER Research; http://www-935.ibm.com/services/us/cio/pdf/forrester_help_cios_smart_city.pdf.

Sitografia sulla Smart City

ABB Smart City; <http://www.abb.com/cawp/db0003db002698/145abc3534b16460c12575b300520d8b.aspx>;
<http://www.abb.com/cawp/seitp202/541ed1c9c46658f6c12578850024ab5a.aspx>;

Amsterdam Smart City <http://www.amsterdamsmartcity.nl/#/en>

Centre of Regional Science, Vienna UT, Smart cities Ranking of European medium-sized cities; http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

Dubai Holding, SmartCity – Network of Opportunities; <http://www.smartcity.ae/>;

Malta Smart City, <http://www.malta.smartcity.ae/>;

European Initiative on Smart Cities; <http://setis.ec.europa.eu/about-setis/technologyroadmap/european-initiative-on-smart-cities/>;

http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/20110621_smart_cities_conference_en.htm;

IBM-Smarter city; http://www.ibm.com/smarterplanet/uk/en/smarter_cities/ideas/index.html?re=spf

LHYRA - SMART CITY GOVERNANCE Una proposta di approccio innovativo e competitivo nella gestione della Città; <http://www.lhyra.it/Download/IT/Smart%20City%20STD%20rel%202.1.pdf>

ORACLE - Oracle's Solutions for Smart Cities <http://www.oracle.com/us/industries/publicsector/smart-cities.htm>

Progetto: "Urban Membership": <http://www.romanofistola.it/free.html>

Siemens Smart City; http://www.seai.ie/News_Events/Previous_SEAI_events/The_role_of_Smart_Cities_/Liam%20

Mulligan%20,%20Siemens.pdf;

http://www.siemens.com/innovation/en/publikationen/publications_pof/pof_fall_2008/gebaeude/vernetzung.htm;

<http://www.usa.siemens.com/sustainable-cities/pdf/smarter-neighborhoods-smarter-city.pdf>;

Smart city – Progetti e tecnologie per città più intelligenti – FORUM PA EDIZIONI, marzo 2011; <http://saperi.forumpa.it/story/51416/smart-city-progetti-e-tecnologie-citta-piu-intelligenti>

Smart City Expo World Congress - Barcelona <http://www.smartcityexpo.com/#>

Fonte delle immagini

Le immagini sono state realizzate dall'autore.

PROFILO DELL'AUTORE

Romano Fistola

Researcher at the Department of Engineering of the University of Sannio since 2004. Master Science with honors at the Faculty of Architecture, University of Naples "Federico II". He was fellow and temporary researcher at the Institute of Planning and Land Management of the National Research Council of Italy (MISM) and has been of the contractor "University of Naples "Federico II" University of Pavia, adjunct professor at the University of Naples "Federico II" University of Naples "Parthenope" and University of Sannio. He was permanent researcher at the Institute of Planning and Land Management of the National Research Council of Italy (Naples. Since 2004 he is researcher (ICAR/20 scientific field) at the University of Sannio, Department of Engineering. He was a visiting researcher at the Center for Urban and Regional Development Studies (CURDS) University of Newcastle upon Tyne (UK). In 2005 he was elected member of the Board of the Italian Regional Science (AISR), in which role he was reelected until 2010. Since 2004 he holds the course "Technology Planning" at the Faculty of Engineering, University of Sannio and teaches in the integrated course of "integrated town planning and transport". He teaches "Geographical Information Science" at the PhD in Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Naples "Federico II". He collaborated at several researches in the field of urban and regional planning, financed by CNR and by the MIUR. He is author of about 100 papers published on national and international books and journals.