

POLITECNICO DI MILANO – SCUOLA DEL DESIGN
Corso di Laurea in Design della Comunicazione

Identità emergenti della città dei dati

Interfacce cartografiche per l'esplorazione della Smart City

A.A. 2012/2013
TESI DI LAUREA MAGISTRALE

Relatore: Prof. Giovanni Baule
Correlatore: Prof. Marco Quaggiotto

Laureando: Marco Lucio Sarcinella 708610

POLITECNICO DI MILANO



ai miei genitori

Indice

Abstract _____	XV
Introduzione _____	1
Analisi _____	4
Contesto _____	5
L'internet delle cose _____	5
Si sviluppano nuovi sensi nella rete _____	5
Sensi artificiali, memorie e percezioni della rete _____	7
Informazioni rilevanti _____	8
Cambio di paradigma _____	9
La città come rete _____	10
Smart City, approcci centralistici e approcci distribuiti _____	13
La Smart City piattaforma _____	14
La Smart City open _____	18
La Smart City sostenibile _____	20
La Smart City creativa _____	22
La Smart City senziente _____	24
Caratteristiche comuni ai vari approcci _____	26
Gli elementi emergenti della Smart City _____	29
Le tecnologie abilitanti _____	29
Attori e destinatari: i nodi della rete _____	30
Connettori _____	31
Comunità _____	32
Auto-organizzazione _____	33
Comportamenti distribuiti _____	34
Sensi distribuiti _____	36
L'identità emergente _____	41
Big data _____	43
Comunicare la Smart City _____	50
Identificare le possibilità di intervento _____	51
Problemi di comunicazione delle Smart City _____	51
Il ruolo del design della comunicazione nel processo _____	52
Problematiche attuali nel panorama italiano _____	53
Casi studio che comunicano la Smart City _____	55

Progettazione	62
Caso di ricerca sperimentale	63
Caso studio di partenza: nuclei di identità locale (NIL) della città di Milano	64
Progetto	69
Obiettivi	69
Concept	69
Struttura del progetto	70
Criteri di scelta dei dati	72
Sistema di dispositivi di comunicazione	75
Mappe interattive	75
Design generativo	85
Interfaccia web	90
Poster generativi	106
Conclusioni	109
Bibliografia	111
Sitografia	113
Blog	114
Convegni	114

INDICE DELLE FIGURE

Figura B.	Rio operations center	16
Figura C.	CASA London city dashboard	16
Figura D.	Birmingham city dashboard	16
Figura E.	Luminocity map – London	17
Figura F.	Urban observatory	17
Figura G.	Wheel map	19
Figura H.	311 Somerville	19
Figura I.	New York City Open datasets visualization	19
Figura J.	Garden registry San Francisco	21
Figura K.	Canopy	21
Figura L.	Boston consensus map	23
Figura M.	596 acres	23
Figura N.	Live Singapore	25
Figura O.	Copenhagen wheel	25
Figura P.	Co2Go	25
Figura A.	Paragone tra i grafici della distribuzione a campana e quella seconda legge di potenza	33
Figura Q.	Cab spotting	56
Figura R.	eLISA district criteria	56
Figura S.	Urban Observatory – Milano	57
Figura T.	London city dashboard	57
Figura U.	MyBlock – New York City	57
Figura V.	Luminocity map – London	58
Figura W.	Block by block Brooklyn's past and present	58
Figura X.	London surname map	58
Figura Y.	Visualizing NYC's Open Data	59
Figura Z.	OGN – Mapping your life	59
Figura AA.	Melbourne brand identity	59
Figura AB.	Pulse of the city	60
Figura AC.	New York City Foursquare check-ins	60
Figura AD.	Nuclei di identità locale – Città di Milano	64
Figura AE.	Rappresentazione dei nuclei di identità locale – Città di Milano	66
Figura AF.	Criteri di identificazione dei nuclei identitari locali – Città di Milano	67
Figura AG.	Elementi contraddistintivi dei nuclei di identità locale – Città di Milano	68
Figura AH.	Suddivisione del progetto	70
Figura AI.	Ambiti smart del progetto	71
Figura AJ.	Progetto – Fattori dell'ambito Smart people	71
Figura AZ.	Database Open Data Regione Lombardia	73

Figura BA. Database Open Data Regione Lombardia	73
Figura AK. Sintesi grafica del progetto originale sui nuclei identitari di Milano	75
Figura AL. Esempi di mappe con densità informativa costante – Bristol Legible City Walking Map – City ID	76
Figura AM. Esempi di blueprint nel tempo	76
Figura AN. Dati di OpenStreetMap ed esempi di Open data geografici del Comune di Milano – punti, linee e poligoni	77
Figura AO. Open data geografici del Comune di Milano – confini dei NIL	77
Figura BB. Progetto – Mappa NIL completa	78
Figura BC. Progetto – Mappa NIL – zoom massimo	78
Figura BD. Progetto – Mappa NIL – zoom minore	78
Figura BE. Progetto – Mappa NIL – zoom medio	78
Figura BF. Progetto – Mappa Sensi completa	81
Figura BG. Edifici 3D dal database di Google Earth	81
Figura BH. Progetto – Mappa Sensi – zoom massimo	81
Figura BI. Progetto – Mappa Sensi – zoom minimo	81
Figura BJ. Progetto – Mappa Sensi – zoom medio	81
Figura BK. Progetto – Mappa NIL completa	82
Figura BL. Progetto – Mappa NIL – zoom massimo	82
Figura BM. Progetto – Mappa NIL – zoom minore	82
Figura BN. Progetto – Mappa NIL – zoom medio	82
Figura AP. Esempi di diagrammi di Voronoi e di griglia modulare esagonale	84
Figura AQ. Organismi vegetali fonte di ispirazione per le sintesi 3D	85
Figura BO. Progetto – Geolocalizzazione dei sensi smart nello spazio	86
Figura BP. Progetto – Diagrammi di Voronoi costruiti a partire dai sensi smart nello spazio	86
Figura BQ. Progetto – Valori dei vertici dei poligoni di Voronoi rappresentati sull'asse Z	86
Figura AR. Esempi di geometrie tridimensionali generate con la logica frattale	87
Figura AS. Progetto – Schermate del prototipo interattivo per la generazione di sintesi 3D	87
Figura BR. Progetto – Vista dei valori sull'asse Z	87
Figura BT. Progetto – Geometria 3D	87
Figura AT. Progetto – Struttura dell'interfaccia web	90
Figura BU. Progetto – Header, selezione del singolo NIL	91
Figura BV. Progetto – Mappa dimensione minima in altezza, 340 pixel	91
Figura BW. Progetto – Menu principale	91
Figura BX. Progetto – Esempio di scheda dati aggregati	91
Figura AU. Progetto – Menu "Nuclei identitari"	92
Figura AV. Progetto – Esempio di scheda dati con istogramma in pila e serie temporale	92
Figura BY. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione"	93
Figura BZ. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Dati aggregati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione" per Milano	93
Figura CA. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione"	93
Figura CB. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Dati aggregati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione" per il NIL 22 di Milano	93

Figura CC. Progetto – Scheda spesa in ambito Smart people	94
Figura CD. Progetto – Scheda popolazione di Milano	94
Figura CE. Progetto – Scheda spesa del NIL 22: Città Studi	94
Figura CF. Progetto – Imprese creative a Milano	94
Figura CG. Progetto – Imprese creative nel NIL 22: Città Studi	94
Figura CH. Progetto – Conseguenze inquinamento per Milano	95
Figura CI. Progetto – Percentuale di spazio verde per Milano	95
Figura CJ. Progetto – Percentuale di spazio verde per il NIL 22: Città Studi	95
Figura CK. Progetto – Piste ciclabili per Milano e paragone col NIL più servito	95
Figura CL. Progetto – Piste ciclabili nel NIL 22: Città Studi e paragone coi NIL adiacenti	95
Figura AW. Progetto – Menu "Sensi Smart"	96
Figura CM. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"	97
Figura CN. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per Milano	97
Figura CO. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"	97
Figura CP. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per il NIL 22 di Milano	97
Figura CQ. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Ambito "Smart Environment", fattore "Aree naturali", dati per "Aree gioco" del NIL 22 di Milano e comparativa coi NIL adiacenti	97
Figura CR. Progetto – Fattore "Aree naturali" per Milano	98
Figura CS. Progetto – Fattore "Aree naturali" per NIL 22: Città Studi, paragone con la media della città e coi NIL adiacenti	98
Figura CT. Progetto – Fattore "Inquinamento" per Milano	98
Figura CU. Progetto – Fattore "Inquinamento" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città	98
Figura CV. Progetto – Fattore "Attrattività" per Milano	99
Figura CW. Progetto – Fattore "Attrattività" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città	99
Figura CX. Progetto – Fattore "Sostenibilità" per Milano	99
Figura CY. Progetto – Fattore "Sostenibilità" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città	99
Figura AX. Progetto – Menu "Centri emergenti"	100
Figura CZ. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"	101
Figura DA. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per Milano	101
Figura DB. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"	101
Figura DC. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per il NIL 22 di Milano	101
Figura DD. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Ambito "Smart Environment", fattore "Aree naturali", dati per "Aree gioco" del NIL 22 di Milano e comparativa coi NIL adiacenti	101
Figura DE. Progetto – Centri emengenti per Milano, fattore "aree naturali"	102
Figura DF. Progetto – Centri emengenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "aree naturali"	102
Figura DG. Progetto – Centri emengenti per Milano, fattore "inquinamento"	102
Figura DH. Progetto – Centri emengenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "inquinamento"	102
Figura DI. Progetto – Centri emengenti per Milano, fattore "istruzione"	103
Figura DJ. Progetto – Centri emengenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "istruzione"	103
Figura DK. Progetto – Centri emengenti per Milano, fattore "mobilità sostenibile"	103
Figura DL. Progetto – Centri emengenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "mobilità sostenibile"	103
Figura AY. Progetto – Menu "Percezioni"	104

Figura DM. Progetto – Sezione "Percezioni" – Ambito "Smart Environment", percezione emergente del NIL 22 di Milano _____	105
Figura DN. Progetto – Sezione "Percezioni" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" per il NIL 22 di Milano _____	105
Figura DO. Progetto – Sezione "Percezioni" – Ambito "Smart Environment", comparativa con le percezioni emergenti dei NIL adiacenti _____	105

INDICE DELLE TABELLE

Tabella A. Ambiti e fattori smart selezionati per il progetto _____	72
Tabella B. Ambiti e fattori smart dello studio European Smart City – Università di Vienna _____	74

Abstract

Lo studio si interroga riguardo alle modalità secondo le quali i dati delle Smart City possano confluire in elementi dell'identità visiva di una città. Si assume che la Smart City raccoglie informazioni sul proprio stato, connettendo cittadini e dispositivi elettronici automatici, ma non le restituisce a chi le crea. Si propone un processo di design focalizzato su interpretazione e comunicazione di tali dati in forma leggibile.

Mappando diversi approcci all'argomento, l'analisi rintraccia le componenti fondamentali della Smart City e studia come le informazioni si muovono al suo interno. Si avvale della teoria della complessità, considerando la Smart City come una rete composta da elementi di pari importanza in conflitto. Si ricercano caratteristiche comuni ad altri sistemi complessi con struttura a rete, come la rete internet, le reti sociali e biologiche. Si evincono nella Smart City segnali di auto-organizzazione, gerarchie spontanee di aggregatori e comunità, che, come risultante della competizione tra le proprie parti, presentano comportamenti emergenti.

Tra i comportamenti emergenti della Smart City sono proposti sensi distribuiti, memorie e percezioni emergenti. Operando un parallelo con gli organismi vegetali con struttura a rete, si ipotizza che i sensi distribuiti della Smart City, aggregando i propri dati, stratificandosi in percezioni emergenti, che, a loro volta, diventino elementi delle identità della Smart City.

Tali identità emergenti in continuo mutamento sono presentate come strumenti per leggere lo stato della città e anticipare processi in atto e avvenimenti futuri.

Come risultato dell'analisi, viene presentato il format di un dispositivo di comunicazione che ha come punto di partenza i Nuclei Identitari Locali (NIL) e i relativi *open data* del Comune di Milano. Si tenta di comprendere se, sulla base dei dati di comportamento dei cittadini, i confini dei nuclei identitari si modifichino, per costruire una nuova cartografia delle identità locali della Smart City.

This research involves discovering how Smart Cities data could address the design of cities visual identities. The purpose of this study is to interpretate such data and communicate them back to citizens in a readable form. The aspects explored are the elements of Smart Cities which allow informations to flow around. This study considers Smart Cities as networks of pair elements with conflicting interests and looks for the equivalent self-organization behaviours discovered inside complex systems belonging to informatic, social and biological fields. The research argues that Smart Cities emergent behaviours show up in spontaneous hierarchy of hubs and communities. Furthermore it speculates on emergent distributed senses and memories fed by Smart Cities data. This hypothesis is based mainly on a parallelism between Smart Cities and plant organisms, whose distributed sensing systems requires only rudimentary cognition that arises at community level, producing emergent perceptions. The research aims to understand whether emergent perceptions of Smart Cities could arise to emergent identities of the city, useful either to design visual identities or to read current city status and future events. The results of this analysis consists in the design of a communication device format based on a custom map visualizing Milan local identity boundaries on a neighborhood scale (NIL) and related open data. The project tries to identify relationships between citizens behaviors data and shifting of such boundaries, with the purpose of building a new cartography of local emergent perceptions and identities of the Smart City.

Introduzione

L'oggetto di studio del seguente lavoro sono i dati digitali prodotti dalle forme dell'abitare nella metropoli contemporanea e come questi possono partecipare alla definizione dell'identità di una città considerata come una rete che connette ogni aspetto della vita del cittadino.

Una città che, in quanto rete, assume la definizione di Smart City e diventa laboratorio a cielo aperto. Essa si fonde con le reti virtuali e ne assimila le logiche, scoprendo nell'agire dei cittadini comportamenti di sciami, fenomeni emergenti e modalità di auto-organizzazione.

Oltre a connettere tra loro i cittadini, la Smart City connette un numero crescente di dispositivi elettronici automatici, che contribuiscono a raccogliere informazioni sullo stato della metropoli stessa. Le informazioni disponibili grazie ai nuovi sensi della rete, si stratificano in percezioni e memorie digitali che permettono di leggere la storia contemporanea e i processi in atto e, talvolta, di anticipare avvenimenti futuri.

La risultante dei processi della rete-città contribuisce a definirne un'identità emergente che la contraddistingue per morfologia, funzioni e livelli di relazioni, e la differenzia dalle altre metropoli nel panorama della rete globale. Si tratta di un'identità in continuo mutamento e sottoposta all'influenza di numerosi aspetti della vita metropolitana, che interessano l'organizzazione dello spazio e degli spostamenti, l'economia e il capitale sociale, le relazioni con le istituzioni e gli stili di vita.

Il modo di vivere la città metropolitana è mutevole, incerto e in continua crisi. La rete-città è agitata da un'intrinseca capacità di innovazione che ricerca la migliore soluzione al minor costo, così come avviene nei processi in natura.

In questo contesto il progetto di tesi evidenzia che la Smart City si alimenta grazie alla raccolta di dati, ma evidenzia un problema proprio nella comunicazione degli stessi dati, in quanto, una volta raccolti, questi ultimi non contribuiscono alla definizione della identità della città.

La Smart City si dimostra un collettore di dati, ma non li restituisce ai cittadini che contribuiscono a produrli, a volte inconsciamente.

Il problema evidenzia la necessità di focalizzarsi non solo sulla raccolta, ma anche nell'interpretazione e sulla comunicazione di tali dati in forma leggibile.

Nel primo capitolo, la ricerca analizza il contesto attuale in cui si collocano le metropoli. Un contesto in cui un recente cambio di paradigma riporta le logiche digitali della realtà virtuale al mondo degli atomi, e in cui dal connessionismo si approda all'internet delle cose.

Per mappare il contesto si analizzano i vari punti di vista sulla Smart City e gli approcci degli attori in gioco, comprendendo quali siano le caratteristiche comuni alle definizioni di Smart City tuttora in divenire.

L'analisi del contesto prosegue con lo studio dei fattori necessari affinché una città sia considerata "smart", come le tecnologie abilitanti, i protagonisti, ad esempio, i cittadini connessi, le dinamiche che portano alcuni di loro a divenire i connettori della rete e come attorno a questi ultimi nascano sotto-reti di comunità; tutto ciò permesso dall'esistenza di *Big Data* che creano un ambiente trasparente in cui la rete può "vedere" quello che accade alle sue parti.

Per l'analisi di questi fattori ci si rifà allo studio della complessità e degli inediti fenomeni emergenti in un sistema complesso, un sistema cioè organizzato in una rete di pari elementi in conflitto, che solo a livello di gruppo

presentano comportamenti collaborativi. In particolare, si ripercorrono le dinamiche che influenzano l'evoluzione di un rete e i primi segnali di auto-organizzazione.

Tra i comportamenti emergenti della rete-città, viene ipotizzata la presenza di sensi particolari della Smart City, in quanto viene operato un raffronto, non tanto con i sensi umanamente riconosciuti, quanto con i sensi distribuiti nel mondo vegetale, osservati solo recentemente da studi sulla cosiddetta neurobiologia vegetale.

Come ulteriore passaggio, si ipotizza che aggregando i dati dei sensi, si possa giungere anche percezioni della rete-città, anch'esse come comportamenti emergenti del sistema, e che queste possano contribuire a creare un'identità della emergente della Smart City, in continuo mutamento.

Alla luce di ciò, si propone un parallelo tra le reti nel mondo vegetale e i fenomeni che sottendono la rete Smart City, con particolare interesse ai meccanismi comuni messi in atto più o meno consapevolmente dai componenti di una rete, per tenerla in vita, assicurare una buona comunicazione interna, la flessibilità necessaria per poter reagire ai cambiamenti e una robustezza elevata.

Lo studio assume che, rispetto ai sistemi statici, i sistemi complessi non agiscano come entità separate, ma come un organismo omogeneo, e che sia proprio la lotta tra le sue parti a instaurare dinamiche di evoluzione e intelligenze emergenti.

Nel secondo capitolo, lo studio identifica il problema nella definizione di un'identità emergente della Smart City a partire dai dati che la riguardano.

Si chiarisce il ruolo del Design della Comunicazione in tale ambito e l'importanza dell'identità come processo ed elemento di confronto.

Viene presentato un caso studio come punto di partenza per la definizione di un nuovo format, che sintetizzi le considerazioni della tesi. In particolare, il caso studio che identifica dei Nuclei Identitari Locali (NIL) nel contesto del Piano di Governo del Territorio della città di Milano.

Nel terzo capitolo, si propone un nuovo format che descrive un processo per la traduzione dei dati significativi prodotti dall'abitare nella città in elementi dell'identità emergente della città stessa, ispirandosi al parallelo col mondo vegetale operato nel secondo capitolo.

Il processo definisce un dispositivo di comunicazione che ha come partenza la traduzione di raccolte reali di *open data* del Comune di Milano in grafici e mappe leggibili dal cittadino.

In seguito il dispositivo verifica i dati sulla cartina geografica dei nuclei identitari locali riconosciuti per la città di Milano, narrandoli come sensi della rete-città.

A partire dalla mappatura di tali sensi il dispositivo tenta di costruire una nuova cartografia dei nuclei identitari locali, che in virtù della mutevolezza dei dati raccolti in città, possono stabilire nuovi confini, spostarsi e dissolversi, oppure creare nuovi centri emergenti legati agli ambiti della vita in città.

Come ultimo passaggio il dispositivo di comunicazione tenta di stratificare i sensi e i centri emergenti in percezioni della città-rete, ispirate al mondo biologico, che costituiscono un inedito racconto della città.

Il dispositivo di comunicazione progettato, si propone il compito di svolgere contemporaneamente le funzioni di comunicazione dei dati e di verifica delle identità emergenti di una Smart City.

1 **Analisi**

Contesto

L'INTERNET DELLE COSE

La rete internet permette a milioni di individui nel mondo di comunicare tra loro e reperire informazioni. Tuttavia, fin dalla sua comparsa, *software* automatici hanno dialogato tra loro per permettere ai flussi di dati di muoversi nella rete.

Inoltre, internet connette un numero crescente di dispositivi elettronici automatici, oggetti fisici di vario tipo che non necessitano dell'intervento umano per funzionare e possono adattare il loro comportamento in base agli stimoli dell'ambiente che li circonda.

In futuro, si prevede che aumenteranno le connessioni non mediate dall'uomo tra questi dispositivi automatici. Il costo costantemente in calo dei componenti elettronici permette di equipaggiare con chip e sensori sempre più oggetti che, una volta connessi, si trasformano a tutti gli effetti in nodi della rete internet.

Tali nodi possono scambiare informazioni anche con esseri umani, condividendo in tempo reale la loro particolare visione dell'ambiente in cui sono immersi. I loro "punti di vista" hanno utilità pratiche come, ad esempio, comunicare la quantità di scorte in un magazzino o la situazione atmosferica di un territorio o ancora la situazione del traffico in una tale strada.

Tali oggetti "senzienti", con capacità di elaborazione e comunicazione, sono in grado di rilevare, immagazzinare, scambiare e trasmettere informazioni costantemente.

Interfacendosi con basi di dati e con tecnologie di geolocalizzazione, molti di questi oggetti sono già in grado di ricordare la propria storia e di conoscere la propria posizione nello spazio.

Chip di silicio inseriti in confezioni di prodotti, in cruscotti delle auto, su mezzi di trasporto pubblici o in etichette di vestiti, possiedono informazioni sul tragitto compiuto, sulla composizione del prodotto o sulle abitudini dei propri utenti.

SI SVILUPPANO NUOVI SENSI NELLA RETE

Una nuova "mediasfera", secondo il sociologo Derrick de Kerckhove, ricoprirebbe la Terra come una pelle. Mentre le comunicazioni diventano più veloci, più agili, meno costose e più intelligenti, questa pelle, nutrita da un flusso costante di informazioni, comprende milioni di strumenti elettronici di misurazione che controllano le città, le strade e l'ambiente¹.

Ogni nuovo oggetto "intelligente" connesso condivide ulteriori informazioni in rete, che contribuiscono a creare un'inedita rappresentazione della realtà che li circonda.

Videocamere, microfoni, gps, sensori di ogni tipo, smart-phone, account su social network possono essere intesi come occhi, orecchie, e nervi della rete. Collegati insieme formano inediti organi multisensoriali che scrutano la rete, permettendone la conoscenza, trasformando quindi la rete stessa un ambiente trasparente.

1 Derrick de Kerckhove, *La pelle della cultura*, 1996.

La vita biologica prospera in mezzi trasparenti come aria e acqua. Un ambiente trasparente e limpido consente agli organi di ricevere segnali ricchi di dati da eventi distanti – o futuri – ed elaborarli in previsione di una risposta dell'organismo². Occhi, orecchie e nasi sono quindi strumenti di previsione che aiutano a scrutare nel tempo e nello spazio.

Organismi immersi in mezzi completamente opachi ai loro sensi non hanno le medesime possibilità di sviluppare risposte adattive efficaci, dato che mancano loro gli strumenti di previsione. L'adattamento proprio della vita, richiede un "senso del futuro"³.

A tal proposito, analizzando "il comportamento intelligente" nel campo della biologia si osserva come questo sia "un complesso fenomeno adattativo che si è evoluto per consentire agli organismi di far fronte a condizioni ambientali variabili".

I biologi suggeriscono che l'intelligenza, per essere tale, necessiti di "una dettagliata percezione sensoriale, la capacità di elaborare informazioni", oltre a "l'apprendimento, la memoria, la scelta, l'ottimizzazione nel reperire risorse con il minimo dispendio, l'auto-riconoscimento e la capacità di fare previsioni in base a modelli predittivi. Tutte queste proprietà sono richieste dalla capacità di risolvere problemi in situazioni ricorrenti e nuove"⁴.

In un ambiente trasparente quindi, gli organismi che "prevedono" il futuro hanno più probabilità di sopravvivenza. Le forme di vita concentrate esclusivamente sul presente sono soggette a essere colte impreparate dai cambiamenti e possono scomparire repentinamente.

Predire il futuro non è un desiderio esclusivamente umano; è la natura fondamentale di ogni organismo, inteso in senso lato come sistema complesso⁵.

Un ambiente trasparente, quindi, ricompensa l'organismo che lo abita con strumenti di previsione. Gli organismi viventi sopravvivono perché, in un certo senso, sono sistemi complessi in grado di anticipare gli eventi.

L'uomo della società connessa è immerso in un mezzo trasparente di recente diffusione, che è la rete internet. Tutto ciò che è "digitalizzabile" e trasmettibile – le informazioni per definizione lo sono – può esistere nel nuovo mezzo.

Ogni traccia della vita di un individuo può far parte di un oceano di informazioni codificate in bit che circolano in una limpida sfera di fibre ottiche e banche dati. Una volta messi in movimento, questi dati creano trasparenza, e "una volta «collegata» la società può vedere se stessa"⁶, fare previsioni sul suo futuro e conoscere il suo passato.

L'organismo "società" che trasmette informazioni tra le sue parti, può raccontare storie sul proprio futuro, su cosa potrebbe accadere l'attimo seguente o a distanza di anni.

ambienti trasparenti

2 Kelly Kevin (1994), *Out of Control: la nuova biologia delle macchine, dei sistemi sociali e dell'economia globale*, Urta, Apogeo, 1996.

3 ibidem.

4 A. Trewavas, «Plant Intelligence» (2005), in *Naturwissenschaften*, 92, pp. 401-413.

5 Un sistema complesso è un sistema costituito da un numero considerevole di elementi interconnessi, in cui queste singole parti sono interessate da interazioni locali, di breve raggio d'azione, e possono non essere a conoscenza dell'intero sistema, ma i loro singoli comportamenti, relazionati, provocano cambiamenti significativi nella struttura complessiva del sistema. Sono anche detti sistemi distribuiti.

6 Kelly Kevin, op. cit., p. 468.

SENSI ARTIFICIALI, MEMORIE E PERCEZIONI DELLA RETE

Anticipando il futuro, un sistema può cambiare la sua condizione per preadattarsi ai cambiamenti, e in questo modo può controllare il suo destino. Per farlo l'organismo deve essere dotato di sensi adatti al mezzo in cui è immerso; per cui un organo di senso, per essere considerato tale, può anche essere diverso da quelli umanamente riconosciuti, pur adattandosi perfettamente al mezzo in cui agisce.

D'altra parte, anche nell'uomo si riscontra che conoscere la realtà fisica non è un'operazione strettamente legata ai cinque sensi, come vengono intesi comunemente, ben distinti e indipendenti. È più corretto parlare di percezioni, create da una rete di sensi interconnessi.

Il cervello è strutturato in modo da elaborare una miscela di sensazioni attraverso aree di empatia che ne assimilano le funzioni, con l'obiettivo di arrivare ad una percezione, elemento in grado di fare la differenza tra rimanere sommersi da una mole di dati grezzi e prendere una decisione di comportamento. A questo scopo, è costantemente in atto un dialogo tra le zone sensoriali del cervello. A titolo di esempio, la vista è influenzata dall'udito, l'udito, a sua volta, dall'olfatto, in rapporto sinestetico più o meno accentuato dalle singole situazioni.

Si può considerare anche il singolo senso come un sistema suddiviso in svariate cellule specializzate, ognuna delle quali reagisce solo ad uno specifico segnale e lo trasmette all'area del cervello preposta alla sua analisi.

Così il gusto può essere scomposto in quattro sensi diversi: dolce, salato, acido, amaro; la vista può essere considerata come la somma delle percezioni dell'intensità di luce, dei singoli colori primari e del movimento; l'udito può essere considerato una collaborazione tra centinaia di cellule cigliate, ognuna dedicata ad una frequenza udibile.

Inoltre la maggior parte degli esseri umani è in grado di percepire la temperatura, la pressione, il tatto, la posizione degli arti (propriocezione), i movimenti del corpo (cinestesi), l'equilibrio, le sensazioni di stomaco vuoto e di sete e altri stimoli.⁷

Sezionando la struttura dei sensi in natura, il numero dei dati potrebbe aumentare, ma ciò che è rilevante sono le percezioni che derivano da essi. Infatti, la percezione è il "valore aggiunto" che il cervello attribuisce ai dati sensoriali grezzi. Questa va ben oltre la gamma delle sensazioni, infatti coinvolge la memoria di eventi passati, le esperienze precedenti e le emozioni.

memorie

La memoria di eventi e di emozioni, a sua volta, non dovrebbe essere intesa come un insieme di ricordi sequenziali catalogati in un archivio, facilmente localizzabili e accessibili nella loro interezza. Le memorie di natura biologica sono piuttosto le risultanti della somma di tanti frammenti immagazzinati nel cervello e in altre strutture nervose, che non hanno singolarmente forma di memoria. Una prerogativa del sistema nervoso è la sua capacità di registrare informazioni in tutte le sue parti – non solamente nel cervello – ognuna delle quali conserva un certo tipo di memoria⁸. Questi pezzi di semi-pensieri non hanno fissa dimora. Lo si può comprendere meglio pensando a come, nella maggior parte dei casi, riemergono ricordi parziali, legati a sensazioni indefinibili, piuttosto che eventi passati completi.

Data la natura a rete dei sensi e delle memorie biologiche, si può operare un parallelo tra ciò che fa un essere vivente per conoscere la realtà in cui è immerso e ciò che accade in un sistema complesso immerso in una rete

7 Bruce Durie, Senses special: Doors of perception, New Scientist, 29 gennaio 2005, <http://www.newscientist.com/article.ns?id=mg18524841.600>

8 Joaquín M. Fuster, La localizzazione della memoria, Le scienze, 2005.

informatica trasparente, nel momento in cui esso interconnette le sue reti di sensi isolati, li coordina e li confronta con memorie di eventi passati.

Secondo Derrick De Kerckhove, la rete internet è un "sistema limbico sociale", che raccoglie, incanala e, a sua volta, genera emozioni e informazioni sulla società connessa⁹.

Il sociologo intende i dati prodotti da ciascuno in rete come "l'inconscio digitale di ogni persona connessa". Tutte le persone che interagiscono in rete alimentano, cioè, questo "inconscio digitale" formato da frammenti di comportamenti e discussioni.

De Kerckhove ipotizza inoltre che l'identità digitale riconosciuta, ad esempio quella visibile sui *social network*, sia la punta dell'iceberg di una ben più vasta quantità di informazioni digitali che riguardano la singola persona e che rimangono sommerse, non comunicate¹⁰.

I sensi artificiali possono indagare tali memorie della rete, cioè una miriade di frammenti di informazioni dislocati fra i nodi del sistema, e così come avviene in natura, con i giusti processi, possono associarsi in percezioni.

In questo modo, si può immaginare un meta-organismo creato dalla rete, che si può muovere in un ambiente immerso in un mezzo trasparente, e può prevedere gli eventi del futuro prossimo.

INFORMAZIONI RILEVANTI

Sia il mondo scientifico, che quello economico hanno l'impellente necessità di orientarsi nell'enorme massa di dati prodotti dai sistemi complessi. In particolare nelle reti costituite da individui è di vitale importanza trovare una chiave di lettura che permetta di capire, in modo rapido ed efficiente, cosa il sistema dice a se stesso, in che direzione si muovono le sue energie, in che modo i nodi di pari importanza si danno da fare per sopravvivere e verso cosa rivolgono la propria attenzione.

Si tenta di capire, quindi, le informazioni rilevanti che si agitano in rete.

Riguardo i sistemi complessi, il filosofo e sociologo Edgar Morin, si domanda "che cos'è la complessità? A prima vista, è un fenomeno quantitativo, l'estrema quantità di interazioni e interferenze tra un gran numero di unità. Di fatto, ogni sistema auto-organizzatore (vivente), anche il più semplice, commina un grandissimo numero di unità, nell'ordine dei miliardi, si tratti di molecole in una cellula o di cellule nell'organismo"¹¹.

Un comportamento complesso non è prevedibile né desumibile dalla semplice sommatoria degli elementi che compongono il sistema. Un esempio è l'andamento dei mercati finanziari, in cui, nonostante si possa prevedere il comportamento dei singoli investitori, è impossibile prevedere l'andamento dell'intero mercato.

Nell'attuale economia di rete comprendere questo tipo di comunicazioni vuol dire poter anticipare i bisogni e le richieste del sistema. Questa conoscenza non risulta tuttavia utile ai fini di progetti di imposizione dall'alto, dato che le reti si dimostrano estremamente tolleranti e flessibili alle ingerenze esterne, ma è un valido ausilio per gestire la complessità dall'interno.

complessità

⁹ Derrick De Kerckhove, "Il sistema limbico sociale", Atti del convegno Internet Days di Milano 2-3 ottobre 2013.

¹⁰ ibidem

¹¹ Edgar Morin, Introduzione al pensiero complesso, Sperling & Kupfer, Milano, 1993, pg. 31

La rete eterogenea per eccellenza, internet, ha fatto il suo ingresso nella quotidianità in un periodo relativamente recente, ma pervade un crescente numero di aspetti della vita pubblica e privata.

Tutto ciò che entra in contatto con internet lascia una traccia direttamente o indirettamente. La cultura di rete crea, per la prima volta nella storia, un *database* accessibile e in divenire della società.

La rete costruita dalle interazioni digitali degli uomini raccoglie in sé desideri, bisogni, volontà e preferenze della vita di tutti i giorni, cristallizzandoli in archivi digitali. Ciò che una persona cerca e ciò che acquista – si pensi ai motori di ricerca e ai negozi online –, in che parte del globo vorrebbe viaggiare – servizi di *booking* online –, quali prodotti culturali preferisce – servizi di streaming come *Spotify*, *Netflix* –, di cosa parla, con chi parla e a cosa aspira – social network e *microblogging* –, dove ci si trova e cosa si fa – social network geolocalizzati come *Foursquare* – diventano informazioni digitali rilevanti e transitano attraverso i personal computer, gli smart-phone, i lettori musicali, i portali online e i servizi bancari¹².

Le reti d'interazione sociale e commerciale di ognuno sono diventate più tangibili di quanto lo fossero in un passato precedente all'avvento di internet.

I dettagli della vita di ogni giorno sono registrati da centinaia di entità, spesso di natura commerciale. Compagnie innovative hanno compreso da tempo come sviluppare servizi web che sfruttino queste informazioni di valore inestimabile.

CAMBIO DI PARADIGMA

Quanto riportato nel paragrafo precedente è stato permesso dalla tendenza che, sin dagli anni '90 del ventesimo secolo, ha stimolato la rete internet a riportare tutto ciò che è presente nel mondo fisico all'interno del mondo digitale, replicandone i contenuti.

La transizione è partita dai media analogici, come fotografia, musica, video, che hanno trovato nel nuovo mezzo digitale una dimensione ideale costituita da replicabilità illimitata, costi di produzione ridotti ed eliminazione di intermediari e costi di spedizione.

Di pari passo il processo di digitalizzazione del sapere, o dematerializzazione¹³, ha coinvolto i libri, le mappe, le riviste, i quotidiani, e così via, nella transizione nella comunemente intesa "realtà virtuale".

Tale tendenza trova nell'azienda Google uno dei principali fautori, sintetizzando nella sua missione aziendale la volontà di "[...] organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e utili".

Osservato da tale punto di vista, lo spazio fisico perde importanza, e rimane in attesa di essere conquistato – sotto forma di backup – per essere conservato nella rete e essere preservato dall'inevitabile usura a cui va incontro ogni cosa materiale.

Nonostante ciò, nella vita di tutti i giorni lo spazio fisico è rimasto al centro delle interazioni tra le persone, che tutt'al più, grazie a nuove tecnologie, hanno inventato nuovi modi di interagire in vari contesti e a differenti distanze.

12 John Battelle, *The Search: How Google and Its Rivals Rewrote the Rules of Business and Transformed Our Culture*, Portfolio Hardcover, 2005.

13 N.Negroponte, *Being Digital*, 1995, trad. it. *Essere Digitali*, Sperling & Kupfer, Milano, 1995.

Testimone di tale transizione è una tendenza nata con l'inizio del cosiddetto web 2.0 che riporta nella rete le interazioni tra le persone che inizialmente erano rimaste al di fuori. A questo scopo si è assistito alla nascita di social network adatti a mappare buona parte delle comuni reti di interazione sociale tradizionale – le reti delle amicizie, dei colleghi, dei rapporti sentimentali, dello shopping, le comunità di interesse, e così via.

Attualmente, e per la prima volta, tale processo di inglobamento e replica digitale del mondo fisico sembra percorrere la direzione opposta. Le informazioni raccolte in rete vengono "rimaterializzate", cioè partendo dal mondo digitale le informazioni sono restituite al mondo fisico. In un certo senso è come se il mondo fisico e il mondo digitale, bit e atomi, convergessero. E nel momento in cui tali informazioni, che hanno transitato nel mondo virtuale, ritornano ad aderire alla realtà che le ha originate, si portano dietro parte del potere di autorganizzazione delle reti digitali a cui ora sono connesse.

rimaterializzazione

Gli oggetti fisici, gli spazi, il modo di vivere tali spazi e le interazioni sociali si arricchiscono di un sapere distribuito in rete, fatto di relazioni tra le cose e gli individui.

Si tratta di un sapere accessibile tramite criteri spaziali – grazie alla geolocalizzazione –, di prossimità – grazie ai legami costruiti in rete – e di interesse – grazie alla profilazione degli utenti.

Queste informazioni sono accessibili tutti i giorni, dislocate nei luoghi fisici, si pensi ad esempio, come tramite i dispositivi mobili, si possano trovare informazioni su una mappa, prenotare un ristorante o un taxi, ottenere in pratica nuovi accessi alla città e alla realtà.

LA CITTÀ COME RETE

Come conseguenza del ritorno dei dati nella dimensione fisica, nell'immaginario di quanti hanno assimilato negli anni la logica delle reti virtuali, si delinea un nuovo profilo dello spazio fisico urbano: si delinea una "città smart" del cittadino connesso, la quale prende il posto della "città virtuale" del navigatore di internet.

Il passaggio dalla città virtuale alla Smart City consente di pensare nuove prospettive per la vita urbana, direttamente mutuabili dalle logiche che caratterizzano la rete, dato che la città smart:

- permette nuovi accessi ai contenuti della città stessa
- fornisce spazi di condivisione in cui condividere informazioni
- mette in luce processi non altrimenti quantificabili
- offre strumenti per migliorare, o per lo meno, ottimizzare i modi di vivere la città

Man mano che le reti di interazione urbane già esistenti, dal traffico, al trattamento dei rifiuti, al consumo di energia, vengono collegati in un'unica rete digitale generano e condividono informazioni sul proprio stato.

Si può immaginare la città come un insieme di nodi e sotto-reti che possiedono un proprio valore connesso ai propri ambiti. Una volta connesse tra loro, aumentano esponenzialmente il loro valore, grazie al fatto che le informazioni e la conoscenza prodotte vengono condivise in tutto il sistema.

valore di una rete

Per comprendere ciò, si noti che nelle reti di tipo "uno a molti", ad esempio le reti *broadcast* come quella televisiva, il valore è proporzionale al numero di utilizzatori. Un messaggio al suo interno compie un percorso unilaterale da un'emittente a molti utenti, il cui numero determina l'ampiezza della diffusione di un messaggio e quindi il valore della rete.

Invece, nel caso di una rete "punto-a-punto", come ad esempio una comunità di individui, in cui ogni nodo ha la capacità di connettersi con qualsiasi altro nodo della rete e condividere un proprio messaggio, la legge matematica di Bob Metcalfe dimostra che il numero dei potenziali collegamenti fra i nodi di tale rete aumenta più rapidamente dei nodi stessi, quindi il valore totale cresce secondo il quadrato del numero dei nodi. Intuitivamente, collegando tra loro quattro nodi col valore di un'unità ciascuno, si ottiene una rete con valore totale pari a sedici, dato che essi sono messi in condizione di dialogare tutti tra loro.

Tuttavia nel caso della rete-città, avendo a che fare con reti vaste e articolate composte da sotto-reti già esistenti, si deve abbandonare la concezione del valore di una rete secondo Metcalfe e superare il concetto di rete come insieme di nodi, in favore di quello di rete come insieme di sotto-reti.

Per calcolarne il valore approssimativo, in questi casi si deve ricorrere alla legge matematica scoperta da David P. Reed, che sintetizza in una formula il fatto che collegare tra loro due reti produce un valore molto più alto della somma del valore delle due reti considerate indipendentemente¹⁴.

Riassumendo, se una rete ha lo scopo di diffondere un messaggio verso i suoi nodi, come nel caso di una rete televisiva, l'incremento del valore dei servizi è lineare. Se la rete consente scambio di informazioni tra i singoli nodi, il valore aumenta al quadrato. Se, invece, la rete include la possibilità che i nodi formino sotto-gruppi, il valore cresce in modo esponenziale. La legge di Reed accomuna le reti sociali a quelle informatiche.

Dall'integrazione di informazioni e servizi da fonti differenti, prima distinte, possono scaturire nuovi significati e funzioni evolute, impossibili da individuare in precedenza.

Nel processo di costante interazione tra luoghi fisici e flussi informativi entra in gioco la componente di innovazione innescata dal processo di connessione. La stessa rappresentazione grafica del territorio urbano si arricchisce di nuove informazioni sui fenomeni sociali, comunicazioni, annotazioni e segnalazioni che confluiscono da svariate comunità in rete.

Condividendo i dati si promuove un sistema aperto e paritario che permette a tutti gli agenti abilitati di interagire con gli attori della città in rete.

Si tratta della logica che ispira la visione di Smart City, che aspira a incoraggiare l'ascolto e il coinvolgimento di cittadini, imprese, associazioni e pubbliche amministrazioni in un unico spazio condiviso e costruito da tutti gli attori in gioco.

Smart City, approcci centralistici e approcci distribuiti

Le Smart City mirano ad essere città che creano condizioni di governo, infrastrutturali e tecnologiche per produrre innovazione sociale, con gli obiettivi di:

- tendere alla sostenibilità ambientale;
- generare innovazione e adottare soluzioni hi-tech;
- incentivare lo sviluppo economico;
- migliorare la qualità di vita;
- rafforzare la leadership locale ed effettuare una pianificazione integrata.

In un contesto composto da connettività, capacità di calcolo e memorizzazione, applicazioni e servizi condivisi, si nasconde l'opportunità di generare *civic empowerment*, di adottare nuovi modelli operativi e soluzioni condivise, di risolvere problemi comuni.

Il tema delle Smart City e quello degli Smart Territory sono al centro delle discussioni attuali proprio perchè toccano svariati ambiti sociali, politici, economici e progettano nuovi strumenti utili a interfacciarsi con lo spazio fisico.

D'altro canto, per rendere l'idea dell'importanza del ruolo che le città assumono su scala globale, basta pensare che occupano il 2% della superficie del pianeta, ospitano oltre il 50% della popolazione, consumano il 75% dell'energia prodotta, sono responsabili del 80% di CO2 emessa nell'atmosfera.

Nonostante la visione ispiratrice delle Smart City sembri universalmente condivisa, esistono numerosi differenti approcci pratici all'argomento.

Per comprenderne gli elementi comuni, sono riportati di seguito alcuni modelli di Smart City, individuati a partire da progetti realizzati e dalle discussioni in corso, presentati come modelli aperti a modificazioni e a miglioramenti, dato che attualmente non esistono degli standard universalmente riconosciuti in materia.

LA SMART CITY PIATTAFORMA

L'approccio delle aziende hi-tech alla Smart City, quali ad esempio IBM, Cisco e Siemens, è orientato a offrire piattaforme rivolte agli uffici pubblici, che facilitano la gestione della città, con particolare riferimento alle emergenze pubbliche, alla viabilità e alla fornitura idrica.

I dati registrati in tempo reale sulla città vengono convogliati e aggregati in una bacheca interattiva, che costituisce un centro operativo di sorveglianza e controllo.

Si tratta di un'immagine della città i cui luoghi urbani sono costituiti da "everyware"¹⁵, termine che si riferisce ad una tecnologia pervasiva e onnipresente, costituita da dispositivi digitali integrati nel materiale stesso degli ambienti urbani (ad esempio, reti fisse e wireless di telecomunicazioni, servizi digitali e infrastrutture di trasporto, reti di sensori e videocamere) che vengono utilizzati per monitorare, gestire e regolare in flussi i processi della città, spesso in tempo reale, affiancando il mobile computing (smart-phone) che produce dati sui cittadini, come la loro posizione e la loro attività in corso.

Siemens e IBM hanno una propria divisione interna dedicata allo studio delle Smart City. Quest'ultima azienda lavora a circa 200 progetti di Smart City nel mondo¹⁶, ognuno con le proprie peculiarità e difficoltà. Un esempio significativo è Rio De Janeiro, dotata di una vera e propria *control room*, pronta a far fronte alle molteplici esigenze della città in occasione di eventi sportivi di risonanza mondiale.

Le aziende hi-tech godono di un punto di partenza avvantaggiato sul piano tecnologico, in quanto sono già fornitrici della maggior parte dei sistemi necessari alla gestione di infrastrutture di rete.

Non a caso, è quello delle infrastrutture il tema trattato con maggiore interesse e l'idea di Smart City coincide con una metropoli che accentra le sue funzioni di controllo e comando, generando la domanda di tecnologie necessarie per "abilitare" il processo.

La tendenza ad integrare e accentrare sistemi finora separati può generare valore su larga scala, ad esempio:

- aumentando l'integrazione tra i sistemi acqua, energia, trasporti, lavori pubblici e servizi;
- modellando i confini tra le organizzazioni, grazie a piattaforme collaborative tra aziende o tra consumatori e aziende;
- modificando i mezzi attraverso cui la gente socializza.

¹⁵ Greenfield, A. (2006) *Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing*. New Riders, Boston.

¹⁶ <http://www.youtube.com/user/SmarterCities>

Gli interventi di questo approccio alla Smart City prevedono l'introduzione di soluzioni tecnologiche in diversi ambiti:

- energetico, introducendo le Smart Grid, ossia sistemi per ottimizzare la gestione dei consumi di abitazioni, palazzi o interi quartieri. L'obiettivo è quello di distribuire intelligenze nella rete elettrica, per mezzo di *router* che comunicano con gli apparati della rete elettrica e con l'utente. Ad esempio accendendo gli elettrodomestici intelligenti quando conviene maggiormente o immagazzinando e utilizzando l'energia in surplus in appositi capacitori;
- dei trasporti, garantendo grazie ad un'unica tessera magnetica l'accesso a tutti i mezzi pubblici – come ad esempio Oyster per Londra; utilizzando sistemi che prevedono le congestioni del traffico e lo spostamento degli utenti; introducendo auto, bus elettrici e stazioni di ricarica;
- economico e ambientale, progettando edifici e spazi commerciali energeticamente autonomi e in grado di ridurre la produzione di rifiuti; rendendo gli edifici più intelligenti grazie a sensori in grado di rilevare la presenza di occupanti e adattare autonomamente i consumi;
- dei servizi, fornendo, ad esempio, ai pazienti degli ospedali una cartella elettronica che conservi la storia della situazione medica.

RIO OPERATIONS CENTER



Figura B. Rio operations center

Control room progettata da IBM per la prefettura di Rio de Janeiro, che permette di far fronte a problemi legati a sicurezza, sanità, traffico, emergenze ed eventi speciali. Particolari algoritmi permettono di prevedere situazioni potenzialmente rischiose, incrociando differenti fattori.

Sorgenti di dati: video di sorveglianza da videocamere e elicotteri, Google Maps, incidenti stradali, traffico, gps di autobus ambulanze, temperatura, vento, umidità, inquinamento.

C.A.S.A. CITY DASHBOARD LONDON

<http://citydashboard.org/london/>

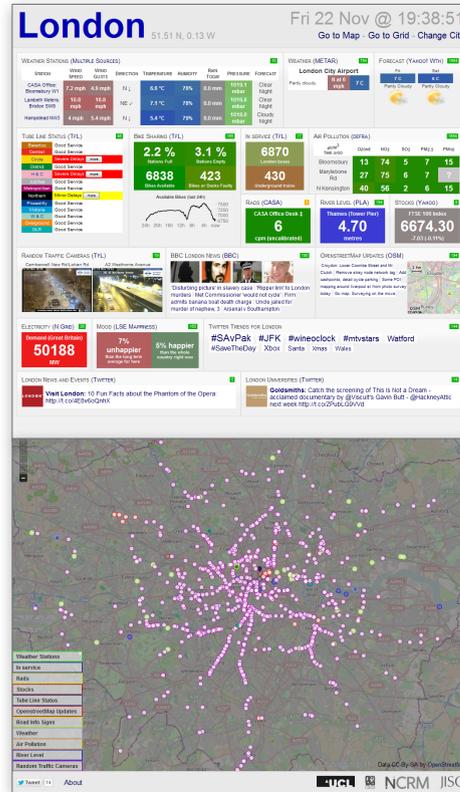


Figura C. CASA London city dashboard

L'istituto Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), tra i principali attori nello studio delle città, fornisce una bacheca della città di Londra, che combina dati provenienti da fonti ufficiali, sensori, videocamere e social media in una singola schermata continuamente aggiornata, per fornire un colpo d'occhio sullo stato della metropoli.

THE BIRMINGHAM CIVIC DASHBOARD

<http://civicdashboard.org.uk/>

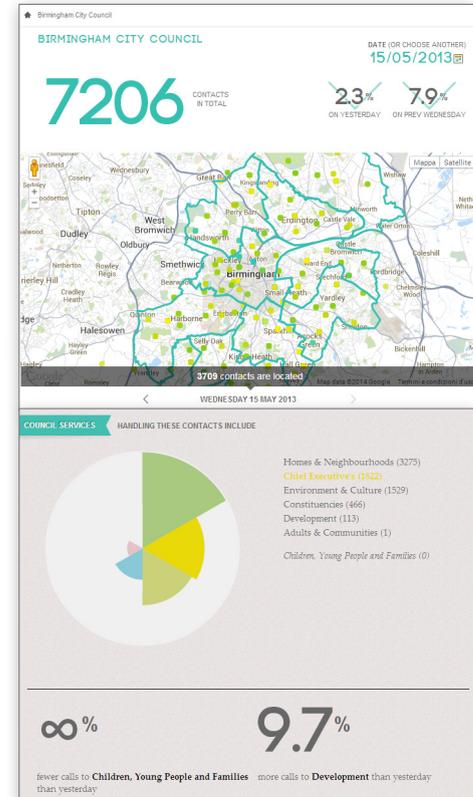


Figura D. Birmingham city dashboard

Sorgenti di dati: situazione meteo, previsioni meteo, utilizzo metropolitana, utilizzo bike-sharing, inquinamento dell'aria, videocamere del traffico, news locali, aggiornamenti su OpenStreetMap, Borsa, livello del Tamigi, consumo elettrico, Twitter trends, sentimento dei cittadini sui social network, eventi in programma.

LUMINOCITY GREAT BRITAIN POPULATION DENSITY

<http://luminocitymap.org/>



Figura E. Luminocity map – London

Permette di esplorare il cambiamento di densità della popolazione della Gran Bretagna.

Sorgenti di dati: densità della popolazione, densità dell'impiego, cambiamento della densità della popolazione.

URBAN OBSERVATORY

<http://www.urbanobservatory.org/compare/>

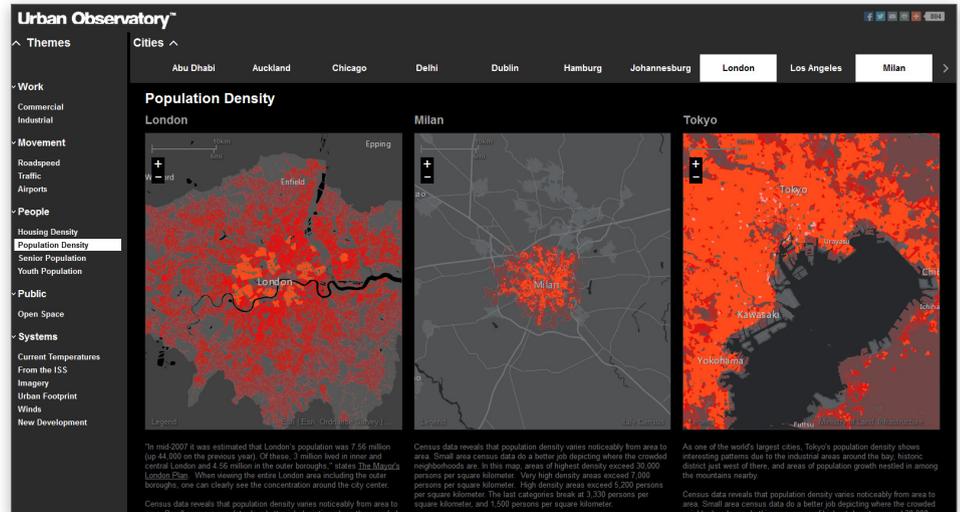


Figura F. Urban observatory

Richard Saul Wurman, Radical Media, e Esri hanno progettato un pannello di controllo che offre la possibilità di confrontare le dimensioni e un ventaglio di dati riguardanti 19 metropoli nel mondo, fino a tre simultaneamente.

Sorgenti di dati: utilizzo del suolo (commerciale, industriale), traffico in tempo reale, velocità massima delle strade, posizione aeroporti, densità abitativa, densità della popolazione, popolazione residente, popolazione giovane, spazi pubblici, temperatura, vento, immagini satellitari, aree di antica e nuova costruzione.

LA SMART CITY OPEN

L'approccio dell'Unione Europea mira in modo deciso a fornire alle pubbliche amministrazioni degli strumenti per il governo del territorio e per lo sviluppo di Smart City trasparenti, che comunichino le proprie attività decisionali e incoraggino lo sviluppo economico.

Questo modello si dota degli open data come strumento di apertura e allo stesso tempo di creazione di valore, incoraggiando chi è in grado di creare applicazioni civiche che estendono i punti di contatto tra pubblica amministrazione e cittadino, ad esempio pubblicando on line gli atti e le sedute consiliari oppure creando applicazioni per la fruizione dei contenuti della città in modo inedito. La comunicazione è orientata a favorire il coinvolgimento dei cittadini nella gestione della cosa pubblica. Dai primi esperimenti di e-democracy alle recenti esperienze di contest pubblici e di wiki-government i cittadini sono chiamati a diventare parte attiva nelle decisioni che riguardano la città.

Strumenti come il Patto dei sindaci, il Piano strategico per le tecnologie, la Smart Cities and Communities testimoniano l'impiego di risorse, al quale si affiancano altri attori a livello nazionale.

Con il Decreto Direttoriale del 5 luglio 2012, il ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca ha assegnato 655,5 milioni di euro per interventi e per lo sviluppo di Città intelligenti su tutto il territorio italiano¹⁷. Gli ambiti di sviluppo individuati sono: Sicurezza del territorio, Invecchiamento della società, tecnologie Welfare e Inclusione, Domotica, Giustizia, Scuola, Waste management, Tecnologie del mare, Salute, Trasporti e mobilità terrestre, Logistica last-mile, Smart grids, Architettura sostenibile e Materiali, Cultural heritage, Gestione risorse idriche, Cloud Computing Technologies per Smart Government.

Il Piano Nazionale per le Città prevede uno stanziamento di 2 miliardi di euro da parte del ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per affrontare il tema della riqualificazione urbana.

L'Agenda digitale per l'Italia, divenuta legge il 13 dicembre 2012, istituita dal ministro dello Sviluppo economico, intende intervenire nei settori dell'identità digitale, pubblica amministrazione digitale / Open data, istruzione digitale, sanità digitale, divario digitale, pagamenti elettronici e giustizia digitale.

L'Istat, l'istituto nazionale di statistica si è prefissato il compito di misurare l'impatto delle politiche e il benessere nelle città intelligenti. Si sforza di dotare le città di un sistema di monitoraggio della *smartness* sulla base del benessere dei cittadini. Si prefigge inoltre di sperimentare la frontiera dei *linked open data*, dati aperti legati, che verranno offerti al cittadino da fonti diverse, di tipo statistico o amministrativo, in modo da fornire un formato aperto e interoperabile per poter essere utilizzati da famiglie e da policy maker.

L'Osservatorio Anci sulle Smart City è lo strumento dell'Associazione dei Comuni italiani per "riformare dal basso e trasformare le modalità con cui il Paese si rapporta con i problemi della modernità", e si propone di mettere a sistema le *best practice* per farle diventare modelli condivisi tra le Smart City del territorio. L'intervento si è concretizzato in un vademecum che raccoglie le iniziative "smart" più interessanti già in atto nel panorama italiano e propone metodi rivolti alle pubbliche amministrazioni che vogliono attivare il processo di transizione verso la Smart City.

17 a cura di E. Falconio e F. Caprioli, Smart City. Sostenibilità, efficienza e governance partecipata. Parole d'ordine per le città del futuro, Gruppo 24 ore, collana Guida agli enti locali, Milano, giugno 2013.

WHEEL MAP

<http://wheelmap.org/>

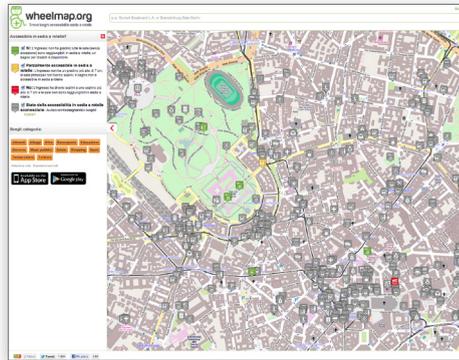


Figura G. Wheel map

Mappa interattiva che indica i luoghi accessibili a disabili.

Sorgente di dati: Barriere architettoniche

311 SOMERVILLE

<https://data.somervillema.gov/apps/three-one-one>

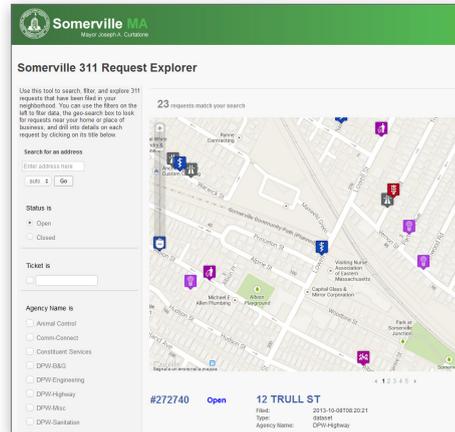


Figura H. 311 Somerville

Strumento che permette di cercare e filtrare per categorie le richieste giunte al 311, numero di emergenza, esplorando la mappa dei quartieri di Somerville, sobborgo di Boston.

Sorgenti di dati: richieste di emergenza.

NEW YORK CITY OPEN DATASETS

<http://www.chriswhong.com/nycopendata/>

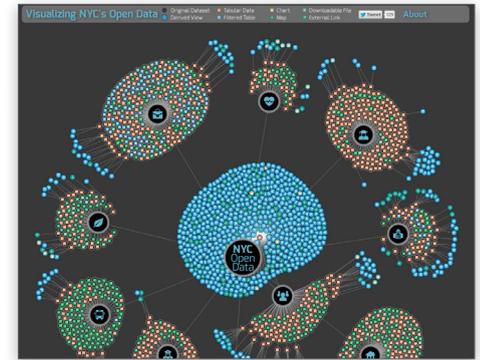


Figura I. New York City Open datasets visualization

Visualizzazione interattiva di tutti i set di dati messi a disposizione dall'amministrazione della città di New York.

Sorgente di dati: database di open data della pubblica amministrazione.

Insieme con Anci, FORUM PA, società che promuove il confronto tra pubbliche amministrazioni, mette a disposizione la piattaforma web ICity Lab¹⁸, per creare analisi e visualizzazioni di dati relativi ai capoluoghi italiani e, contestualmente, compararli.

LA SMART CITY SOSTENIBILE

L'approccio della progettazione architettonica e urbanistica alla Smart City tenta di far fronte alla domanda di energia in crescita esponenziale, causata dalla progressiva urbanizzazione.

Si ricercano misure per ridurre le emissioni e i consumi, oltre a incoraggiare comportamento sostenibile del cittadino. Dato che l'energia consumata dipende in larga parte dalla densità dei centri abitati, in questo contesto il grattacielo assume nuovi significati. Oltre che all'estetica, l'innovazione è applicata non più ad un modo di pensare artificiale, ma proprio dell'abitare ecologico, per sfruttare l'economia di scala permessa dall'alta densità. Questa permette sia di contenere l'espansione urbana, che di bilanciare le necessità energetiche¹⁹.

Gli edifici dotati di sensori di occupazione e di movimento, possono stabilire autonomamente l'accensione o lo spegnimento delle luci, degli impianti di condizionamento o l'apertura di tapparelle, a seconda che gli ambienti siano utilizzati o meno.

Una causa di emissioni è il tempo di spostamento con mezzi motorizzati, che si pone in relazione diretta con la densità delle città, dato che il viaggio compiuto permette l'accesso ai bisogni del cittadino. In comunità più densamente popolate i servizi necessari sono più vicini e gli spostamenti diventano più sostenibili.

Si cerca di raggiungere la soglia che invogli i cittadini ad usare meno la propria auto, se circondati da luoghi che li fanno sentire a proprio agio, ottenendo così un importante risparmio di energia. Si passa dall'idea della casa da sogno a quella del quartiere da sogno²⁰.

Per ottenere questo risultato si cerca di garantire maggiore accesso ai trasporti pubblici, ma anche reinterpretare il concetto di proprietà degli oggetti, sostituendo quest'ultima, dove possibile, con servizi di condivisione: convertire prodotti come l'automobile o utensili utilizzati sporadicamente in servizi a cui avere accesso solo all'occorrenza da vita a numerosi servizi si *sharing*. Anche lo spazio è convertito in servizio, condividendo ambienti e utilizzando spazi vuoti.

Inoltre si cerca di far percepire al cittadino come il proprio quartiere sia autosufficiente e gli garantisca i servizi principali a meno di 20 minuti a piedi dalla sua abitazione.

Le città europee, a differenza dei paesi emergenti che vedono esempi di pianificazione a tavolino di quartieri o intere città, si scontrano con la permanenza e la durabilità dell'edilizia storica.

Per questo motivo un approccio alla città smart è quello individuato dal *retrofitting*, che prevede interventi di riqualificazione urbana che migliorino la qualità degli spazi pubblici e delle zone dismesse.

18 ICityLab, <http://www.icitylab.it>

19 Eleonora Florani, *Geografie dell'abitare*, Lupetti editore, 2012, Milano, p.147-9.

20 Alex Steffen: *Il futuro condivisibile delle città* – http://www.ted.com/talks/alex_steffen.html

GARDEN REGISTRY SAN FRANCISCO

<http://gardenregistry.org/>

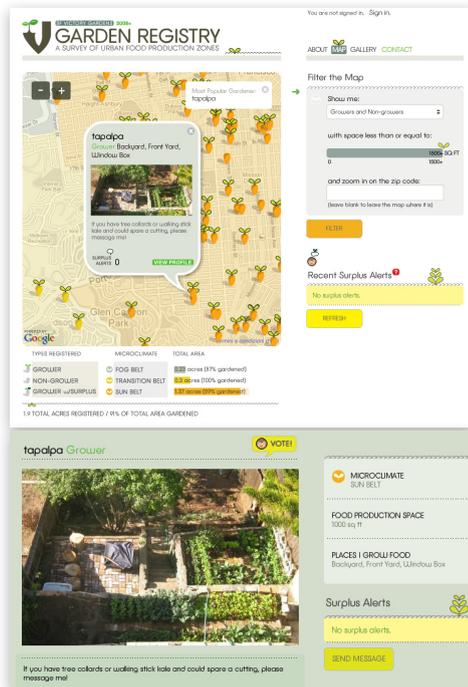


Figura J. Garden registry San Francisco

Mapa interattiva e social network che mette in contatto giardinieri urbani e potenziali aree cittadine in cui coltivare. Le coltivazioni private urbane possono indicare un eventuale surplus di produzione da vendere.

Sorgente di dati: Geolocalizzazione di orti urbani

CANOPY

<http://seeread.github.com/canopy/>

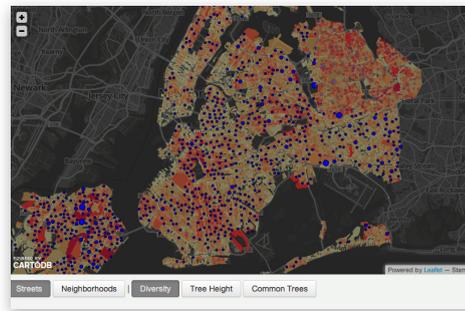


Figura K. Canopy

Mapa interattiva delle foreste urbane. Opera classificazioni per posizione e specie di alberi.

Sorgente di dati: Geolocalizzazione della vegetazione urbana.

COMMUTIO

<http://opencities.appcircus.com/apps/commutio>

App mobile per l'ottimizzazione dei trasporti pubblici e dei flussi di passeggeri. Trasforma i passeggeri in sensori dell'uso dei mezzi pubblici.

Sorgente di dati: geolocalizzazione dei trasporti pubblici.

Lo scopo del retrofitting urbano è appunto quello di raggiungere una densità media dei distretti abitativi, tale da ridurre al minimo gli spostamenti, evitando di aumentare la densità di intere città. Si creano, quindi, differenti tipi di spazi e di modi d'uso in luoghi che esistono già, sviluppando quartieri completamente sostenibili – eco-distretti – non partendo da zero, ma ritessendo il tessuto urbano preesistente.

Gli interventi di *retrofitting* includono, ad esempio, lo sviluppo riempitivo, piccoli cambiamenti intelligenti in edifici di nuova costruzione e l'incremento della densità solo in punti specifici della città, atti a creare luoghi molto densi in un tessuto cittadino più ampio, che però risultino, al contempo, più vivibili.

LA SMART CITY CREATIVA

L'approccio alla Smart City da parte dei cittadini e delle comunità sul territorio è legato ai bisogni riscontrati direttamente sul territorio che non trovano immediato riscontro in azioni istituzionali. Mirano a colmare i vuoti della pianificazione della città o a modificare l'uso dei luoghi in base a consuetudini acquisite.

La città creativa che offre spazio alle iniziative provenienti in forma di produzione artistica, dell'entertainment, dei media, della pubblicità, dei lavori legati all'estetica²¹, crea le condizioni per la riqualificazione di aree urbane, nella misura in cui i quartieri diventano laboratori di ricerca e sviluppo per opera di chi ci vive.

Già nel 2002, appunto, Richard Florida anticipava che alcuni elementi sociali contribuiscono a innescare il processo che porta una città a essere riconosciuta come città creativa, come "risultato organico di strategie convergenti"²². Identificava, infatti, ne "la vivace scena musicale e culturale e un settore dell'industria high-tech in rapida crescita" le basi che permettono alle città di "fornire il ricco ecosistema nel quale ogni forma di creatività possa mettere radici e prosperare"²³.

A ciò va aggiunto come le città intelligenti "richiedano un approccio 'dal basso', in cui siano le persone a produrre il cambiamento di cui necessitano". Un approccio "dal basso" presuppone che le persone "con i loro dispositivi intelligenti diventino i sensori della città, anche per monitorare il traffico e il controllo urbano. Gli approcci 'dal basso' influenzano anche la modalità di socializzazione nella città, modificando il modo in cui le persone agiscono e interagiscono"²⁴.

Tali approcci, detti anche *bottom-up*, si pongono come complementari o in alternativa ad iniziative centralistiche che richiedono maggiori investimenti e pianificazione, ma nascono dalla direzione opposta, cioè direttamente dai cittadini destinatari degli interventi. Tali progetti si alimentano dei dati creati dagli stessi utenti e rispondono in modo non mediato a problemi e interessi comuni riscontrati sul territorio.

Cittadini attivisti, data journalist e gruppi organizzati promuovono e si riconoscono nella figura di urban hacker, che evidenzia i bisogni e possibilità di sviluppo non preventivate, collabora coi suoi pari e grazie all'uso democratico delle informazioni è in grado di modificare positivamente i comportamenti dei concittadini.

21 Richard Florida, *L'ascesa della nuova classe creativa. Stile di vita, valori e professioni*, Mondadori, Milano, 2003

22 ibidem

23 op.cit. p. 380

24 E. Florani, *Geografie dell'abitare*, Lupetti editore, 2012, Milano, p.145

BOSTON CONSENSUS MAP

<http://bostonography.com/neighborhoods/>

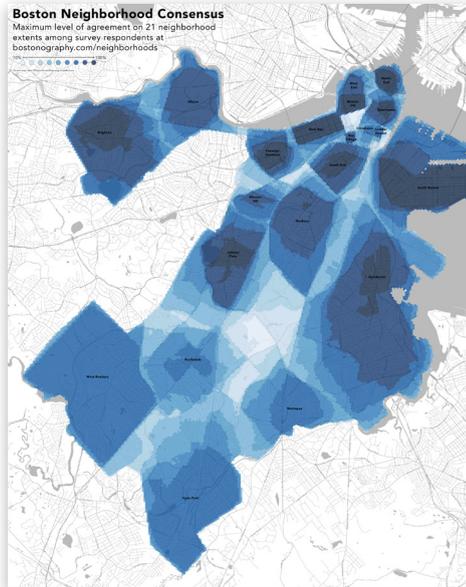


Figura L. Boston consensus map

Mappa interattiva e sondaggio che permette ai cittadini di disegnare i confini percepiti del quartiere in cui vivono.

GOTGAME

App che supporta l'uso emergente dei parchi da parte della comunità. Permette ai residenti di scegliere un'attività, trovare un parco che la consenta e programmarne una sessione con altri utenti.

Sorgenti di dati: Chicago park data, GPS, Meetup.com

596 ACRES

<http://www.596acres.org/>

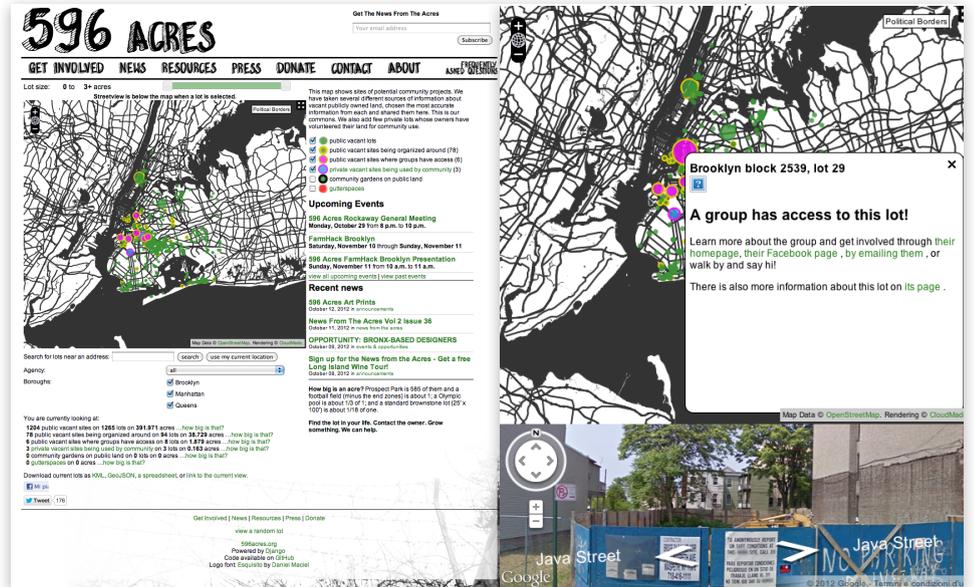


Figura M. 596 acres

Servizio che indica i lotti urbani privati non utilizzati e mette le comunità interessate in contatto con i proprietari.

Sorgente di dati: lotti privati inutilizzati e aree pubbliche dismesse

Il cittadino diventa sensore dei problemi e li condivide su piattaforme di condivisione in rete. In casi estremi di necessità ed emergenze pubbliche, la cittadinanza connessa a social media che hanno come caratteristiche l'immediatezza, come ad esempio Twitter, è in grado di rispondere alle difficoltà in modo veloce ed efficace, comunicando informazioni di pubblica utilità e aggirando eventuali difficoltà di comunicazioni su reti tradizionali. La sensibilità creativa di tali membri della comunità traduce in servizi e prodotti a disposizione dei cittadini le mancanze dell'amministrazione pubblica e in possibilità di sviluppo gli spazi interstiziali, per cui non è prevista pianificazione.

Secondo Roberto Grandi, esperto di politiche culturali per lo sviluppo del territorio, a fronte di molteplici definizioni di creatività, in tema di creatività per lo sviluppo urbano "sono due le caratteristiche principali: l'utilizzo di un pensiero laterale e il problem solving inteso come risoluzione dei problemi sociali, ossia della collettività"²⁵.

Infatti nonostante le industrie culturali rimangono "il perno della città creativa", soprattutto "nei paesi mediterranei si parla di creatività per la qualità sociale, quindi non solo sviluppo tecnologico ma anche miglioramento della qualità della vita"²⁶.

LA SMART CITY SENZIENTE

Secondo Carlo Ratti, direttore del Senseable City Lab del MIT – Massachusetts Institute of Technology di Boston, il termine Smart City richiama l'immaginario di un apparato tecnologico e perciò risulta fuorviante, se si considera che alla base vi è uno sforzo per migliorare la vita dei cittadini. Il laboratorio propone quindi il termine *Senseable City*, ponendo l'attenzione sulla necessità di occuparsi di tecnologie per i cittadini, prima ancora che di tecnologie per la città. Adotta un modello di città smart che presenta due comportamenti principali: una componente di *sensing* ed una di *actuation*, in un circolo infinito di feedback.

Le città coperte di sensori iniziano a funzionare come sistemi di controllo in tempo reale che agiscono in due fasi di un *loop* infinito:

- *sensing*: raccolta di informazioni
- *actuating*: condivisione delle informazioni raccolte

Il modello è ricavato da ciò che accade a qualsiasi sistema dinamico vivente, che per l'appunto si basa sulla raccolta di informazioni e sulla risposta ad esse.

Secondo questo approccio, una volta che i sensori e la tecnologia saranno talmente diffusi nella città da diventare invisibili all'attenzione, sarà possibile creare spazi sociali per vivere in buone condizioni ambientali, perché condividere le informazioni è già un buon punto di partenza per cambiare i comportamenti degli attori in gioco.

L'approccio del laboratorio del MIT pone, quindi, la tecnologia al servizio del cittadino e predilige le soluzioni *open source*.

25 http://smartinnovation.forumpa.it/story/73719/il-brand-di-una-citta-non-e-un-logo?utm_source=SMARTINNOVATION&utm_medium=2013-09-30

26 ibidem

LIVE SINGAPORE

<http://senseable.mit.edu/livesingapore/visualizations.html>

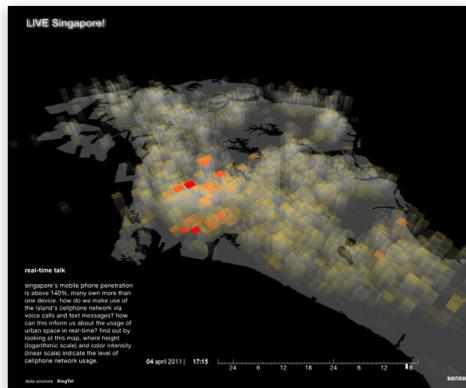


Figura N. Live Singapore

Il progetto del Senseable City Lab ha la visione di aggregare il maggior numero possibile di dati riguardanti la metropoli in tempo reale, su una piattaforma aperta, in modo da riflettere l'attività urbana. In particolare pone l'attenzione all'osservazione del movimento dei cittadini in concomitanza con eventi speciali o particolari condizioni atmosferiche. Il progetto si pone inoltre l'obiettivo di fornire un feedback ai cittadini e permettere loro di conoscere l'ambiente che li circonda per poter orientare al meglio le proprie azioni.

Sorgenti di dati: distribuzione popolazione, dati anonimi aggregati telecomunicazioni, energia consumata, aumento di temperatura, eventi speciali, taxi, meteo, traffico, flussi globali di persone e merci in entrata e in uscita dalla città.

COPENHAGEN WHEEL

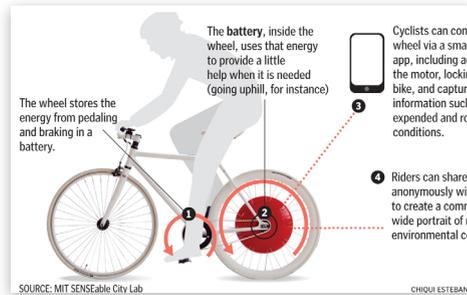


Figura O. Copenhagen wheel

Il "Copenhagen Wheel project" dota normali biciclette con una strumentazione in grado di rilevare traffico, condizioni delle strade, inquinamento atmosferico e acustico e di trasmettere i dati ad un elaboratore centrale, che ridefinisce una mappa della città in base ai suddetti parametri.

Un dispositivo posto nella ruota posteriore della bici permette di effettuare rilevazioni in tempo reale e pubblicare automaticamente il proprio contributo di informazioni su un apposito servizio web. Il dispositivo, che si ricarica durante la frenata, fornisce inoltre dei benefici all'utente, come il bloccaggio intelligente tramite *mobile device*, la geolocalizzazione in caso di furto, la misurazione delle calorie impiegate durante la pedalata.

Sorgenti di dati: quantità di CO₂ e NO_x nell'aria, livello di rumore, distanza percorsa

Co2Go



Figura P. Co2Go

App mobile che calcola la CO₂ emessa da una persona utilizzando i vari mezzi pubblici, senza input dall'utente.

Sorgenti di dati: sensori di smart-phone (GPS, accelerometro, Wifi, microfono, telecamera).

Finalizzata prioritariamente a migliorare l'efficienza operativa e la sostenibilità dello sviluppo, la città senziente crea le condizioni infrastrutturali per produrre e gestire le informazioni sul suo funzionamento negli ambiti prioritari delle sue funzioni, come la mobilità, le risorse energetiche, la qualità dell'ambiente.

La raccolta dei dati è permessa grazie a nuovi sensori urbani, ma anche grazie al coinvolgimento del cittadini come soggetto attivo del monitoraggio della città.

Ad esempio, analizzando i flussi dei movimenti urbani e monitorando in formato anonimo le informazioni prodotte dagli smart-phone costantemente connessi, come posizionamento, accelerazione, luci e rumori ambientali.

In sintesi, secondo Carlo Ratti, "non si tratta allora di optare, contrapponendole, l'una o l'altra tipologia ma di integrare e coniugare l'impiego delle grandi risorse ingegneristiche degli approcci dall'alto con le innovazioni a base popolare"²⁷.

CARATTERISTICHE COMUNI AI VARI APPROCCI

Analizzando i differenti approcci si comprende come l'idea di città "smart" superi il solo uso della tecnologia abilitante e faccia proprie le aspirazioni legate alle distinte dimensioni dell'identità di una città:

- quella ambientale, che tende all'efficienza energetica, che ricerca un rinnovato contatto con la natura tramite mercati a kilometro zero, orti urbani e riforestazione, e all'attenzione e valorizzazione del patrimonio architettonico e artistico
- quella degli spazi comuni di condivisione e della mobilità sostenibile, nella misura in cui dall'idea di possesso, si ha una transizione verso l'idea di condivisione delle risorse e dei beni, così come della conoscenza e delle idee; all'interno di questa dimensione, di cui fa parte anche l'idea di spostamento in città, nascono forme di *co-design*, *co-working* e *crowdsourcing*;
- quella culturale, che incoraggia l'integrazione, l'istruzione durante il corso dell'intera vita del cittadino, e ricettiva nei confronti dell'urban hacking, che modifica lo spazio urbano per adattarlo alle nuove esigenze dei cittadini;
- quella economica, nella misura in cui stimola l'innovazione, la ricerca e attira capitali, imprese e lavoratori della conoscenza;
- quella sociale, nella misura in cui migliora le qualità di vita dei cittadini;
- quella della partecipazione, nella misura in cui adotta modelli di trasparenza e partecipazione civica, incoraggia l'accessibilità e il dialogo, con attenzione alle interfacce di informazione e ascolto, mettendo a disposizione *open data*.

Se ne deduce che la definizione di Smart City si lega strettamente al concetto di innovazione sociale, considerando lo spazio urbano come un laboratorio di costante sperimentazione.

27 Ratti C., Townsend A., La rete sociale, "Le Scienze", n.519, novembre 2011.

Nell'intento di giungere ad una definizione della Smart City che non includa solo gli obiettivi a cui aspira, ci si deve relazionare allo scenario sia globale che nazionale, il quale si rivela ricco di opportunità ma anche di rischi. Contemporaneamente ogni amministrazione e comunità coinvolta ha intrapreso una strada differente, muovendosi in modo autonomo e inseguendo differenti visioni di Smart City. Per evitare la dispersione delle risorse, investimenti e bandi pubblici incoraggiano le pubbliche amministrazioni e le imprese a intraprendere progetti che perseguano obiettivi comuni e diventino casi studio replicabili.

Le pubbliche amministrazioni che raccolgono la sfida stabiliscono una relazione di comunicazione bidirezionale coi cittadini, consapevole che nessuno meglio di loro può valutare servizi e progetti, segnalare eventuali criticità, manifestare esigenze e bisogni e proporre azioni. I cittadini vengono coinvolti non solo per consultazione ma anche nella progettazione dei servizi, in un processo definito co-design dei servizi.

Come già visto, è necessario considerare la città come una rete di sotto-reti, per la sua capacità di collegare gli attori e le comunità del territorio sia a livello locale, che a livello nazionale e internazionale. All'interno della rete-città lo spazio urbano diventa elemento facilitatore dell'interazione sociale, grazie a tecnologie e software di connessione tra persone, aziende, istituzioni. Utilizzando una metafora già citata la società civile può essere vista come un ecosistema caratterizzato da trasparenza delle sue informazioni.

Ciò incoraggia un approccio "dal basso" in cui le persone "con i loro dispositivi intelligenti diventano i sensori della città, anche per monitorare il traffico e il controllo urbano. Gli approcci 'dal basso' influenzano anche la modalità di socializzazione nella città, modificando il modo in cui le persone agiscono e interagiscono"²⁸. Si inscrivono in tale tendenza gli interventi di *retrofitting* e *urban hacking* come, ad esempio, lo sviluppo riempitivo in spazi in cui è assente la progettazione istituzionale, piccoli cambiamenti intelligenti che aumentino la vivibilità dei luoghi.

Le società hi-tech che hanno la possibilità di entrare nel panorama delle Smart City adottano la visione di una Smart City centralizzata che si traduce in una città dotata di strumenti di previsione e pianificazione, dando loro la possibilità di veicolare i propri servizi e i propri prodotti. Ciò può apparire limitante rispetto alle possibilità.

Rispetto a quest'ultimo approccio, quello del Senseable City Lab del MIT, pur dipendendo dalle pubbliche amministrazioni per progetti che prevedono notevoli investimenti, è più orientato a soluzioni open source, in cui la componente di *sensing* è molto accentuata, per incrociare un'ingente mole di dati e ottenere previsioni sullo sviluppo della società.

Tale approccio è quello più interessante per l'analisi del presente lavoro, anche se si concentra in misura minore sulla restituzione dei dati ai cittadini. Ma proprio per questo motivo presenta un margine per progettare la comunicazione della città smart e tentare di afferrare l'identità della Smart City.

A questo proposito sarebbe più opportuno parlare di molteplici identità della Smart City, infatti l'epistemologa Eleonora Fiorani, osserva come i modelli tradizionali non siano in grado di rappresentare la nuova costellazione urbana, e quindi "l'emergere di una nuova griglia funzionale: la città invisibile, la rete di centralità collegate"²⁹.

Ciò che caratterizza la metropoli contemporanea è, secondo Fiorani, la "dimensione urbana che si è estesa a tutta la società", per cui la città assume un ruolo primario nei processi della globalizzazione, di cui "le città ne sono dunque l'effetto, la causa e il modo d'essere".

28 E. Fiorani, *Geografie dell'abitare*, Lupetti editore, 2012, Milano, p.145.

29 Eleonora Fiorani, *Geografie dell'abitare*, Lupetti editore, 2012, Milano, p.17.

Di qui ne deriva anche "l'importanza dell'immagine nella loro affermazione identitaria per poter competere nelle dinamiche che ne definiscono il ruolo e stabiliscono quali di esse riusciranno a ritagliarsene uno".

La città che intraprende il processo di transizione verso la Smart City necessita di una visione che tenga conto delle aspirazioni dei suoi cittadini e delle amministrazioni pubbliche e non tradisca le peculiarità del tessuto urbano, così come della propria memoria storica.

Oltre ad adottare una visione condivisa, la città deve essere altresì in grado di operare differenti piccoli interventi concreti che mettano in moto il processo identificativo della Smart City, che ne costruiscano un'identità, in relazione ai propri abitanti e alle altre città smart con cui si interfaccia.

I vari approcci alla definizione di Smart City aspirano a questa ricerca di identità, ma non valutano gli aspetti comunicativi alla base del processo di costruzione di un'identità, che si aggiorna costantemente, in quanto basata sulle storie raccontate da dati in tempo reale e dal dialogo con gli attori sociali. Per individuare le identità della Smart City occorre individuarne le direttrici di sviluppo, che attraversano gli aspetti di tecnologia e innovazione, mobilità e sostenibilità, qualità della vita e partecipazione civica.

Gli elementi emergenti della Smart City

LE TECNOLOGIE ABILITANTI

La rete internet e il territorio assumono una nuova dimensione fisica comune, che nasce nel momento in cui si attua la sovrapposizione tra i bit d'informazione e gli atomi degli oggetti nelle strade, negli edifici e quelli trasportati dai cittadini.

Lo scenario a cui si fa riferimento è una città nella quale i cittadini attraversano un ambiente permeato da una tecnologia informatica e telematica, descritta dal concetto di intelligenza ambientale³⁰, secondo cui dispositivi mobili, come smart-phone e tablet, e dispositivi di rete, come router e server, distribuiscono potenza di calcolo e capacità di archiviazione, connettendosi tra loro in modo non invadente, e mettendo a disposizione le proprie informazioni all'utente. Ciò permette accessi di massa alle informazioni, all'elaborazione di dati e di produzione di nuove informazioni.

Per far sì che l'intelligenza ambientale diventi realtà sono necessarie una serie di tecnologie chiave:

- hardware non invadente e miniaturizzato, a diretto contatto con il territorio e i suoi abitanti, costituito da apparati per ricevere, trasmettere e acquisire dati, tramite sensori, attuatori, videocamere, device mobili come tablet e smartphone;
- infrastruttura di rete a banda larga, composta da componenti di rete fissi e mobili largamente distribuiti sul territorio, per comunicare attraverso una rete fisica fatta di cavi e onde che consente la circolazione dei dati;
- piattaforme di elaborazione e memorizzazione dei dati, che sfruttano le possibilità offerta dal *Cloud Computing*, decentrando cioè le risorse di calcolo e archiviazione in *server farm* a cui si accede come se fossero un unico computer locale; queste piattaforme includono telesorveglianza, traffico, monitoraggio ambientale, piattaforme di controllo, che memorizzano e gestiscono l'enorme massa di dati disponibili e li trasformano in risorse utilizzabili per creare una condizione di *real time government*;
- interfacce con le quali si possa interagire in modo naturale; che permettano il passaggio concettuale dall'interazione uomo-macchina all'interazione uomo-rete; interfacce multimodali, distribuite nello spazio, consapevoli del contesto in cui sono collocate;
- software che assicuri standard di sicurezza, riservatezza dei dati, verifica automatica dell'identità.

In particolare il *cloud computing* è una componente fondamentale della città intelligente. Dato che i sensori raccolgono un'ingente mole di informazioni, questi dati necessitano di essere aggregati ed elaborati. Il *cloud*, o nube di dati, assolve ai compiti di memorizzare, processare e restituire le informazioni, grazie ad un insieme di piattaforme e infrastrutture su cui sono memorizzati i dati, così da permettere agli utenti, ad esempio, di recuperare e caricare i propri per una specifica applicazione mobile o programma per computer, in qualsiasi luogo, purchè accedano ad internet³¹.

30 http://cordis.europa.eu/fp7/ict/istag/home_en.html

31 Le piattaforme utilizzate dal cloud computing, sono classificate in: "infrastruttura come servizio", che consiste nel fornire capacità di memorizzazione tramite l'utilizzo di macchine virtuali; "piattaforma come servizio", che comprende un ambiente di esecuzione e un database; "software come servizio", che fornisce servizi agli utenti, come l'accesso alle proprie applicazioni o file personali. In particolare, la funzione di piattaforma come servizio è particolarmente interessante per le Smart City, in quanto combinando il cloud computing con una rete di sensori, è possibile delegare in outsourcing la capacità di potenza di elaborazione richiesta da un'imponente mole di dati.

Riassumendo le parole chiave della tecnologia abilitante sono trasparenza, pervasività, sensibilità, interconnessione, intelligenza, decentramento, responsabilità e contestualizzazione. In questo scenario di trasformazione gli sforzi sono tesi verso l'adozione di standard condivisi, senza i quali il passaggio alla Smart City non è percorribile.

L'intelligenza ambientale è il risultato dello sguardo d'insieme adottato dal connessionismo, un approccio che ricerca l'ordine emergente in una vasta rete di milioni di elementi.

Nel campo dell'intelligenza artificiale il connessionismo ha dato vita a intuizioni sullo stretto legame tra evoluzione e apprendimento. I connessionisti, infatti, cercando di replicare artificialmente i meccanismi di apprendimento, partono dal modello delle vaste reti che collegano i neuroni del cervello e con l'aiuto di calcolatori e mondi virtuali simulati, sviluppano un metodo di elaborazione detto parallelo, in cui tutti gli elementi interconnessi operano calcoli simultaneamente, simili ad algoritmi, ma che producono risultati in massa. Le reti di calcolo parallelo surclassano il tradizionale calcolo detto seriale, che svolge un'operazione per volta. Per la struttura a cui si ispirano sono chiamate reti neurali.

Considerando la città come un insieme di nodi e sotto-reti che, come si è visto, una volta connessi tra loro, aumentano esponenzialmente il loro valore, è possibile utilizzare conoscenze acquisite nell'ambito di scienze appartenenti a domini finora distinti tra loro, che convergono per studiare la nuova realtà connessa.

La Smart City diventa oggetto di studio condiviso tra l'urbanistica e il design e l'ergonomia, l'ingegneria informatica e l'elettronica, le scienze sociali e la *human computer interaction*.

Vagliando la Smart City tramite lo studio delle reti complesse, è possibile evidenziarne elementi fondamentali e alcuni suoi comportamenti emergenti, descritti di seguito.

ATTORI E DESTINATARI: I NODI DELLA RETE

I sensori sono una componente fondamentale delle Smart City. Un sensore è un elemento che traduce i parametri di natura fisica in segnali elettronici, i quali possono essere interpretati da esseri umani o possono essere trasmessi a un sistema autonomo.

Queste informazioni possono essere distribuite in reti costituite da una moltitudine di sensori molto piccoli, poco costosi che possono essere incorporati in materiali differenti per misurare parametri fisici quali i livelli di luce, umidità, temperatura, gas, resistività elettrica, acustica, pressione aria. Sensori più sofisticati includono accelerometri che possono essere utilizzati per misurare l'accelerazione, orientamento e vibrazioni.

I sensori possono essere passivi, comunicando informazioni solo nel momento in cui sono letti da uno scanner, o possono essere attivi, trasmettendo i dati a intervalli regolari su reti locali o geografiche; inoltre possono prevedere una comunicazione bidirezionale con altri dispositivi, che ne modificano lo stato.

Gli oggetti urbani che includono sensori automatici fanno parte a tutti gli effetti dell'internet delle cose, permettendo ad oggetti inanimati di comunicare il loro utilizzo e la loro posizione nello spazio.

Se, da una parte, le tecnologie della Smart City permettono di raccogliere più informazioni automatiche, dall'altra incoraggiano i cittadini stessi a cambiare le proprie abitudini, producendo informazioni volontariamente. Nel passaggio citato, da interazione uomo-macchina a interazione uomo-rete, è necessario che il cittadino apprenda nuove conoscenze e sviluppi nuove abilità.

La diffusione degli *Smart personal device*³² contribuisce al processo di alfabetizzazione informatica di ampie fasce della popolazione urbana dotate di smartphone o tablet, trainato da politiche di prezzo più accessibili e dal mercato dell'intrattenimento.

L'utente amplifica la sua funzione di sensore, nel momento in cui condivide in modo conscio o meno le informazioni di cui è portatore.

I cittadini diventano, quindi, a pieno diritto i nodi della rete, di pari importanza, che condividono una piccola parte di informazione sulla rete e hanno potenzialmente accesso al sapere condiviso dell'intero sistema.

I cittadini digitali sempre connessi sono al contempo attori e destinatari del processo. Il termine coniato per definirli è *digizens*.

È quindi di fondamentale importanza, in questo contesto, sia comunicare al cittadino il suo nuovo ruolo di agente attivo, che col suo comportamento contribuisce allo sviluppo delle Smart City, sia i possibili rischi insiti nell'utilizzo di questi strumenti, i quali non consentono il controllo accurato dei livelli di privacy dei propri dati.

Essere padroni della propria identità digitale è un diritto di tutti; la possibilità di revocare o revisionare i dati in possesso dei vari fornitori di servizi deve essere associata al controllo delle tracce lasciate dalle richieste operate in rete, in motori di ricerca, acquisti online, siti di ultime notizie, perché tutto ciò che può essere indicizzato assume un valore.

CONNETTORI

Analizzando il comportamento di un gruppo di persone residenti in una determinata città, e misurando approssimativamente il numero di conoscenze di ognuno, si nota che persino in un gruppo omogeneo per età, istruzione e reddito, lo scarto tra il valore di chi conosce il minimo numero di persone e quello di chi ha il maggior numero di conoscenze è enorme.

Esistono degli individui che possiedono la capacità di stringere un elevato numero di amicizie e conoscenze. Sono coloro che creano mode e tendenze, concludono affari, diffondono stili di vita o fanno conoscere un nuovo locale in città. Hanno un ruolo importante nella rete sociale perché avvicinano le persone di diversa etnia, istruzione e interessi.

Questi individui sono denominati connettori³³ e presentano un numero elevatissimo di collegamenti nella rete di cui fanno parte. Da tempo i connettori delle reti sociali sono al centro delle teorie di marketing, che si concentrano sui meccanismi con cui essi esercitano il proprio ruolo sociale – come ad esempio il passaparola, precedentemente considerato complementare ai mezzi tradizionali, ma che sempre più di frequente assume un ruolo centrale nelle strategie di comunicazione. Emanuel Rosen, nel suo "L'anatomia del passaparola"³⁴, evidenzia l'importanza dei connettori nel nuovo tipo di mezzo pubblicitario, meno invasivo e unidirezionale dei canali tradizionali.

32 Si tratta di dispositivi in grado accedere alla rete tramite connessioni ad alta velocità, veicolando contenuti multimediali come videogame e video ad alta risoluzione, ma che allo stesso tempo sono dotati di strumenti di geoposizionamento, che forniscono una sorgente di dati legati all'utilizzo di questi canali e al comportamento dell'utente.

33 Barabási Albert-László (2002), Link. La scienza delle reti, Einaudi, Torino, 2004.

34 Emanuel Rosen, The Anatomy of Buzz : How to Create Word of Mouth Marketing, Paperback, 2000.

In passato si riteneva che i connettori rappresentassero una caratteristica tipica del genere umano, ma le ricerche sulle reti del web e su altri tipi di rete in natura hanno confermato che compaiono in diversi sistemi complessi, dall'economia alla cellula vivente.

I connettori sono una proprietà fondamentale di gran parte delle reti della biologia, dell'informatica e dell'ecologia. Sono definiti *hub* e compaiono anche nelle reti d'interazione chimiche fra le molecole all'interno della cellula vivente. Alcune molecole, come ad esempio quella dell'acqua, partecipano a un numero enorme di reazioni chimiche.

Gli ecologisti sono convinti che, nelle reti alimentari, gli *hub* siano le specie guida che mantiene la stabilità di un ecosistema. Come ulteriore esempio, solo relativamente pochi grossi *hub* garantiscono la stabilità, in caso di malfunzionamenti, della rete che connette materialmente i computer di tutto il mondo.

I connettori sono una caratteristica emergente della rete, al loro ingresso in rete sono nodi di pari importanza rispetto a tutti gli altri, ma diventano *hub* grazie all'azione degli altri nodi, che li confermano tali.

Una volta scoperti nel web, gli *hub* sono stati riconosciuti in ogni struttura a rete, e insieme ad essi, è stata rivelata anche la percentuale fissa con cui compaiono nelle reti. Esiste, infatti una distribuzione degli *hub* in funzione del numero di *link*, cioè un particolare rapporto fisso che intercorre tra il numero di *hub* fittamente collegati in una rete e quello dei nodi con un basso numero di *link*.

Nell'esistenza di questa proporzione si intravedono i primi segni di auto-organizzazione e ordine nelle reti.

connettori o hub

COMUNITÀ

Così come la società umana presenta pochi individui, i connettori, che conoscono un numero insolitamente elevato di persone, l'architettura del web è dominata da pochissimi *hub* estremamente connessi, come per esempio Google e Amazon, che sono estremamente visibili: ovunque ci si sposti all'interno della rete, si trova facilmente un link puntato verso di loro. Questi rari siti web altamente connessi tengono insieme tutti i nodi poco conosciuti e scarsamente visibili. Le pagine raggiungibili da pochi link sono praticamente invisibili al confronto.

Gli *hub* sorgono dalla collettività dei nodi, rimuovendone anche solo uno la distanza tra tutti gli altri nodi si allungherebbe di numerosi link, cioè un'informazione per viaggiare tra due nodi qualsiasi nella rete, dovrebbe effettuare molti più passaggi di nodo in nodo, senza poter sfruttare le "scorciatoie" dei connettori.

È altrettanto vero, tuttavia, che esistono nodi importanti che però non sono *hub* universalmente riconosciuti da tutta la rete, e perciò, al contrario, quasi tutti i nodi possono ignorarne l'esistenza.

Ciò è possibile dato che le reti, come si è visto, sono organizzate in comunità cluster³⁵; alcuni nodi possono essere fittamente connessi ad altri nodi del medesimo cluster, fino a ricoprire un ruolo centrale in quel particolare genere, sottocultura, comunità o sotto-rete, e contemporaneamente, non avendo contatti con il mondo al di fuori del cluster, possono ritrovarsi molto distanti da altri nodi della rete.

Nella società, si tratta per lo più di esperti di un settore, persone dotate di abilità specifiche o ritenute meritevoli di fiducia in un campo di conoscenze.

Quindi, solo i nodi che fanno parte simultaneamente di un gran numero di cluster hanno un ruolo davvero centrale nella rete. Questi *hub* rendono le reti simili a “mondi piccoli”, riducendone di molto il grado di separazione³⁶, perché permettono ai nodi semplici di saltare facilmente tra zone distanti dell’insieme.

AUTO-ORGANIZZAZIONE

La maggior parte delle grandezze in natura segue l’andamento di una curva a campana, che descrive un grafico con un picco in corrispondenza del valore più diffuso.

Le grandezze come l’altezza media degli individui, il quoziente intellettivo, la velocità delle molecole nei gas, presentano una distribuzione a picco, cioè alla maggior parte degli elementi sono associati i valori più alti, e, osservandone il grafico, a destra e a sinistra del picco i valori decrescono rapidamente, a significare che sono poche le eccezioni di elementi con valori molto minori o molto maggiori della media, come ad esempio le persone eccezionalmente alte o di bassissima statura.

Invece, quando si ha a che fare con una struttura a rete, questo fenomeno non è più riscontrabile.

Come si è anticipato, le teorie della complessità ricavano il valore dell’intero sistema dal rapporto tra il numero di nodi esistenti e il numero totale di collegamenti che essi mettono in atto tra loro. Questo andamento può essere descritto graficamente, e il risultato è ben diverso da un grafico a campana.

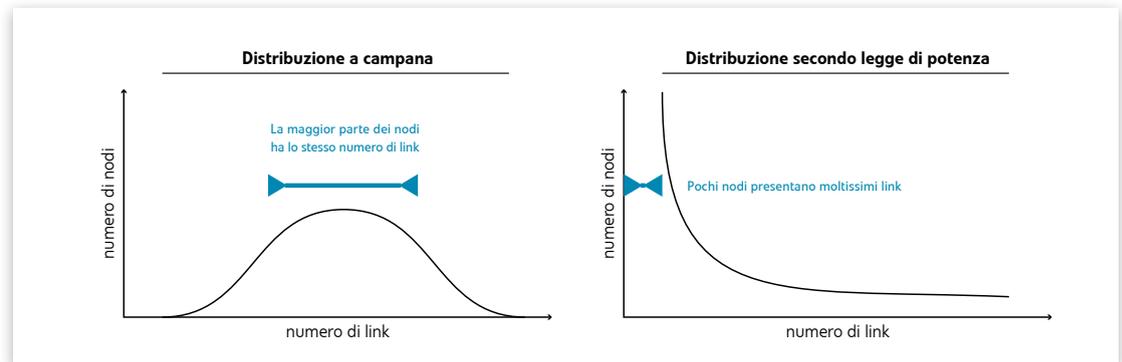


Figura A. Paragone tra i grafici della distribuzione a campana e quella secondo legge di potenza

L’esistenza degli *hub* non si concilia con un andamento a campana della distribuzione dei nodi, perché essi possiedono un numero di collegamenti estremamente maggiore rispetto a quanti ne possiede in media la gran parte dei nodi.

36 Stanley Milgram, “The Small World Problem” in *Psychology Today*, 1967, vol 1 pp.60-67. Per una completa trattazione teorica sull’argomento, si veda Manfred Kochen (a cura di), *The Small World*, Ablex Publishing Corp., Norwood, New Jersey, 1989.

Al contrario, il grafico ricavato dai valori di qualsiasi struttura a rete in natura presenta una distribuzione regolata da una 'legge di potenza', cioè una curva decrescente con continuità, che decresce molto velocemente³⁷.

In questo grafico è assente un picco, presente invece nel grafico a campana, e ciò significa che la rete non ha una "scala" propria – per cui il sistema è detto "a invarianza di scala"³⁸ – ed è caratterizzato da una gerarchia continua di nodi, che descrive la presenza di pochi *hub* fittamente connessi e di innumerevoli nodi scarsamente connessi.

In natura questo comportamento dei sistemi complessi più comuni si riscontra in prossimità di una cosiddetta transizione di fase³⁹, cioè quando il sistema si approssima ad un cambiamento sostanziale. Ad esempio, durante il passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato solido per congelamento o durante la magnetizzazione di un metallo, le leggi della fisica si applicano in modo identico a tutte le scale, dai singoli atomi ai pacchetti contenenti milioni di particelle identiche che agiscono all'unisono⁴⁰, e obbediscono alla legge di potenza.

I sistemi, transitando dal disordine all'ordine, oscillano sempre più rapidamente tra i due stati; elementi di ordine e disordine si mescolano all'interno del sistema, indicando che sta esplorando entrambi i versanti. Le variazioni interessano prima elementi singoli, poi gruppi di elementi che creano gruppi sempre più grossi.

In un determinato momento, vicino alla condizione di transizione, i sistemi naturali perdono la loro connotazione casuale e il loro relativo andamento a campana, in favore della legge di potenza. I singoli componenti devono essere considerati non più a se stanti, ma come *cluster*, comunità in cui tutti si comportano allo stesso modo.

La natura non predilige le leggi di potenza in presenza di ordine, ma queste emergono nel momento in cui un sistema è costretto a subire una transizione di fase, durante la quale il caos lascia il posto all'ordine.

In quest'ottica gli *hub* sono una conseguenza delle leggi di potenza perché si comportano come se catalizzassero l'"attenzione" di gruppi sempre più grandi di nodi, caratteristica di una rete che si auto-organizza.

I sistemi complessi, quando generano ordine, abbandonano le loro qualità specifiche e manifestano un comportamento universale, osservato da fisici, biologi, ecologi, scienziati dei materiali e matematici⁴¹.

Internet, il web, le città in rete non costituiscono un'eccezione. I cittadini connettori e le comunità di interesse della Smart City, sono *hub* e *cluster* della rete. Affondando in maniera capillare le radici nell'ecosistema della rete, possono prevederne le tendenze, gli sviluppi e i movimenti, anche grazie al raffronto con gli eventi passati.

Queste parti dell'intero sistema hanno l'occasione di indagare i desideri dei singoli nodi e, avendo accesso a molte più risorse di questi ultimi, possono aiutarli a raggiungere ciò che cercano se non è alla loro portata. Allo stesso modo possono nodi isolati, ma accomunati da uno stesso interesse, per formare nuove comunità di cui in precedenza non avevano la consapevolezza di sé.

Un singolo nodo, infatti, anche se non è un connettore, presenta uno stimolo di ricerca verso qualcosa che intuisce esista nella rete, ma non ha ancora trovato, non meno importante di ciò che ricerca consciamente.

transizione di fase

37 Barabási Albert-László, op. cit., p. 75.

38 Barabási Albert-László, op. cit., p. 77.

39 Barabási Albert-László, op. cit., p. 81.

40 Teoria della rinormalizzazione di Kenneth Wilson, professore associato al Dipartimento di Fisica della Cornell University alla fine degli anni '60.

41 Barabási Albert-László, op.cit.

COMPORAMENTI DISTRIBUITI

La presenza dei connettori ha permesso di comprendere l'organizzazione delle reti in base alla legge di potenza, che, a sua volta, è il tratto distintivo di sistemi in transizione di fase.

La scienza delle reti, però, in passato non riusciva a spiegare a che tipo di transizione le reti complesse andassero incontro, né cosa le spingesse a sintonizzarsi su un punto critico immediatamente precedente alla transizione. Sembrava che le reti si trovassero in un continuo stato di transizione dal disordine all'ordine, senza mai operare una scelta netta.

I dubbi sono stati chiariti nel momento in cui si è compreso che le reti non compiono mai un salto dal disordine all'ordine totale, ma sono interessate da un continuo processo di evoluzione e crescita che le sincronizza con un andamento a invarianza di scala.

Tra i nodi si creano costantemente nuovi collegamenti, altri ne muoiono, si creano nuovi *hub* e nuovi nodi si uniscono alla rete. I nodi si riorganizzano in comunità, anch'esse in competizione tra loro per l'attenzione dei nodi, instaurando le dinamiche di evoluzione simbiotica già incontrate negli ecosistemi immersi in mezzi trasparenti.

I sistemi che si evolvono, come i sistemi economici, le ecologie, la società umana, possono difficilmente essere controllati da una qualsiasi posizione esterna, essendo in continuo conflitto le loro parti. Possono essere piuttosto spronati, disturbati, ma, più efficacemente, influenzati dall'interno.

Non esiste alcuna possibilità di controllo proveniente dall'esterno di un sistema che si autocostruisce. Tuttavia, anche dall'interno la direzione complessiva dei grandi sistemi è controllata, non da un singolo, ma da una moltitudine di agenti interconnessi, anche in contrasto tra loro, che hanno solo una parziale consapevolezza di come l'intero agisce in ogni istante. Non esiste un centro di controllo che ne guida i movimenti.

La stessa intelligenza umana e il cervello, che funzionano come delle reti neurali, non hanno un carattere centralizzato. Il cervello senza un centro fa parte di una visione "funzionale" secondo cui la mente e il pensiero provengono da parti non pensanti. Convinto di ciò, Daniel C. Dennett⁴², professore di filosofia all'Università di Tufts, cerca di persuadere gli psicologi che la coscienza è un fenomeno emergente che nasce dalla rete distribuita di molti circuiti deboli e inconsci. Esiste una coordinazione molto debole tra queste parti in competizione.

L'intelligenza può essere vista come una rete di agenzie separate con obiettivi quasi completamente indipendenti. Le agenzie che hanno successo sono preservate, quelle che falliscono scompaiono con il tempo. In questo senso, il cervello non è un monopolio, ma un'ecologia inesorabile e spietata, dove la competizione genera una cooperazione emergente.

La comunicazione tra gli agenti del comportamento avviene attraverso l'osservazione degli effetti delle azioni che gli altri agenti hanno sul mondo esterno. Mantenendo controlli locali e diretti, il sistema sviluppa un nuovo comportamento.

Contrariamente a ciò che il buonsenso indica, tenere "tutti informati di tutto" non è il modo in cui agisce l'intelligenza. Ciò non contraddice l'esistenza di un comportamento di fondo intenzionale, il quale permette al sistema di evitare pericolose oscillazioni, tipiche di sistemi molto vasti. Tuttavia, è così complesso coordinare una visione centrale del mondo che è di gran lunga più facile assumere il mondo reale come modello.

42 Autore di *Freedom Evolves*, Viking Penguin, 2003. Edito in Italia da Raffaello Cortina Editore col titolo *L'evoluzione della libertà*, 2004.

Senza un'imposizione dal centro, nessuno ha il compito di riconciliare nozioni controverse, semplicemente esse non vengono riconciliate. Segnali diversi, infatti, generano comportamenti differenti dei componenti, e tutti questi comportamenti provenienti 'dal basso', cioè da nodi di pari importanza, muovendosi 'verso l'alto' vengono filtrati da una gerarchia composta di comunità e connettori – è il modo con cui il sistema separa, sopprime, ritarda o attiva i suoi comportamenti. Gli stimoli del mondo stesso vengono assunti come controllore centrale: i vari agenti possono solo scegliere se darsi da fare o soccombere; all'interno di un unico cervello in comunicazione con il mondo, essi competono per le risorse del corpo, e solo quelli che riescono a prevalere ottengono l'attenzione degli altri.

Si tratta di un controllo distribuito tipico dei sistemi in rete, in cui le gerarchie degli *hub* proliferano.

Questo è vero anche nei sistemi che hanno come nodi singole persone – come la rete internet o le Smart City. In queste reti le azioni conflittuali dei nodi di pari importanza gradualmente si uniscono in una massa che poi diventa la base in una più grande ragnatela di azioni più lente. Con il tempo, si forma un'organizzazione multi-livello intorno a comunità e connetti, e le azioni filtrate accedono ad un livello successivo di astrazione: sono veloci 'in basso' e più lente 'in alto'.

Il controllo distribuito cresce dal semplice controllo locale⁴³, ciò non vuol dire che tutti i nodi del sistema dispongono di illimitate opzioni, ma che contribuiscono all'ammassamento del controllo che si stratifica 'dal basso' in modo crescente.

Nel presente studio le teorie sull'evoluzione delle reti hanno permesso di capire come un'ecologia di pari elementi può auto-organizzarsi in un organismo dotato di robustezza e di autonomia. Hanno permesso, inoltre, di ottenere maggiore chiarezza riguardo i sistemi del controllo distribuito di una rete. I comportamenti umani che rendono reali e osservabili queste teorie, in cui la somma vettoriale del conflitto tra le parti restituisce la direzione risultante del sistema, sono quelli riscontrabili e misurabili in una Smart City, e sono gli stessi che la trasformano in un organismo costituito da strati su strati, connessi funzionalmente e gerarchicamente, costituiti da *digizens*, *hub*, comunità e sotto-reti.

Anche nell'ambito delle Smart City, una problematica principale è la ricerca del modo in cui gestire questi sistemi complessi e valutare le ricadute sulla vita di ogni cittadino. Ma è possibile riappropriarsi di parte del controllo che un sistema a rete, per sua natura, decentralizza, solo utilizzando le previsioni come forma di controllo distribuito.

controllo distribuito

43 'Locale' si rivela essere il termine chiave per comprendere la logica di sciame. Osserviamo comportamento emergente quando i singoli individui in un sistema – per esempio una colonia di formiche – rivolgono l'attenzione alle immediate vicinanze anziché attendere ordini dall'alto, quando pensano e agiscono localmente, ma la loro azione collettiva produce comportamento globale. Ad esempio, le colonie di formiche mietitrici modificano costantemente il numero di individui impegnati nella ricerca del cibo, basandosi su alcune variabili: dimensione complessiva della colonia, quantità di cibo immagazzinato, quantità di cibo disponibile nella zona circostante la colonia, presenza di altre colonie nelle vicinanze. Nessuna singola formica è in grado di valutare queste variabili. La visione di una singola formica è limitato al livello del terreno accanto a sè. La visione d'insieme è un comportamento emergente a livello dell'intera colonia. Steven Johnson (2001), La nuova scienza dei sistemi emergenti, Garzanti, Milano, 2004, p. 61. Riguardo le logiche di sciame si vedano inoltre gli studi del Couzin Lab della Princeton University nell'ambito di Collective animal behaviour – <http://icouzin.princeton.edu/lab-publications/>

SENSI DISTRIBUITI

Lo studio delle reti, come si è visto, accomuna i sistemi complessi in natura e i sistemi complessi artificiali. Questo parallelismo ha dato ispirazione alla disciplina della biomimetica, cioè lo studio dei processi biologici e biomeccanici della natura, come fonte di miglioramento delle attività e tecnologie umane. La disciplina riconosce l'importanza della comprensione dei sistemi naturali e delle loro strategie evolutive, imparando dalla natura a progettare associando biologia, natura e vita con il design, l'innovazione e la tecnologia.

La visione di questa tendenza è produrre senza spreco, senza rifiuti ed emissioni nocive, o trasformare i rifiuti in nuove risorse in un sistema 'a cascata' estremamente efficiente, in cui poco o niente venga lasciato al caso o sprecato, come accade nei sistemi in natura.

Inoltre gli ecosistemi naturali presentano una notevole insensibilità ai disturbi e un'elevata tolleranza agli errori, come sostiene il fisico teorico Albert-László Barabási, infatti sviluppano "una specie di resilienza, una capacità di «autoaggiustamento»"⁴⁴.

Un esempio è il progetto di Abuja City⁴⁵, che mira a creare un nuovo distretto nella capitale della Nigeria, funzionante come un ecosistema maturo con un metabolismo circolare. Catene alimentari a rete, un'elevata diversità di specie e di funzioni, decentralizzazione e infrastrutture modulari sono le tecniche che puntano alla creazione di rapporti di cooperazione socio-economici sostenuti da cicli di feedback di informazioni, che migliorino la qualità della vita. Il progetto basa le sue fondamenta sulla comprensione della differenza tra gli ecosistemi naturali e quelli artificiali, per modellare la città. In particolare apprendere come modificare il ciclo di produzione – consumo – decomposizione (riciclo) che in natura non spreca risorse, al contrario di quanto accade in città. Tenta di riconnettere il cittadino e la città trattandoli come entità tra loro empatiche.

Tornano attuali le intuizioni anticipate dal lavoro dell'architetto torinese Paolo Soleri, che nelle sue "arcologie"⁴⁶ auspicava il raggiungimento dell'efficienza energetica e uno stile di vita in armonia con il cosmo. La città vista come un organismo ospite delle terre marginali che "offre spazi aperti e accessibili a tutti, abitanti e ospiti, si nutre del Sole quale elemento primario della sua esistenza in cui tutto viene svolto in una dimensione spaziale in tempi diversi da quelli frenetici della città del consumo"⁴⁷.

biomimetica

L'approccio della biomimetica può aiutare a riconoscere i comportamenti emergenti dei sistemi complessi e, in particolare, comprendere come agiscono al loro interno i sensi di cui si è discusso. Dato che in questo caso la definizione di senso, come si è visto, si discosta da quella utilizzata nel linguaggio quotidiano, avvicinandosi più a quella di senso distribuito, per comprendere meglio questo concetto è necessario spostare il punto di vista dal mondo animale a quello vegetale.

Per far ciò è possibile studiare i progressi della recente disciplina della neurobiologia vegetale, al centro di accese discussioni tra i biologi.

44 Barabási Albert-László, op. cit., pp. 120-121.

45 Abuja City – http://www.youtube.com/watch?v=jTvCri64_dw

46 Paolo Soleri, *Arcology: The City in the Image of Man*, Mit Press, Cambridge, Mass. 1971.

47 Emanuele Piccardo, Filippo Romano, Soleritow , Plug_in, 2007.

Secondo Stefano Mancuso, direttore del Laboratorio Internazionale di Neurobiologia Vegetale "la fisiologia vegetale [...] è basata su principi diversi rispetto a quella animale".

Infatti "mentre gli animali si sono evoluti concentrando quasi tutte le loro funzioni vitali più importanti in pochi organi come cervello, polmoni, stomaco ecc., le piante", facilmente predabili, "hanno evitato di raggruppare le loro capacità in poche zone nevralgiche"⁴⁸.

500 milioni di anni fa iniziò la differenziazione tra il regno vegetale e quello animale, che influenzò le rispettive strategie di sopravvivenza, per cui a partire da allora le piante optarono per uno stile di vita stanziale, mentre gli animali scelsero uno stile di vita nomade, sviluppando capacità di movimento e di fuga (corsa, volo, nuoto ecc.)⁴⁹.

Ciò espose gli organismi vegetali stanziali al rischio di essere predati da parte degli animali, i quali, non ricavando dalla terra, dall'aria e dal sole quanto serve loro per vivere, sono costretti cibarsi di altri animali o di piante⁵⁰.

Come risposta evolutiva, le piante hanno sviluppato una strategia di «resistenza passiva» agli attacchi esterni. L'organismo vegetale è costruito "in base a una struttura modulare, in cui ogni parte è importante ma nessuno davvero indispensabile"⁵¹. Tale struttura garantisce alla pianta il vantaggio derivante dal fatto che ampie porzioni del suo organismo possono essere asportate senza comprometterne la sopravvivenza⁵². È un meccanismo identico a quello riscontrabile in una struttura a rete, che per questa ragione presenta un'ottima tolleranza agli attacchi esterni.

Si tratta di una differenza sostanziale col mondo animale, sottolineata da come ci si riferisce comunemente, ad esempio, agli essere umani, cioè "come a degli «individui»: il termine viene dal latino ed è composto da in (che in questo caso significa non) e dividuus (divisibile)"⁵³. Al contrario "il modo più corretto di pensare ad un albero, a un cactus o a un cespuglio, effettivamente, non è quello di paragonarlo a un uomo o a un animale, ma di immaginarlo come una colonia. Un albero, quindi, è molto più simile a una colonia di api o di formiche che a un animale singolo"⁵⁴.

Di qui la possibilità di paragonare gli organismi vegetali a differenti sistemi a rete, accomunati dalle medesime caratteristiche fondamentali, infatti "uno dei concetti cardine su cui si basano molte delle tecnologie rese possibili dall'avvento di Internet e fondate sulla connessione di gruppi come i social network), è proprio quello delle cosiddette «proprietà emergenti», tipiche dei super organismi o delle intelligenze di sciame"⁵⁵. Si tratta di quelle proprietà che i singoli elementi della rete presentano solo in virtù del funzionamento unitario dell'insieme: "nessuno dei singoli componenti ne è dotato in modo autonomo, proprio come accade alle api o alle formiche, che unendosi in colonie sviluppano un'intelligenza collettiva molto superiore a quella dei singoli che le compongono"⁵⁶.

neurobiologia vegetale

48 S. Mancuso, A. Viola (2013), Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale, Giunti, Firenze, p. 30

49 S. Mancuso, A. Viola, op. cit, p. 29

50 Per questo le prime sono definite «autotrofe» (dal greco autòs, da sé, e trophè, cibo), cioè autosufficienti, perchè non dipendono da altri essere viventi per la loro sopravvivenza, i secondi sono detti «eterotrofi», (dal greco éteros, altro, e trophè, cibo), per non autosufficienti.

51 S. Mancuso, A. Viola, op. cit, p. 29

52 Alcune piante possono essere predate fino al 90-95 per cento, riprendendo in seguito la propria crescita, in modo del tutto normale, a partire dal piccolo nucleo sopravvissuto.

53 S. Mancuso, A. Viola, op. cit, p. 32

54 ibidem

55 ibidem

56 ibidem

L'intelligenza è considerata una proprietà della vita in genere, posseduta in quantità e qualità differente sin dai primi organismi unicellulari, dato che ogni essere vivente ha la necessità di risolvere autonomamente problemi legati alla sopravvivenza su temi quali cibo, acqua, dimora, compagnia, difesa, riproduzione⁵⁷.

L'"intelligenza delle piante" è di fatto distribuita, in quanto che non esiste un unico centro di elaborazione, come nel caso degli animali. Questi ultimi, nel loro percorso evolutivo, hanno avuto la possibilità di accentrare funzioni di comando nel cervello o altri organi centrali, e hanno sviluppato difese utili a non comprometterne l'integrità, pena la morte dell'intero organismo.

Al contrario, le piante, grazie alla loro struttura modulare e ridondante, invece di inviare tutti i segnali verso un organo specifico, trasmettono le informazioni verso svariati «centri di elaborazione dati» che consentono di utilizzare percorsi di comunicazione alternativi, di gestire i dati e di ottenere percezioni in modi differenti da quanto umanamente inteso⁵⁸.

"In una pianta le funzioni non sono legate agli organi. Questo vuol dire che i vegetali respirano senza avere i polmoni, si nutrono senza avere una bocca o uno stomaco, stanno in piedi senza avere uno scheletro e [...] sono in grado di prendere decisioni anche senza un cervello"⁵⁹.

sensi delle piante

D'altro canto i sensi sono uno strumento indispensabile per la vita, la riproduzione, la crescita e la difesa ed il mondo vegetale non ne può fare a meno⁶⁰. "Le piante [...] possiedono tutti e cinque i sensi proprio come noi. Non solo: ne hanno anche un'altra quindicina. Chiaramente essi si sono sviluppati secondo la natura vegetale e non umana, ma ciò non diminuisce affatto il loro grado di affidabilità"⁶¹.

Riguardo i sensi delle piante, si possono elencare alcune tra le capacità riscontrate e misurate dal Laboratorio Internazionale di Neurobiologia Vegetale⁶²:

- percepire il buio
- percepire la luce
- misurare elevato numero di gradienti chimici nell'aria (paragonabile all'olfatto)
- misurare elevato numero di gradienti chimici nel terreno (paragonabile al gusto)
- percepire vibrazioni nella terra
- misurare i gradienti di umidità
- percepire la gravità
- percepire i campi elettromagnetici
- riconoscere la genetica di radici vicine per capire se sono nate dalla stessa pianta

57 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 110

58 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 76

59 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 31

60 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 41

61 ibidem

62 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 41

- precepire la pressione (paragonabile al tatto)
- rilevare la presenza di sostanze tossiche

Grazie a tali sensi distribuiti, le piante raccolgono un flusso costante di informazioni sull'ambiente che le circonda⁶³ e reagiscono in modo immediato agli stimoli, senza la necessità di prendere una decisione centrale, condivisa dall'intero organismo.

"[...] nelle piante le funzioni cerebrali non sono separate da quelle corporee, ma compresenti in ogni singola cellula; un vero e proprio esempio vivente di ciò che gli studiosi di Intelligenza Artificiale chiamano *embodied agent*, ovvero un agente intelligente che interagisce con il mondo attraverso il proprio corpo fisico"⁶⁴.

È nell'apice radicale che il ricercatori hanno recentemente individuato il prototipo di un complesso centro di elaborazione dati vegetale, sulla base di ipotesi che già Darwin aveva ricavato dalle sue osservazioni nel diciannovesimo secolo⁶⁵.

"L'apice [radicale] è la punta estrema della radice, le cui dimensioni variano da specie a specie, passando da pochi decimi di millimetro [...] a un paio di millimetri[...]. Di colore solitamente bianco, è la parte viva della radice, quella che si allunga e che ha le maggiori capacità di senso, oltre a svolgere un'attività elettrica molto intensa basata su potenziali d'azione, ossia segnali elettrici molto simili a quelli utilizzati dai neuroni nei cervelli animali"⁶⁶.

Ogni apice radicale percepisce continuamente parametri come "gravità, temperatura, umidità, campo elettrico, luce, pressione, gradienti chimici, presenza di sostanza tossiche (veleni, metalli pesanti), vibrazioni sonore, presenza o assenza di ossigeno e anidride carbonica". Si tratta di vero e proprio «centro di elaborazione dati», che non lavora da solo, ma è in rete con l'intero l'apparato radicale di una pianta.

Ogni vegetale possiede svariati milioni di apici – persino l'apparato radicale di una pianta molto piccola può contarne oltre quindici milioni – collegati insieme nello stesso organismo, quindi non indipendenti l'uno dall'altro, ma nodi di una rete in grado di funzionare collettivamente, tanto da suggerire la metafora per cui ogni pianta può essere considerata una internet vivente⁶⁷.

Infatti "L'apparato radicale è innanzitutto una rete fisica, in cui le radici sono collegate fra loro anatomicamente"⁶⁸, eppure le comunicazioni tra le parti della piante non avvengono solo al suo interno, ma sfruttano diverse canali comunicativi. Tra quelli conosciuti⁶⁹, trovano riscontro:

- canali di comunicazione elettrici (veloci tra parti della stessa pianta)
- canali di comunicazione idraulici e chimici (lenti tra parti della stessa pianta)
- canali di comunicazione chimici nell'aria e nel terreno (veloci tra parti distanti della stessa pianta o tra piante differenti)

63 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 72

64 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 115

65 1880. The power of movement in plants. London: John Murray

66 S. Mancuso, A. Viola (2013), Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale, Giunti, Firenze, p. 117

67 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., p. 118

68 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 119-120

69 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 71-72

Infatti “per trasportare informazioni da una parte all’altra del proprio corpo, un vegetale di serve di segnali non solo elettrici ma anche idraulici e chimici” che funzionano sia a breve che a lungo raggio e “sono in grado di raggiungere regioni della pianta distanti tra loro da pochi millimetri a decine di metri”⁷⁰ o altre piante⁷¹.

Grazie ai sistemi di comunicazione delle piante, i sensi di ogni apice radicale, si trasformano in vere e proprie percezioni dell’organismo vegetale, risultanti “di un vero e proprio calcolo che tiene presenti le diverse istanze locali e globali dell’organismo vegetale”⁷².

I ricercatori suggeriscono, infatti che l’insieme di apici radicale si comportano proprio allo stesso modo di uno sciame, in cui ogni apice mantiene una distanza prefissata da quelli intorno, garantendo la migliore esplorazione del suolo senza seguire l’ordine di una volontà generale. “In mancanza di un organo specifico che sovrintenda alle funzioni intellettive, le piante hanno sviluppato una forma di intelligenza distribuita, tipica degli sciami e propria di molte altre specie viventi: quando gli individui che compongono uno sciame stanno insieme, manifestano dei comportamenti cosiddetti «emergenti», che nel singolo organismo non esistono”⁷³.

L’IDENTITÀ EMERGENTE

Tornando alla Smart City, alla luce del parallelo operato tra i sensi vegetali e i sensi digitali, è ipotizzabile che la rete-città, avendo accesso alle parziali interpretazioni condivise dai suoi elementi, percepisce stimoli interni ed esterni, a cui può reagire proponendo nuovi modelli di azione.

La maggior parte di questi stimoli può essere considerata ‘dal basso’, nella misura in cui partono da singoli elementi di pari importanza e si amplificano nelle comunità in rete, fino a diventare percezioni rilevanti per l’intero sistema. In base alle considerazioni fatte, si può tentare un parallelo tra la Smart City intesa come rete di elementi senzienti e un organismo biologico vegetale.

Questi due sistemi complessi condividono alcune caratteristiche fondamentali:

- presentano una struttura a rete modulare
- sono costituiti da elementi tutti importanti, ma nessuno indispensabile
- favoriscono la nascita di comunità di elementi specializzati
- i singoli elementi possono essere in conflitto tra loro, o comunque non sospinti da una volontà centrale e utilizzano l’ambiente che li circonda come verifica delle loro azioni
- consentono l’emergenza di comportamenti riscontrabili solo a livello di insieme

70 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 71

71 In caso di incendio le parti di una piante colpite dalle fiamme emettono dei segnali chimici di stress che se avvertiti da parti distanti della stessa pianta o da altre piante, permettono a questi ultimi di mettere in atto strategie di difesa che consentono di limitare i danni, come la produzione di sostanze chimiche adatte o altro. Le piante sono infatti in grado di produrre molecole chimiche di ogni tipo per svariate funzioni.

72 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 121-122

73 S. Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 121-12

- presentano un'alta tolleranza agli errori, una robustezza che rende la struttura resistente ai cambiamenti e alla rimozione di parti consistenti della loro rete
- presentano tempi di crescita e cambiamento relativamente lenti
- adottano una strategia evolutiva stanziale
- presentano vie di comunicazione delle informazioni di tipo differente e complementari tra loro
- creano abbondanza
- presentano un'intrinseca tendenza all'innovazione, in quanto ricerca la migliore soluzione al minor costo

L'architetto Marina Parente, invita a considerare le città non solo dal punto di vista della loro conformazione fisica, ma "come organismi complessi composti da tessuto urbano e sociale"⁷⁴. Una "metafora della città come organismo" che suggerisce di riconoscere i cicli di vita e delle stagioni, nell'alternanza delle variazioni mensili, settimanali e giornaliere nell'uso che i cittadini fanno della propria città.

"Città pulsanti, con un cuore il cui battito può subire delle accelerazioni improvvise e dei momenti di forte rallentamento", basti pensare alla differenza tra i weekend e i giorni feriali, oppure tra momenti caratterizzati da diverse condizioni atmosferiche, o semplicemente tra il giorno e la notte. Momenti in cui varia la concentrazione di persone, attività, interazioni, artefatti.

In alcuni casi i ritmi della città e dei suoi utilizzi non sono assecondati dai tempi dettati dall'architettura, e spesso le esigenze di un'utenza variegata sono incontrate dal design, dall'arredo urbano, dalla comunicazione visiva e dall'allestimento che rispondono in modo più flessibile⁷⁵.

Per svelare l'identità di una Smart City è, quindi, necessario ascoltare i sensi distribuiti della città in rete, da una parte cercando nuovi significati grazie dagli *hub* della rete – i connettori abilitati dall'accesso a connessioni, capacità di calcolo e archiviazione – dall'altra incoraggiando la ricerca di significato da parte dei singoli nodi, dato che la volontà di ricerca di qualcosa che si intuisce esista nella rete, ma non è ancora stato trovato, non è meno importante per la costruzione di un'identità, rispetto a quanto è dato per assodato.

È il caso, come già visto, di parlare di più identità emergenti della Smart City, in quanto anch'essa si configura come l'espressione di un insieme di reti che processano dati raccolti dalle nuove tecnologie, per interpretare le vocazioni della città e individuarne un ruolo nella relazione con i propri cittadini e nel panorama internazionale⁷⁶.

L'identità assume un senso se si configura come termine di paragone in rapporto con altro da sé. A maggior ragione, per poter parlare di identità di un territorio o di una città è necessario considerare una serie di fattori e gruppi sociali che spesso hanno obiettivi divergenti, o comunque in divenire⁷⁷.

città come organismo

74 Marina Parente, *Design e identità urbane, riflessioni ed esperienze per Milano e Napoli*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012, pp. 25-26

75 Mancuso, A. Viola, op. cit., pp. 121-122

76 Marina Parente, *Design e identità urbane, riflessioni ed esperienze per Milano e Napoli*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012.

77 Marina Parente, *Design e identità urbane, riflessioni ed esperienze per Milano e Napoli*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012, pp. 45-46.

A tal proposito, sintetizza Parente, “ragionare sull’identità di una città significa partire da un certo numero di pezzi di cui si è già in possesso” per organizzarli e metterli in fila per ottenere delle immagini che abbiano significato. Tali “pezzi di identità urbana” possono includere fattori “fisici, culturali, storici, immateriali”, comportamentali, sociali che ricalcano quanto accade nelle cosiddette “città di pietra” europee, in cui i centri storici attraversano nel tempo diverse fasi: da luoghi usati come antichi centri della comunità ad attrazioni turistiche, a luoghi con nuovi utilizzi da parte della comunità – ad esempio ex distretti industriali –, fino a luoghi in cui si raccoglie un nuovo capitale territoriale reinterpretato alla luce di produzioni culturali.

Inoltre l’identità “si trasforma, si stratifica, si moltiplica”. Ha senso orientare e progettare un’identità per guadagnare un posizionamento, ma è necessario assecondare gli stimoli interni di trasformazione e aiutarne la stratificazione. Come ogni elemento di novità infatti, per trasformarsi in innovazione, deve confrontarsi con “quelli che gli antropologi definiscono i «tratti culturali» della propria cornice culturale. Essa va “digerita”, trasformata da dato astratto della ricerca in un modo di agire e di vivere”⁷⁸.

Il ruolo che il design gioca nell’ambito della Smart City è quello di comunicare nuovi accessi alla città e trasferirli negli scenari del quotidiano. Per farlo deve immettere “istanze narrative, estetiche, etiche, e poetiche, e aprire non solo a nuove grammatiche iconico-sonore-sensoriali, ma a nuovi mondi”⁷⁹.

Così come nelle reti biologiche vegetali o negli sciami di insetti, come già detto, le funzioni cerebrali non sono separate da quelle corporee, ma compresenti in ogni singolo agente intelligente – embodied agent, agente intelligente che interagisce con il mondo attraverso il proprio corpo fisico⁸⁰ – nelle città in rete, il sensore attivo è il cittadino connesso o il dispositivo intelligente, che comunica i suoi punti di vista agli agenti vicini e dà inizio ad un calcolo distribuito sulle azioni da intraprendere per il vivere in città.

Per assecondare questo calcolo distribuito, connaturato nelle dinamiche della società, si deve scrutare nell’ambiente trasparente esclusivo della rete in questione, e quindi utilizzare le nuove possibilità offerte dai *Big Data* per associare i sensi in percezioni su scala locale e provare ad afferrare le identità della Smart City.

BIG DATA

Un elemento vitale della città smart è, appunto, l’acquisizione e l’analisi dei dati come base per la costruzione della sua identità.

Per un lungo periodo la produzione di grandi insiemi di dati è stata demandata alle azioni di governi, come ad esempio i censimenti nazionali che forniscono informazioni sulla città e i loro cittadini o ad aziende, che raccolgono notevoli quantità di dati riguardanti i mercati di consumatori.

Tuttavia, la maggior parte di questi insiemi di dati si basano su campioni, vengono generati in modo non continuo, includono un numero limitato di variabili, presentano una scala spaziale poco granulare, e, soprattutto, prevedono un accesso limitato agli addetti ai lavori.

78 Eleonora Florani, *Geografie dell’abitare*, Lupetti editore, 2012, Milano, p.181-182.

79 *ibidem*

80 S. Mancuso, A. Viola (2013), *Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale*, Giunti, Firenze, p. 115

I dati raccolti sulle città sono quindi il risultato di studi che si possono considerare in un regime di scarsità.

I dati risultanti dal collegamento, l'integrazione e l'analisi delle informazioni di varie forme di *everyware* promettono la trasformazione della conoscenza delle città attraverso la creazione di un ecosistema di informazioni su larga scala, a grana fine, in tempo reale, che quindi travalicano il concetto di scarsità per diventare onnipresenti nell'ambiente. Man mano che la capacità di raccolta di dati aumenta, con essa aumenta la necessità di condividerli per generare significati nella rete, in quanto ciò permette di misurare e monitorare le attività della città in tempo reale, motivare lo sviluppo di nuove politiche di governance, informare i cittadini in modo trasparente e stimolare l'innovazione economica.

I dati raccolti da sensori, smartphone e cittadini nell'ambito delle Smart City, sono definiti *Big Data*, per rappresentare basi di dati di grandi dimensioni che necessitano di grandi capacità di archiviazione e di calcolo per essere processati. In altri termini, i *Big Data* sono costituiti da dataset abbondanti, variegati, dettagliati, collegabili tra loro, dinamici e a basso costo. Dal punto di vista tecnico presentano alcune caratteristiche comuni:

- volumi enormi, composti da terabyte o petabyte⁸¹ di dati;
- velocità di creazione rapida o quasi in tempo reale;
- varietà molto ampia, presentandosi strutturati o non strutturati, riferendosi a coordinate temporali e spaziali differenti;
- portata esauriente, cercando di catturare intere popolazioni o sistemi;
- risoluzione in grana fine, essendo il più dettagliato possibile e permettendo un'identificazione univoca del singolo dato;
- relazionabilità, in quanto contenenti campi comuni che permettono la congiunzione di diversi insiemi di dati;
- flessibilità, in quanto conservano le caratteristiche di estendibilità (possibilità di aggiungere nuovi campi) e scalabilità (possibilità di incrementare facilmente la dimensione della mole di informazioni).

L'analisi di questi dati ha il vantaggio di operare un cambio di prospettiva, in quanto dalla scarsità di dati rilevati manualmente si passa all'abbondanza degli stessi; da istantanee statiche si passa a modelli dinamici, fino a sofisticate simulazioni e previsioni.

In definitiva, l'aspetto interessante è la possibilità di presentare visualizzazioni di processi legati ai modi di vivere in città, rispetto a fotografie statiche⁸².

81 1 terabyte = 1.048.576 megabytes; 1 petabyte = 1.073.741.824 megabytes

82 ibidem

DATI PER SORGENTE

I Big Data possono essere suddivisi in tre categorie: dati diretti, automatizzati e volontari.

Dati diretti

I dati diretti sono generati da metodi che prevedono che il focus della tecnologia sia indirizzato da un operatore umano, ad esempio forme tradizionali di sorveglianza, come il controllo di documenti, passaporti, generati ad esempio da telecamere a circuito chiuso, fotografie, impronte digitali o scansioni dell'iride, LiDAR⁸³, scansioni termiche o altri tipi di scansioni elettromagnetiche di ambienti che consentono la mappatura in tempo reale in 2D e 3D.

Dati diretti sono quelli raccolti sul territorio, grazie ad operazioni censuarie, come ad esempio le mappe della rete idrica e quelle di distribuzione della popolazione.

I dati ricavabili da tecniche di misurazione geomatica con strumenti elettronici, come laser scanner, posizionamento satellitare, fotogrammetria digitale, telerilevamento da aerei e satelliti, cartografia numerica, sistemi informativi territoriali, sono assimilabili al campo dell'informazione geografica digitale, o geomatica, che rappresenta una componente fondamentale della descrizione topografica di una Smart City. A causa dell'utilizzo di tecnologie costose e per il carattere sistematico dei metodi utilizzati, la raccolta di questi dati deve essere sostenuta da progetti governativi e pubbliche amministrazioni.

Ulteriori dati significativi possono emergere dal confronto tra molteplici banche dati e nuovi dati acquisiti dalle tecnologie citate.

Dati automatici

Nel caso i dati fossero di carattere automatico, questo vengono generati automaticamente da un dispositivo elettronico dotato di sensori, ad esempio sistemi di tracciamento, in cui la stessa azione compiuta su un oggetto, cattura un dato riguardante il medesimo l'oggetto, come il tragitto degli articoli commerciali lungo l'intera filiera, dall'acquisto, alla spedizione, alla consegna. Oppure il monitoraggio automatizzato di servizi pubblici, quali la raccolta di rifiuti, grazie a chip RFID⁸⁴ attaccati ai cassonetti per rilevare se la raccolta è stata effettuata o meno.

Altri metodi sono assimilabili a forme automatiche di sorveglianza possono prevedere smart card tracciabili, come la Oyster card sulla metropolitana di Londra, che possono essere usate per tracciare gli spostamenti dei viaggiatori; sistemi automatici di riconoscimento targhe tramite scatti fotografici digitali, per monitorare il passaggio di veicoli attraverso caselli stradali, misurando il flusso dei veicoli lungo una strada o il numero di spazi vuoti in un parcheggio, o ancora monitorare i progressi di autobus e treni lungo un percorso.

Il monitoraggio delle comunicazioni digitali è compiuto attraverso dispositivi elettronici quali telefoni cellulari, smartphone e smart-tv, che registrano e comunicano la storia del loro utilizzo, le operazioni in rete, il trasferimento

83 LIDAR (Light Detection and Ranging; o Laser Imaging Detection and Ranging) è una tecnica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, oltre a determinare la concentrazione di specie chimiche nell'atmosfera.

84 Radio Frequency Identification (RFID), metodo di identificazione automatica via radio, utile a conservare e ritrovare oggetti associati a tags, etichette virtuali. Un chip RFID è un piccolo oggetto che può essere attaccato o incorporato in prodotti, animali o abbigliamento, e contiene un'antenna in grado di ricevere e rispondere ad una richiesta via radio, senza richiedere alimentazione elettrica.

di informazioni, i dati sulle transazioni. I dispositivi mobili possono essere rintracciati nello spazio con una triangolazione tra ripetitori di telefonia e ricevitori GPS integrati. I sitiweb e le applicazioni tracciano la navigazione degli utenti durante il loro utilizzo.

Reti di sensori possono essere utilizzati per il monitoraggio della condizione di infrastrutture, come ponti, strade, edifici, e la fornitura di elettricità e acqua.

Dati volontari

A differenza dei dati diretti e automatici, i dati offerti volontariamente sono generati da utenti che utilizzano differenti reti di interazione. Questi possono includere interazioni attraverso i social media, come la pubblicazione di commenti, osservazioni e il caricamento delle foto su siti di social networking quali Facebook o Twitter, e il crowdsourcing di dati in cui gli utenti sono coscienti di generare dati per contribuire ad un obiettivo comune, come ad esempio la generazione di tracce GPS caricate in OpenStreetMap per creare un sistema di mappatura comune e aperta.

Questi metodi di produzione dei dati sono arricchiti anche dal movimento di civic hackers e attivisti che propone una visione della città più rispondente ai bisogni dei cittadini e allo stesso tempo meno pianificata e coordinata. Questo approccio combina le innovazioni che nascono dal basso con i benefici delle grandi piattaforme.

DATI PER ACCESSO

Un sistema in rete, per essere a conoscenza dell'ambiente in cui opera, si dota di un insieme di variabili appropriate per caratterizzare le informazioni disponibili, che analizza per regolare di conseguenza le sue azioni.

Dal punto di vista delle Smart City, l'ampia disponibilità di informazioni si traduce in un gran numero di opportunità in termini di rilevamento, ma non tutti i dati sono accessibili da tutta la rete, dato che alcuni di essi possono essere soggetti a copyright o conservati in luoghi non accessibili dalla rete internet. Per permettere la crescita esponenziale del valore della rete, è utile concentrarsi su dati aperti, cioè di dominio pubblico.

Open Data

Nella ricerca di trasparenza, le pubbliche amministrazioni investono in sistemi che tendono all'apertura dei dati verso un pubblico costituito da cittadini, imprese e sviluppatori.

I dati discussi finora, possono quindi essere resi pubblici e diventare *open data*, cioè dati resi disponibili a chiunque sia in grado di leggerli, utilizzarli e distribuirli, senza nessuna restrizione sull'utilizzo a scopo commerciale, a patto di attribuirne la provenienza all'autore⁸⁵.

Sia che si tratti di quantità di cibo, tasse in entrata o registri delle imprese, gli open data devono rispondere a determinate caratteristiche. In particolare si tratta di:

- dati grezzi, cioè non trattati rispetto alla fonte che li ha acquisiti;
- pubblici;
- non soggetti a copyright o restrizioni da terze parti;

- finanziati da enti pubblici;
- conformi preferibilmente a standard riconosciuti e leggibili in formato elettronico.

Non si tratta di dati sensibili dei privati cittadini, ma informazioni geolocalizzate su trasporti, statistiche, consumi, legalità, educazione, urbanistica. In generale qualsiasi dato che può ricondurre ad un individuo in particolare, contiene segreti di stato o informazioni commerciali confidenziali, non si può definire *open data*.

In Italia gli *open data* sono rilasciati sotto licenza *Italian Open Data License*⁸⁶, che ha lo scopo di consentire agli utenti di condividere, modificare, usare e riusare liberamente la banca dati, garantendo al contempo la stessa libertà ad altri soggetti di riprodurre, distribuire al pubblico, concedere in locazione, presentare e dimostrare in pubblico, comunicare al pubblico, trasmettere e ritrasmettere in qualunque modo, eseguire, recitare, rappresentare, includere in opere collettive e/o composte pubblicare, estrarre e reimpiegare le Informazioni.

Tutto ciò a patto di:

- indicare la fonte delle Informazioni e il nome del Licenziante, includendo, se possibile, una copia di questa licenza o un collegamento (link) ad essa;
- non riutilizzare le Informazioni in un modo tale che suggerisca che abbiano carattere di ufficialità o che il Licenziante approvi l'uso che fai delle Informazioni.

Come risultato sempre più dati diventano disponibili in forma libera per utenti e sviluppatori che li sappiano individuare e interpretare.

DATI PER CONTENUTO

Riprendendo le caratteristiche comuni agli approcci alla Smart City analizzati, è possibile tentare una suddivisione delle innumerevoli tipologie di dati diretti, automatici e volontari, in base alle diverse dimensioni dell'identità di una città.

La dimensione ambientale, che tende all'efficienza energetica, che ricerca un rinnovato contatto con la natura tramite mercati a kilometro zero, orti urbani e riforestazione, e all'attenzione e valorizzazione del patrimonio architettonico e artistico: *distribuzione idrica ed elettrica, consumo domestico, meteo, inquinamento, paesaggio*.

La dimensione degli spazi comuni di condivisione e della mobilità sostenibile, nella misura in cui dall'idea di possesso, si ha una transizione verso l'idea di condivisione delle risorse e dei beni, così come della conoscenza e delle idee; all'interno di questa dimensione rientra anche l'idea di spostamento in città: *mobilità sostenibile, trasporti, co-design, co-working e crowdsourcing, sentimento dei cittadini, social networking*.

La dimensione culturale, che incoraggia l'integrazione, l'istruzione durante il corso dell'intera vita del cittadino, e ricettiva nei confronti dell'urban hacking, che modifica lo spazio urbano per adattarlo alle nuove esigenze dei cittadini: *integrazione culturale, religione, benessere, comunità di interesse, urban hacking*.

La dimensione economica, nella misura in cui stimola l'innovazione, la ricerca e attira capitali, imprese e lavoratori della conoscenza: *commercio, agricoltura, filiera, ricerca e sviluppo, Borsa, turismo, occupazione, imprenditoria, brevetti.*

La dimensione sociale, nella misura in cui migliora le qualità di vita dei cittadini: *sicurezza, sanità, sport, qualità della vita, vita notturna.*

La dimensione della partecipazione, nella misura in cui adotta modelli di trasparenza e partecipazione civica, incoraggia l'accessibilità e il dialogo, con attenzione alle interfacce di informazione e ascolto: *servizi pubblici, statistica popolazione, bandi di concorso, territorio, infrastrutture.*

2 **Comunicare la Smart City**

Identificare le possibilità di intervento

PROBLEMI DI COMUNICAZIONE DELLE SMART CITY

L'oggetto di studio è la metropoli contemporanea, che coinvolge tutti gli aspetti delle attività umane, l'immaginario, i sogni, la quotidianità del vivere in società.

La metropoli che diventa Smart City si alimenta grazie alla raccolta di dati, ma evidenzia un problema nella comunicazione degli stessi dati, in quanto, una volta raccolti, questi ultimi non contribuiscono alla definizione della identità della città.

La Smart City si dimostra un collettore di dati, ma non li restituisce ai cittadini che contribuiscono a produrli.

Per comprendere le possibilità di intervento è necessario mettere a sistema le informazioni ricavate dall'analisi degli approcci alla Smart City e delle sue dinamiche interne.

L'approccio sociologico e i metodi di analisi riduzionistici inducono ad operare una classificazione delle città in base a tipi, ad esempio quelli analizzati come la Smart City piattaforma, la Smart City open, la Smart City sostenibile, la Smart City creativa e la Smart City senziente. Tuttavia risulta ormai impossibile classificare una città contemporanea in tipologie distinte, o perfettamente confrontabili, per via degli aspetti specifici del territorio, del retroterra culturale, del modello di sviluppo.

La scienza della complessità, ripresa in questo studio nei suoi concetti fondamentali, ha messo in luce le dinamiche della cooperazione e del conflitto interni ad una rete, e risulta più adatta allo studio della città, vista come un insieme di reti funzionali.

Anche secondo Manuel Castells "la città non è un luogo, ma un processo" di connessioni reticolari tra centri di produzione e di consumo, di servizi e società¹. È un attrattore di funzioni di comando, in quanto aderisce alle leggi che all'interno di una rete permettono ad alcuni nodi di diventare connettori. I connettori riducono notevolmente la distanza da tutti gli altri nodi della rete e quindi sono posti in posizioni privilegiate per lo scambio di informazioni. Parallelamente possiamo immaginare centrali di controllo, enti, società private, associazioni di cittadini, laboratori di ricerca, come *cluster*, comunità della rete metropolitana che si strutturano in sotto-reti per perseguire i propri obiettivi.

La Smart City, come si è visto, è un sistema in continua riconfigurazione, come le reti che la compongono. Si regge su legami deboli tra i suoi nodi ed equilibri precari. È un sistema in crisi permanente, da cui deriva l'esigenza di essere costantemente riprogettata. La Smart City è quindi gestibile più che governabile, in quanto manca un modello di riferimento e ostacola per sua natura gli approcci centralistici. Ma proprio per questo motivo la città stessa è un territorio di continua sperimentazione e ricerca, come un laboratorio a cielo aperto in cui si sperimentano nuove funzionalità e si modificano comportamenti quotidianamente. Un esempio di questa continua riconfigurazione interna è riscontrabile negli spazi ibridi, cioè luoghi che non assolvono ad un'unica funzione, ma si prestano a differenti utilizzi.

Le città intelligenti richiedono un approccio 'dal basso', che si traduce nel coinvolgimento dei cittadini nella progettazione dei cambiamenti. Le persone, abilitate dalle tecnologie, diventano sensori della città e influenzano il cambiamento di cui necessita, cambiandone anche le modalità di socializzazione e interazione.

1 M. Castells, La nascita della società in rete, 2003

Non è necessario quindi scegliere una tipologia di Smart City e negare le altre, contrapponendole, è utile piuttosto coniugare insieme gli approcci tecnologici 'dall'alto' con le innovazioni popolari 'dal basso'. La sfida consiste quindi nel permettere al cittadino di riappropriarsi delle informazioni che lo riguardano e che contribuisce a creare. Per fare ciò, è fondamentale individuare e, soprattutto, coinvolgere le tipologie di pubblico; l'accesso a queste informazioni non dovrebbe essere un lusso, o prerogativa di contesti con tecnologie avanzate, ma dovrebbe agevolare la risposta alle esigenze dei nuovi poveri e all'espansione incontrollata della popolazione. Allo stesso modo, non può rispecchiare un andamento di crescita e progresso acritici, ma dovrebbe farsi carico di segnalare gli aspetti negativi della quotidianità cittadina, come punto di partenza di discussioni e azioni.

Le identità emergenti della città, dovrebbero scaturire dalle informazioni che la contraddistinguono e riconfigurarsi grazie al continuo dialogo col cittadino attivo, che le alimenta e la corregge producendo nuovi dati.

La Smart City, a sua volta, è inserita in una rete di città, che le garantisce voce in capitolo in un dialogo transnazionale oltre il territorio geografico.

Per questo motivo è importante che le identità emergenti della Smart City aiutino a definire un proprio ruolo nel panorama globale.

IL RUOLO DEL DESIGN DELLA COMUNICAZIONE NEL PROCESSO

In teoria, con le tecnologie adeguate e le garanzie di libero accesso, si potrebbe avere a disposizione qualsiasi informazione rilevante sulla città. Le informazioni potrebbero essere utilizzate per perseguire un qualsiasi scopo economico, sociale, di governance, ambientale o culturale, sia con finalità di controllo, che di comunicazione.

Tuttavia questo contributo informativo dovrebbe aprire nuove possibilità comunicative, nello stesso tempo rendendo visibili i nuovi sensi della città ed esprimendo potenzialità estetiche delle percezioni della città. Soprattutto dovrebbe interessare la visibilità e la vivibilità delle metropoli.

È necessario restituire queste percezioni utili della Smart City, ai cittadini che hanno contribuito a crearli. Il ruolo del design della comunicazione è cruciale per raggiungere questo obiettivo e attraversa tutte le fasi del progetto.

Si inizia con la selezione delle fonti di informazioni disponibili a livello tecnico, i sensi della città. Grazie al pensiero laterale e all'approccio multi-disciplinare del design, si associano questi dati grezzi in modo da generare nuovi significati, le percezioni della città.

A partire da queste nuove percezioni, si cristallizzano in processi che hanno come risultato artefatti concreti e virtuali, in costante dialogo con le loro fonti di informazioni. Gli artefatti permettono accessi di comunicazione e di azione, in modo da diventare essi stessi nuovi sensi e restituire feedback in questo scambio di informazioni.

Si tratta di un processo che genera innovazione nella comunicazione quotidiana di una città coi propri cittadini, e per far sì che i caratteri innovativi vengano assorbiti, è necessario che si confronti con i tratti culturali locali. Perciò al designer della comunicazione spetta il compito di trasformare i dati in coinvolgimento, che porti ad azioni con ricadute sociali, studiando nuovi prodotti e servizi, ma soprattutto nuove narrazioni e grammatiche.

Questo incontro con le specificità del luogo dà la possibilità di apprendere e rielaborare le pratiche e le conoscenze locali, che potrebbero tradursi in nuovi modelli di sviluppo.

PROBLEMATICHE ATTUALI NEL PANORAMA ITALIANO

Nel contesto italiano, la discussione sul tema Smart City è incoraggiata dal ciclo di conferenze e Smart City Exhibition, dal sottotitolo “Comunicazione qualità e sviluppo nelle città intelligenti”, promosso da FORUM PA, già citata. Queste occasioni di incontro continuano a raccogliere le esperienze delle città italiane nel processo di transizione verso una propria idea di Smart City². L’analisi dei casi studio mette in luce due principali problemi che allontanano il cittadino dalla dimensione “smart”, ossia:

- problemi di connettività digitale, noto come *digital divide*, che comporta l’esclusione dalla raccolta dei *Big Data* dei cittadini che non utilizzano tecnologie di ultime generazione, e che comporta la loro esclusione anche da nuove forme di partecipazione civica
- problemi di connettività con i vari livelli della popolazione, nella misura in cui fasce distinte di popolazione – ad esempio anziani e studenti – vengono raramente in contatto con i *policy makers* che prendono le decisioni sulla pianificazione della città.

Per rispondere a queste problematiche si tentano delle strade che:

- garantiscano il diritto alla partecipazione civica a cittadini utilizzando tecnologie accessibili e non invasive
- permettano il dialogo e il coinvolgimento degli attori sociali, attraverso ad esempio workshop collaborativi, nei quali venga coinvolta una più ampia fetta di popolazione e i *policy maker* responsabilizzati in modo che si prendano carico delle azioni discusse

In quest’ottica proliferano i *living lab*, un recente approccio alla partecipazione civica che consente alla popolazione di un’intera zona di collaborare con i progettisti nello sviluppo e nella sperimentazione di nuovi prodotti destinati alla comunità³.

I *living Lab* trasferiscono la ricerca dai laboratori verso contesti di vita reale in cui i cittadini, ricercatori, e realtà locali pubbliche e private, diventano essi stessi co-sviluppatori.

Sebbene gli approcci citati non manchino di progettualità, sono tuttora attuali i problema de:

- la definizione di un processo condiviso per la costruzione di una Smart City e di uno *Smart User Centered Territory*
- l’assenza o eterogeneità di sistemi di verifica del processo

2 In questo contesto le esperienze nell’ambito della programmazione di 58 future Smart City italiane sono raccolte in Osservatorio Nazionale Smart City ANCI: Vademecum per la città intelligente, <http://saperi.forumpa.it/story/73760/osservatorio-nazionale-smart-city-anci-vademecum-la-citta-intelligente>

3 Mappa dei living lab in Europa, European network of living labs, <http://www.openlivinglabs.eu/>

Per quanto riguarda il primo problema, il punto di partenza della maggior parte degli approcci strutturati è la mappatura del territorio, che può includere una o più fasi:

- mappatura dell'area geografica – ad esempio aree pedonali, piste ciclabili, infrastrutture, scuole, università, ospedali, connessioni prioritarie con la città
- mappatura della comunità – età, sesso, classe sociale, lavoro
- mappatura di bisogni e aspettative, categorizzate secondo i vari ambiti riscontrati dalla mappatura dell'area geografica

Riguardo la verifica quantitativa della dimensione "smart" delle città italiane ed europee, gli strumenti condivisi si basano su recenti studi, come lo *European Smart City* compiuto dall'Università di Vienna⁴, il quale individua sei direttrici di sviluppo "smart", scomposti in relativi fattori abilitanti. Alla misurazione di tali fattori danno seguito classifiche aggiornate che permettono di confrontare lo stato delle Smart City europee⁵ e italiane⁶. Tali direttrici di sviluppo "smart", comunemente riconosciute ricadono nelle macroaree riassumibili con *Environment, Mobility, People, Economy, Living e Governance*.

European Smart City

In definitiva si osserva una necessità di uniformare gli sforzi di progettazione e sviluppo delle Smart City, sia per poter condividere i *know-how* acquisiti a livello locale, sia per intraprendere un dialogo basato sull'interoperabilità degli standard.

A ciò si contrappone, evidentemente, la necessità di una Smart City di distinguersi e rendersi attrattiva, nell'ottica di definire un proprio posizionamento a livello internazionale. Dato che la mobilità delle persone è aumentata, i cittadini ricercano determinate condizioni nella città che scelgono come destinazione. La "costruzione di un brand di una città, però, non è una questione di marketing classico ma di storytelling: bisogna individuare le figure, i colori, le sensazioni per raccontare la storia di una città"⁷.

E' infatti necessario utilizzare modelli che funzionino nel particolare, per il singolo luogo e per la singola comunità. Ad esempio, l'identità di un quartiere è intimamente legata alla realtà locale; qui risiedono i nuovi localismi con cui è necessario confrontarsi. Per fare ciò non è sufficiente pervadere di tecnologia i luoghi fisici e adottare processi comuni, ma è necessario coniugare la capacità di gestire questi processi con l'"osservazione partecipante" che dà la capacità di apprendere e rielaborare i saperi locali tramite tecnologie alternative rispetto ai caratteri e alle risorse del luogo⁸.

4 European Smart City, <http://www.smart-cities.eu/press-ressources.html>

5 European Smart City Ranking, <http://www.smart-cities.eu/ranking.html>

6 iCity Rate, <http://www.icitylab.it/>

7 Fiorani Eleonora, *Geografie dell'abitare*, Milano, Lupetti editore, 2012

8 Fiorani Eleonora, *Geografie dell'abitare*, Milano, Lupetti editore, 2012

Milano Smart City

Tenendo conto del panorama italiano, una città come Milano ha l'opportunità di riconvertire i suoi spazi pubblici, non solo dal punto di vista architettonico, ma legandoli ai cittadini "smart", chiedendosi cioè come possano partecipare i cittadini, come possano lavorare e muoversi in modo differente.

Se, da una parte, i cittadini manifestano un progressivo allontanamento dalle istituzioni, dall'altra le possibilità offerte dalla Smart City permettono un maggiore coinvolgimento e auspicabilmente una maggiore partecipazione. Ma rinunciando a moti di accentrimento che interessano città come Singapore o Rio de Janeiro, sarebbe interessante puntare sulla forza presente sul territorio per creare un modello da esportare basato da Milano⁹.

CASI STUDIO CHE COMUNICANO LA SMART CITY

Allo scopo di comprendere alcune modalità di rappresentazione della Smart City che contribuiscono a costruirne un'identità, viene proposta l'analisi di una selezione di casi studio, ripartiti a seconda dell'obiettivo di fornire un servizio, trovare o creare contenuti, descrivere il territorio.

9 Carlo Ratti, "Senseable cities", Atti del convegno Smart City Exhibition 2012, 29-30-31 ottobre 2012 – BolognaFiere, Bologna.

Fornire un servizio

CAB SPOTTING

<http://cabspotting.org/>



Figura Q. Cab spotting

Cab Spotting è un servizio web che permette di trovare il taxi più vicino nell'area urbana di San Francisco. I taxi che aderiscono all'iniziativa hanno installato un GPS collegato in tempo reale alla piattaforma web. Ogni singolo segnale disegna una linea nello spazio che mantiene la sua traccia visibile per un determinato intervallo di ore.

Il risultato costituisce un esperimento di visualizzazione della mappa di una città, disegnata grazie alle sole "tracce fantasma" delle posizioni dei taxi.

Cab Spotting contribuisce a delineare l'identità della mobilità di San Francisco.

eLISA

<http://lisa.west.uni-koblenz.de/lisa-demo-opencities/>

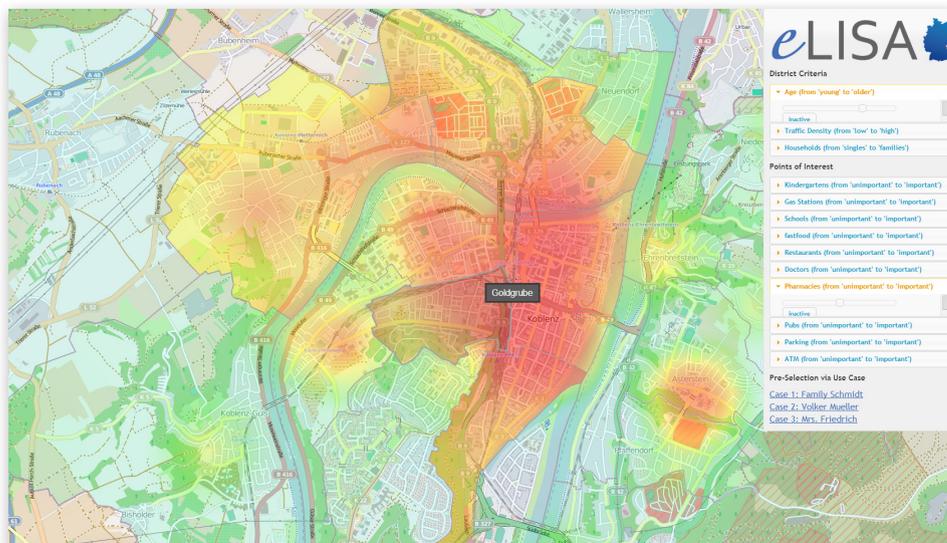


Figura R. eLISA district criteria

Il servizio web permette di visualizzare una "mappa termica" dell'attrattività di una città, aggregando singoli fattori rilevanti per la vita quotidiana. L'obiettivo è quello di aiutare un cittadino a scegliere la zona più interessante in cui traslocare, in base ad una selezione personalizzata di punti di interesse, come ad esempio, studi medici, asili nido, ristoranti, parcheggi e altro.

L'utente può costruire una mappa personalizzata, conferendo più o meno importanza ai singoli punti di interesse; tale mappa contribuisce a creare un'identità della qualità della vita della città.

Trovare o creare contenuti

URBAN OBSERVATORY

<http://www.urbanobservatory.org/compare/>

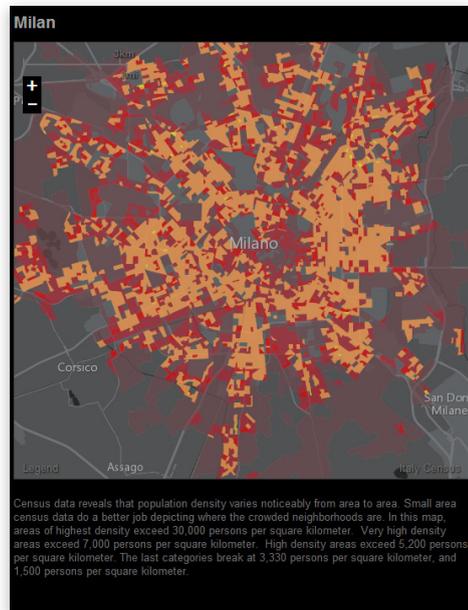


Figura S. Urban Observatory – Milano

Il servizio web permette di comparare fino a tre differenti metropoli nel mondo, contemporaneamente. Nella visualizzazione le aree urbane mantengono la stessa scala, in modo da paragonare le dimensioni delle aree, che sfugge se si considera una singola città. Urban observatory aggrega decine di valori in tempo reale, riguardanti ambiente e spazi pubblici, mobilità, popolazione, economia. Il servizio permette di comparare differenti metropoli e contribuisce, quindi, alla costruzione di identità, dato che l'identità ha senso se paragonata ad altro da sé.

CASA CITY DASHBOARD LONDON

<http://citydashboard.org/london/>

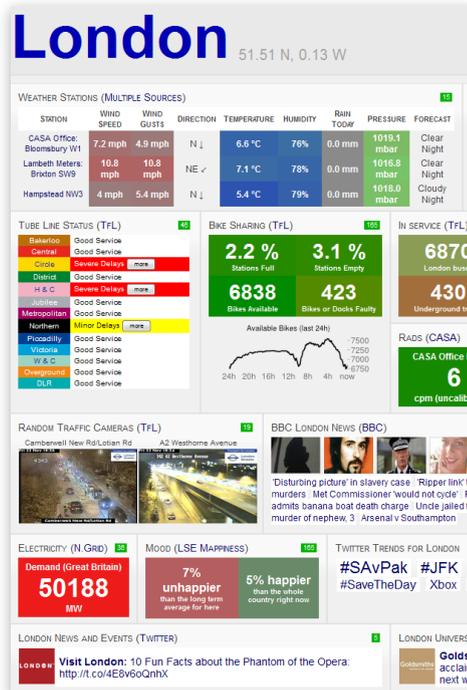


Figura T. London city dashboard

La bacheca virtuale online della città di Londra combina dati provenienti da fonti ufficiali, sensori, videocamere e social media in una singola schermata aggiornata in tempo reale. Il servizio web permette di conoscere il termometro della Smart City, e contemporaneamente, permette all'utente di creare nuovi significati grazie all'associazioni spontanee tra dati che in circostanze comuni non si visualizzerebbero insieme.

MyBlockNYC

<http://myblocknyc.com/>

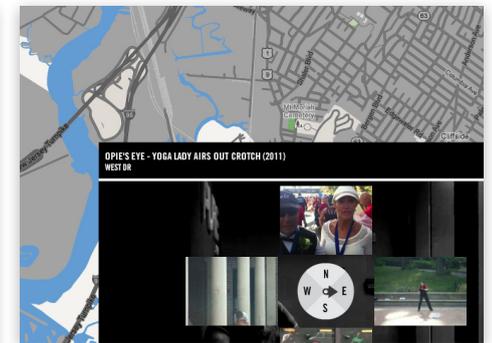


Figura U. MyBlock – New York City

Il servizio permette incoraggiare la creazione di contenuti generati dagli utenti, con particolare attenzione a video sugli stili di vita locali. I cittadini contribuiscono alla creazione di un'identità del quartiere 'dal basso', proponendo i propri particolari punti di vista.

Descrivere un territorio

LUMINOCITY

<http://luminocitymap.org/>

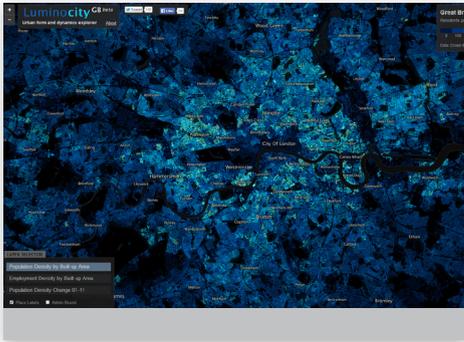


Figura V. Luminocity map – London

Il servizio web permette di esplorare una mappa del cambiamento di densità della popolazione della Gran Bretagna, che mostra le aree più richieste e quelle gradualmente abbandonate. La visualizzazione mette in evidenza la mutevolezza dei confini delle zone urbane.

BLOCK BY BLOCK

<http://bklynr.com/block-by-block/>

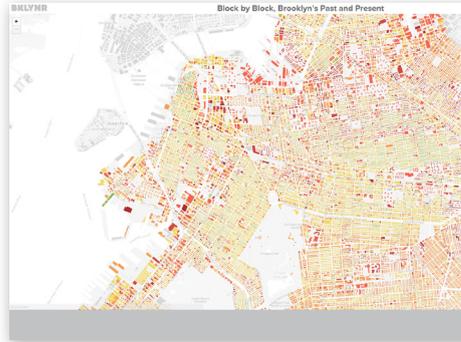


Figura W. Block by block Brooklyn's past and present

La mappa interattiva permette di conoscere quali sono state nel tempo le aree di nuova costruzione. Descrive l'ampliamento della città nel tempo.

LONDON SURNAME

<http://names.mappinglondon.co.uk/>

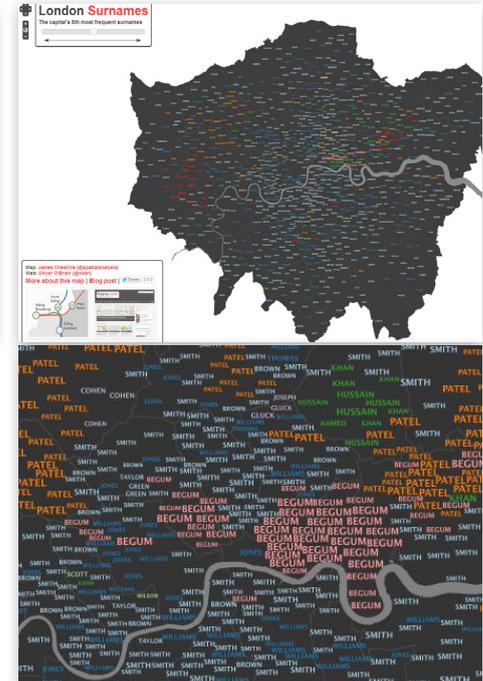


Figura X. London surname map

La mappa interattiva permette un'inedita visualizzazione della città di Londra a partire dalla dislocazione dei residenti che presentano i cognomi più diffusi. Legata alle conoscenze locali, tale mappa dei cognomi, permette di sovrapporre mentalmente una mappa delle etnie presenti nella città.

VISUALIZING NYC'S OPEN DATA

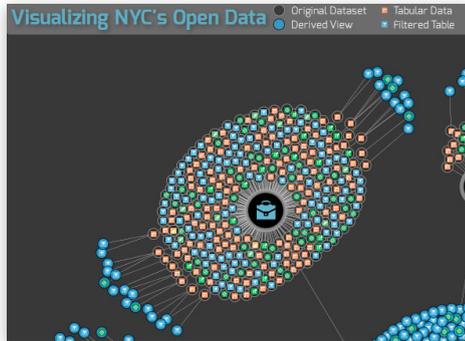


Figura Y. Visualizing NYC's Open Data

La visualizzazione interattiva permette di navigare tutti i set di open data messi a disposizione dall'amministrazione della città di New York. Fornisce una cartografia della Smart City, grazie alla categorizzazione di dati con differenti argomenti e la loro disposizione in una struttura ad albero.

OGN

<http://gz.o.cn/>



Figura Z. OGN – Mapping your life

Il motore di ricerca punti di interesse legati ai vari stili di vita delle metropoli cinesi attraverso una narrazione ludica mutuata dai videogame.

CITY OF MELBOURNE BRAND IDENTITY



Figura AA. Melbourne brand identity

L'immagine coordinata della città di Melbourne fornisce un esempio di brand identity di un territorio, legata ad una volontà progettuale forte. L'aspetto interessante del processo di design è la definizione di una serie aperta di varianti del logo, a partire da segni grafici e pattern legati alla metropoli, e mantenendo fissa la struttura del marchio.

I risultati del progetto suggeriscono le possibilità offerte dall'introduzione di una componente di design generativo nel processo.

PULSE OF THE CITY

<http://vimeo.com/41760845>



Figura AB. *Pulse of the city*

Lo studio permette di visualizzare nel tempo i dati aggregati sulla mobilità sulla mappa di Londra. Rende possibile l'analisi dei reali flussi di viaggiatori che popolano la città. Tali flussi di ingrossano durante il giorno per ridursi nelle ore notturne; presentano simili pulsazioni anche sulla scala della settimana e dell'anno.

FOURSQUARE CHECK-INS

<http://a841-tfpweb.nyc.gov/bikeshare/>

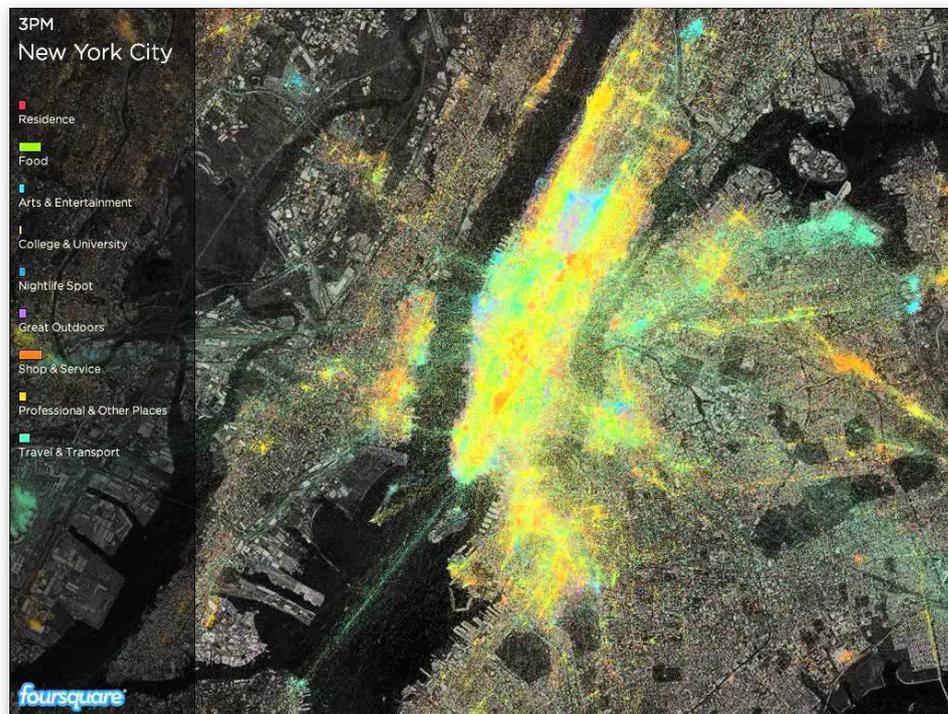


Figura AC. *New York City Foursquare check-ins*

La mappa dei check-ins di Foursquare – il social network di geolocalizzazione – restituisce le zone calde della città, collegate a particolari eventi pubblici. Dall'osservazione di tali dati sull'asse temporale è possibile avere la percezione della città che pulsa, in accordo coi ritmi delle giornate e delle stagioni.

3 Progettazione

Caso di ricerca sperimentale

Come conclusione del percorso di ricerca è proposto un progetto di comunicazione della Smart City, inteso come sintesi delle riflessioni effettuate. Si tratta di una fase di verifica dei processi teorici ma anche come un ulteriore processo di esplorazione degli approcci alla comunicazione di una Smart City, che può fornire spunti di ricerca, ridefinizione e ampliamento.

L'analisi dei casi studio che raccontano la Smart City ha evidenziato gli interventi più interessanti e i metodi di ausilio alla progettazione. Tra questi, alcuni hanno fornito una particolare ispirazione:

- disegnare una mappa a partire dai dati
- permettere di selezionare i dati più interessanti dal proprio punto di vista
- confrontare gli elementi limitrofi
- fornire una narrazione ludica che stimoli l'esplorazione
- utilizzare processi di design generativo per rappresentare il movimento 'dal basso' tipico delle reti
- rappresentare una città pulsante e in continuo riassetamento

Il punto di partenza per la progettazione è costituito dai risultati della ricerca multidisciplinare sui nuclei di identità locali della città di Milano, descritto di seguito.

CASO STUDIO DI PARTENZA: NUCLEI DI IDENTITÀ LOCALE (NIL) DELLA CITTÀ DI MILANO

Come punto di partenza per la definizione del concept di progetto, è stato analizzato un caso studio che si focalizza su individuazione e progettazione dei nuclei di identità di locale (NIL) della città di Milano, affrontato nell'ambito del Piano di Governo del Territorio del comune di Milano¹.

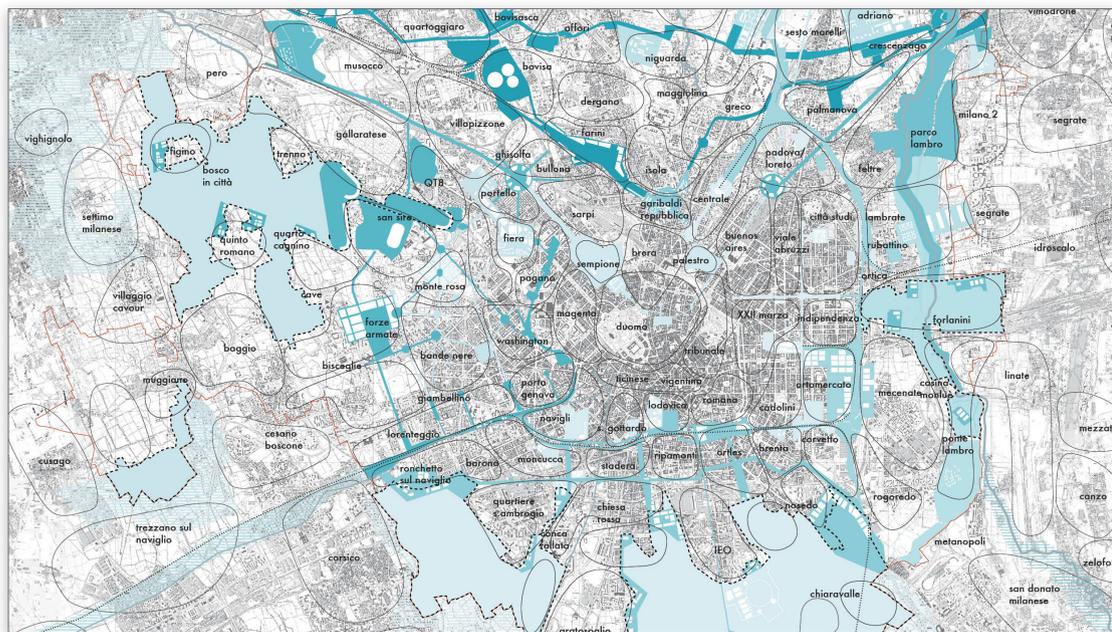


Figura AD. Nuclei di identità locale – Città di Milano

Il progetto ha ripensato ad una visione strategica generale per la città e, contemporaneamente, ha messo a sistema le sollecitazioni e le specificità di un territorio complesso ed eterogeneo.

Il caso studio è stato scelto per comprendere come esso comunica le identità locali senza ricorrere a *open data* e quanto sia possibile comunicare riproponendone i risultati attraverso il filtro di tali dati.

L'obiettivo del progetto è stato quello di "garantire una maggiore distribuzione – sia qualitativa che quantitativa – dei servizi in ogni zona della città, favorendo e progettando un sistema isotropo e reticolare di spazi pubblici in contrapposizione al tradizionale assetto centripeto della città", non come volontà di rinuncia ai caratteri identitari

¹ Il progetto del 2009 è frutto di un lavoro di equipe che ha coinvolto molti dei protagonisti del Piano di Governo del Territorio di Milano, a partire dal suo coordinatore Giovanni Oggioni, alla direzione scientifica affidata allo studio Metrogramma, ai responsabili della pianificazione del verde, delle infrastrutture, dei servizi. L'elaborazione delle mappe interpretative e progettuali è stata possibile grazie al supporto degli operatori del sistema informativo urbanistico dell'Ufficio di Piano e alla collaborazione di Andrea Volpe.

nuclei identitari locali

di una città storicamente radiocentrica, ma come tentativo di “sfruttare la storica compartimentazione culturale dei raggi come condizione di partenza per la progettazione di una nuova città”².

Il progetto si basa su un’idea di identità vista come sintesi di diverse e numerose specificità e peculiarità. Nella città di Milano è, infatti, possibile riconoscere quartieri differenti tra loro che, alla luce di una rilettura contemporanea della loro identità e delle relazioni con la città metropolitana, permettono l’identificazione di unità territoriali che non si delineano come unità amministrative dai confini rigidi. Queste unità ispirano il concetto di nuclei di identità locali – detti Nil.

I Nil sono pensati come città nella città per dare pari dignità alle differenti modalità del vivere e promuovere ogni singola specificità, mettendola a contatto e disposizione del più vasto sistema metropolitano, e il progetto ne individua 88 all’interno del comune di Milano.

Ai Nil corrisponde una “visione della ‘città lenta’, basata sulle relazioni di prossimità, sulla vivibilità dei luoghi dell’abitare e del vivere quotidiano. Alla ‘città veloce’ degli epicentri si affianca così una riflessione progettuale sui quartieri mirata a garantire una qualità e quantità di spazi e servizi locali e a connettere agilmente questi con il grande sistema delle infrastrutture e dei sistemi ambientali metropolitani”³.

I nuclei di identità locali individuano ambienti dai confini variabili, individuati a partire da centralità dello spazio pubblico, e per ciò, sono in grado di modificarsi, sovrapporsi, sconfinare l’uno nell’altro. Ognuno di essi è descritto dalle reti di relazioni che instaura al suo interno e con i nuclei limitrofi.

I criteri di individuazione dei nuclei non si basano sulla ricerca di confini geometrici, ma sull’individuazione di centralità locali che li rendano riconoscibili e ne deiniscono immagini differenti tra loro, in grado di esprimere le differenti modalità di relazione col cittadino.

L’individuazione delle centralità locali è partita dalla mappatura degli spazi pubblici, considerandoli come principale espressione del sistema di relazioni urbane. Per questo motivo la ricerca è partita dalle zone ad alta frequentazione pedonale (esclusi gli assi commerciali della città), per passare alle concentrazioni commerciali locali, fino all’individuazione dei servizi generali.

Questa lettura, da un lato, ha permesso di constatare la “sovrapposizione tra le emergenze morfologiche nel tessuto urbano e le concentrazioni commerciali locali”⁴, dall’altro ha consentito di mappare i sistemi di centralità potenziali. Il progetto, infatti, non mira solo alla riqualificazione dei caratteri storici dei quartieri ma anche a definirne di nuovi, in base all’identità contemporanea dei luoghi, che “possano corrispondere anche a una radicale riorganizzazione degli spazi e delle loro funzioni”.

2 Russi Nicola (2011), “La qualità della città esistente. Individuazione e progetto dei nuclei di identità di locale nel Pgt di Milano”, in De Carli M., Fiorese G., Oliva F, Solero E. (a cura di), Pgt di Milano. Rifare, conservare o correggere?, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2011

3 ibidem.

4 ibidem.

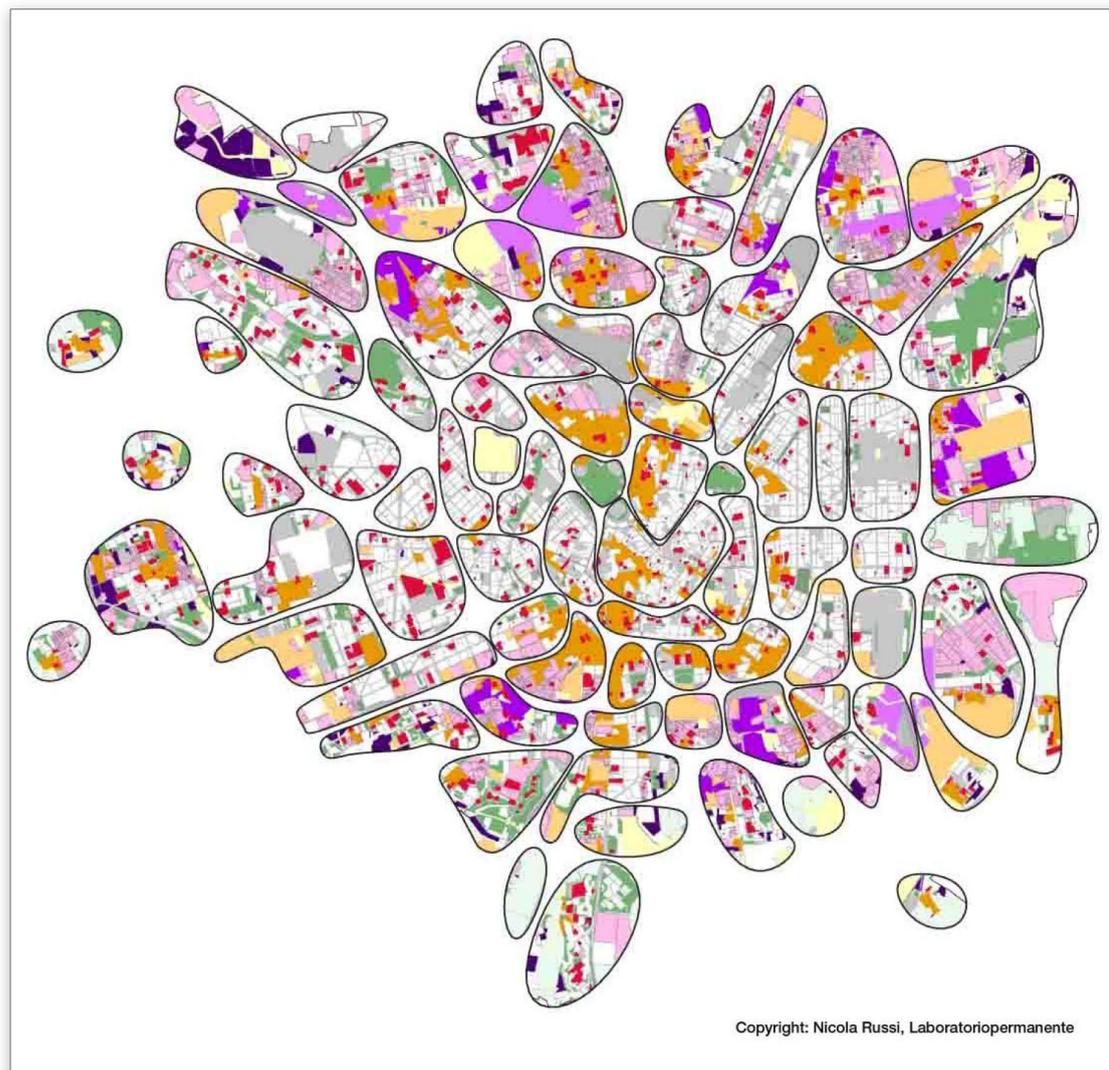


Figura AE. Rappresentazione dei nuclei di identità locale – Città di Milano

A partire da queste analisi, il progetto ha un evidente obiettivo di pianificazione territoriale, orientato a "rafforzare le centralità esistenti, introdurre di nuove, rivitalizzare quelle in difficoltà, creare sistemi e connessioni in modo da connettere quelle frammentate". In questo contesto si inserisce la Progettazione alla Scala Locale che prende

criteri di individuazione

avvio da una riflessione sugli spazi pubblici alla scala dei quartieri e propone una serie di punti che orientino la progettazione dei nuclei identitari locali. In particolare il progetto si articola in vari interventi e prevede che ogni NIL:

1. sviluppi una sua identità contemporanea
2. possieda un centro o un sistema di centralità connesse tra loro
3. possieda un parco alla scala locale o un sistema di giardini connessi tra loro
4. possieda una connessione diretta con il sistema di trasporto pubblico urbano ad alta capacità
5. sia direttamente a contatto con un sistema ambientale o collegato ad esso con un sistema di "corridoi verdi"
6. al suo interno sia favorita il più possibile una mixité sociale
7. al suo interno sia favorita il più possibile una mixité funzionale
8. al suo interno siano favoriti il più possibile le connessioni pedonali tra centralità, il trasporto pubblico e i servizi locali
9. sia suddiviso tra il traffico di attraversamento e il traffico locale

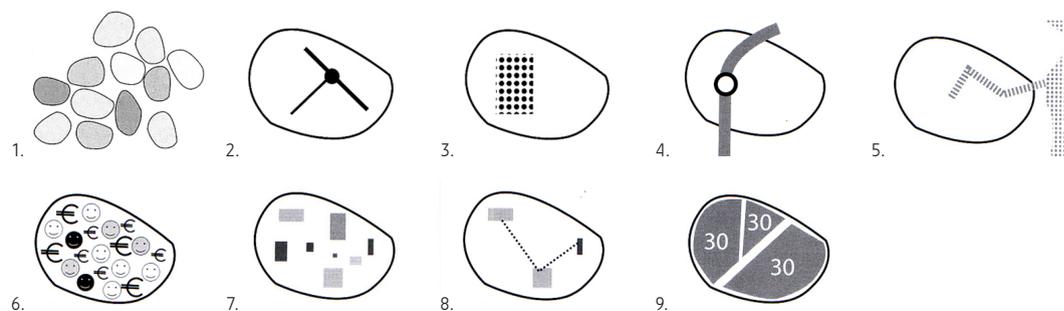


Figura AF. Criteri di identificazione dei nuclei identitari locali – Città di Milano

Per quanto riguarda il presente lavoro, ci si concentrerà sulle potenzialità comunicative del caso studio, senza entrare nel merito della pianificazione urbanistica.

A questo scopo, le direttrici ricavate dall'analisi delle Smart City forniscono la base di ricerca per introdurre gli *open data* nel progetto.

Il progetto dei nuclei di identità locali auspica un "continuo scambio tra particolare e generale, che produce continui scarti e avvicinamenti tra la necessità d'astrazione e semplificazione dell'urbanistica e la complessità della realtà da governare", tenendo punto di partenza e di arrivo la qualità urbana.

Per venire incontro a questo proposito, il contributo di dati continuamente aggiornati può rendere dinamico il processo di definizione dei confini e della morfologia dei nuclei identitari locali istituiti e, allo stesso tempo, può

fornire uno strumento di verifica, in virtù del fatto che le identità locali sono, appunto, mutevoli e rispondono a stimoli variabili. Partendo dai nuclei identitari locali, si ricercano i nuovi centri in continuo mutamento, che è possibile identificare come centri emergenti.

L'individuazione di centralità locali che rendano riconoscibili i nuclei risponde all'esigenza di sintesi e astrazione necessario per il raffronto dell'identità ad una scala metropolitana.

A questo scopo, ci si propone di introdurre meccanismi automatici di sintesi che aggregino i dati e, attraverso un format di processo, come risultato finale visualizzino nuove immagini dei NIL, confrontabili tra loro, per aiutare la ricerca di autosufficienza e di centri emergenti al loro interno.

Tali immagini possono essere in grado di esprimere le differenti modalità di relazione col cittadino, e contribuire alla definizione dell'identità locale del nucleo stesso.

contributo dei dati

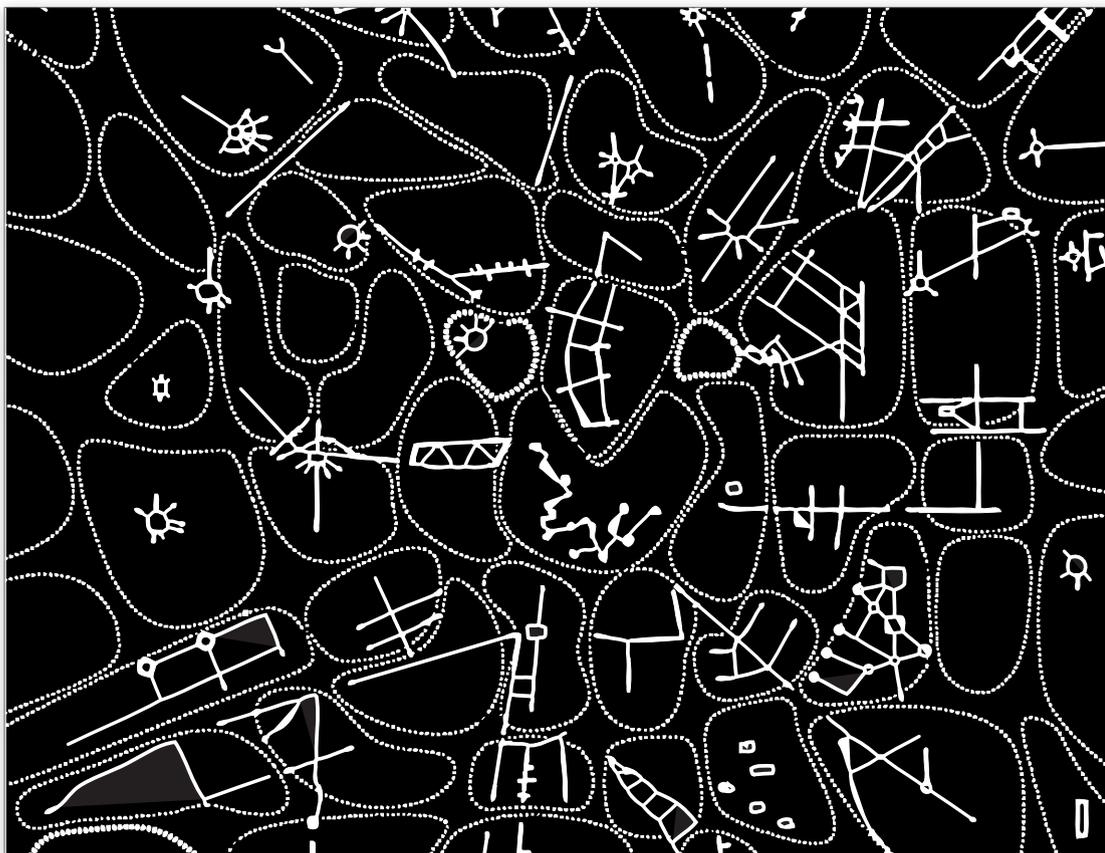


Figura AG. Elementi contraddistintivi dei nuclei di identità locale – Città di Milano

Progetto

OBIETTIVI

L'obiettivo del progetto è raccontare i dati della Smart City attraverso una narrazione inedita che incoraggi il cittadino di ogni quartiere di Milano, a percepire i nuclei di identità locale come un organismo con cui poter interagire e che lui stesso contribuisce a modificare.

A questo scopo la città è visualizzata come una mappa interattiva di cellule autosufficienti e interdipendenti, derivate dalla forma dei NIL originali, che presentano caratteristiche che li rendono confrontabili tra loro.

La mappa permette di esplorare le differenze tra i nuclei identitari secondo un criterio di prossimità, per comprendere se i singoli NIL sono autosufficienti riguardo ogni ambito smart o si appoggiano ai NIL adiacenti per soddisfare i bisogni dei residenti.

La mappa ha l'obiettivo di proporre una verifica dei nuclei identitari locali individuati dal caso studio di partenza, e proporre una nuova cartografia di tali nuclei, che in virtù della mutevolezza dei dati raccolti in città, possono evidenziare e mutare nel momento in cui nuovi centri emergenti si legano ai vari ambiti della vita in città.

Il processo che attraversa l'intero progetto tenta le stratificazioni di significato successive. Aggregando i dati provenienti dai sensi della Smart City, individua i centri emergenti sulla mappa. Associando i centri emergenti trovati rappresenta la nuova morfologia dei nuclei identitari locali sintetizzandola in tempo reale in oggetti 3D ispirati al mondo biologico vegetale. Trattandosi di un processo di design generativo, le sintesi 3D finali sono direttamente influenzate dai valori dei singoli dati dei sensi della Smart City, e sebbene le regole che li costruiscono siano definite in algoritmi ben precisi, il risultato è imprevedibile e varia a seconda dei dati. Quest'ultima stratificazione rappresenta le percezioni emergenti dei nuclei identitari, in quanto da esse si possono ricavare degli elementi sulla sua identità e confrontarli con il resto della città.

Destinatari del progetto

Il dispositivo di comunicazione progettato, con nome "UrbanSense", si propone di comunicare i dati e le identità emergenti di una Smart City e offrire uno strumento di verifica delle percezioni della città.

Tale verifica si rivolge a cittadini e a *policy maker*, per permettere loro di navigare una narrazione inedita della città, e scoprire la propria zona d'elezione, in cui cercare un'abitazione o valutare dove investire oppure rintracciare spazi di intervento pianificato o spontaneo – ad esempio interventi di *urban hacking*.

CONCEPT

Il progetto esegue una mappatura delle identità emergenti di una Smart City, costruite a partire dai suoi *open data*, in forma di narrazione interattiva che visualizza i nuclei di identità locale della città come organismi biologici vegetali sintetizzati in tempo reale, ognuno dei quali esprime caratteristiche uniche legate ai dati ed è confrontabile con quelli limitrofi, per comprendere se sia auto-sufficiente in ogni ambito *smart*.

STRUTTURA DEL PROGETTO

Il progetto prevede la definizione di un format che descrive un possibile processo di traduzione e comunicazione dei dati della Smart City in elementi di identità emergenti della città.

Il punto di partenza è la mappa dei nuclei identitari locali (NIL) e gli *open data* disponibili per il Comune di Milano.

Il punto di arrivo ideale consiste in una nuova cartografia dei nuclei identitari locali, che ne colga la mutevolezza dei confini, ricavandola dai dati prodotti dai cittadini.

A questo scopo è previsto un sistema di dispositivi di comunicazione, composto da:

- mappe interattive
- interfaccia web
- ambiente 3D per la sintesi generativa

La città è un processo in divenire che crea e riconfigura costantemente connettori, comunità e attrattori di funzioni come, ad esempio, i NIL. Per questo motivo le domande alla base del progetto riguardano i singoli nuclei identitari locali:

- un NIL è percepito come autosufficiente oppure si avvale delle risorse dei NIL limitrofi?
- un NIL presenta almeno un centro emergente per ogni ambito *smart*?

domande principali

Il progetto si articola lungo un asse che parte dai nuclei identitari originali e approda alle percezioni emergenti degli stessi. Assecondando tale asse, la struttura si divide in quattro sezioni, ognuna delle quali prevede una visualizzazione differente per la mappa della città e presenta dati aggregati differenti.

Le sezioni, in sequenza, partono dai NIL originali, li arricchiscono con i sensi, ne evidenziano i centri emergenti, infine sintetizzano le percezioni del NIL in sintesi generative. I nomi delle sezioni ricalcano questo percorso: Nuclei identitari, Sensi, Centri emergenti, Percezioni.

asse tematico



Figura AH. *Suddivisione del progetto*

Inizialmente i grafici dei dati hanno maggiore importanza rispetto ai dati su mappa, tuttavia lungo il percorso tra le sezioni, man mano che tali dati si aggregano, gradualmente, cedono importanza alle visualizzazioni su mappa.

Questo perchè, la città in rete sviluppa sensi distribuiti che producono enormi quantità di dati. Per dare significato a tali dati, quindi, è necessario assecondare i movimenti 'dal basso' che influenzano la Smart City che, come tutti i sistemi complessi, presenta caratteristiche di auto-organizzazione e comportamenti emergenti non riscontrabili a livello

di singolo elemento del sistema. Il movimento 'dal basso' porta, infatti, azioni in conflitto tra loro a stratificarsi in livelli di astrazione gradualmente maggiori, fino a cooperare in un'azione risultante di parti consistenti del sistema. Allo stesso modo, è possibile incrociare i sensi distribuiti della città in rete e stratificarli in percezioni che restituiscono storie parziali sulle azioni o le aspirazioni presenti nella Smart City.

ambiti smart

Le sezioni possono essere raggruppate in due coppie: "Nuclei identitari" e "Sensi", basate sulla mappa dei NIL di Milano, "Centri emergenti" e "Percezioni", basate sulla mappa di Milano, senza i confini dei NIL. I dati di ogni sezione possono essere filtrati secondo i sei ambiti *smart*.

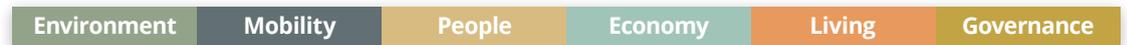


Figura A1. *Ambiti smart del progetto*

fattori smart

Ogni ambito *smart* elenca i fattori che contribuiscono a definirlo. Questi fattori possono variare tra le sezioni a seconda della disponibilità di dati, ma continuano ad appartenere allo stesso ambito *smart* per attinenza di contenuti. Ogni fattore prevede la visualizzazione di un singolo set di dati, sia su mappa che in forma di grafico.



Figura A1. *Progetto – Fattori dell'ambito Smart people*

*navigazione spaziale
e temporale*

All'intero della singola sezione è possibile navigare l'intera città oppure concentrarsi su di un singolo NIL, tra gli 88 di Milano.

Il progetto prevede una navigazione temporale, in modo da poter visualizzare l'evoluzione dei centri emergenti e delle percezioni della Smart City nel tempo, e suggerire, così, evoluzioni future.

CRITERI DI SCELTA DEI DATI

I dati utili all'individuazione dei centri emergenti sono ricavati dagli *open data* attualmente disponibili del Comune di Milano, incrociati con i sei ambiti "smart" fondamentali sanciti dallo studio *European Smart City* compiuto dall'Università di Vienna⁵ – *Environment, Mobility, People, Economy, Living e Governance* – e coi loro singoli fattori. La selezione dei dati è stata effettuata a partire dagli *open data* concessi in licenza creative commons dal Comune di Milano. Sebbene i dati siano in accordo con gli ambiti *smart* riconosciuti a livello europeo, per la progettazione del presente format non si vuole entrare nel merito della ricerca sociologica, urbanistica e statistica. Il lavoro propone, infatti, la definizione di un format di processo per la comunicazione dei dati; si rimanda a ulteriori studi sociologici la scelta dei dati più rilevanti che descrivono al meglio la vivibilità della città.

Ambito smart	Fattore
<i>Smart Environment</i>	Aree naturali
	Attrattività
	Inquinamento
	Sostenibilità
<i>Smart Mobility</i>	Mobilità sostenibile
	Sicurezza del traffico
	Trasporto pubblico
<i>Smart People</i>	Creatività
	Integrazione
	Istruzione
<i>Smart Economy</i>	Lavoro
	Imprenditorialità
	Produttività
	Turismo
<i>Smart Living</i>	Coesione sociale
	Sanità
	Sport
	Qualità della vita
<i>Smart Governance</i>	Accessibilità
	Popolazione

Tabella A. Ambiti e fattori smart selezionati per il progetto

5 European Smart City, <http://www.smart-cities.eu/press-ressources.html>

OPEN DATA DEL COMUNE DI MILANO

<https://dati.lombardia.it/>

<http://dati.comune.milano.it/>

Quartiere	Uomini	Donne	Totale	Minori	Stranieri	Famiglie	Famiglie unipersonali	Ultra ottantenni	Nati fuori dal matrimonio	Nati con almeno un genitore straniero	Morti	Emigrati	Immigrati	Scuola dell'infanzia (numero)	Scuola primaria (numero)	secondaria di primo grado	Area (metri quadrati)	fermate superficie	fermate metro	piste ciclabili (m)	
Adriano	7.188	7.042	14.230	2.712	2.538	5.996	2.408	221	161	48	49	70	315	893	4	1	0	2.431.560,11	34	0	1.360
Affori	11.497	11.564	23.061	3.721	6.276	10.339	4.386	566	230	77	105	201	502	1.009	5	3	2	2.070.893,65	21	2	1.550
Baggio	14.029	15.565	29.594	4.468	4.545	14.164	6.317	996	230	92	93	320	607	944	7	3	2	3.478.599,96	55	0	0
Bande Nere	19.693	23.762	43.455	5.994	5.915	20.747	9.355	1.993	347	114	108	593	918	1.403	14	7	7	2.663.880,93	73	3	0
Barona	8.090	9.241	17.331	2.381	1.944	7.569	2.947	553	87	36	37	253	330	286	3	3	1	2.006.324,59	59	0	1.240
Bicocca	3.502	3.410	6.912	1.242	1.076	2.978	1.221	112	62	17	28	44	264	372	0	0	0	1.534.521,13	39	3	3.070
Bovisio	6.410	6.177	12.587	1.834	4.025	6.287	3.346	420	126	41	72	82	320	678	4	2	1	1.913.132,63	27	1	3.470
Bovisassa	3.467	3.868	7.335	1.089	883	3.186	1.186	187	51	21	20	97	147	152	3	1	1	1.576.826,44	23	0	0
Breara	8.247	9.847	18.094	2.840	2.523	8.416	3.811	594	152	50	28	146	492	676	6	6	5	1.637.395,23	63	4	1.354
Bruzano	5.985	6.256	12.241	1.888	2.039	5.490	2.215	279	103	47	36	112	255	380	3	2	1	1.667.691,29	21	1	0
Buenos Aires - Venezia	28.741	32.833	61.574	9.071	8.053	28.524	12.571	1.977	490	169	126	535	1.408	2.244	10	5	4	2.877.542,27	119	5	1.220
Cantalupa	234	230	464	74	67	200	76	4	5	2	2	4	19	23	0	0	0	926.716,81	2	0	1.460
Cascina Triulza - Expo	306	82	388	31	33	23	8	0	1	1	0	1	27	94	0	0	0	1.729.126,90	1	0	2.204
Centrale	8.657	8.807	17.464	2.514	4.014	7.639	3.285	454	156	58	71	161	449	853	3	4	4	1.556.077,52	65	5	878
Chiaravalle	569	539	1.108	148	134	492	217	16	6	1	3	15	18	32	1	0	0	311.640,12	4	0	0
Città Studi	16.859	19.962	36.821	4.890	5.389	17.401	7.924	1.549	315	107	88	414	849	1.386	7	8	5	2.207.487,44	88	2	564
Comasina	4.580	4.796	9.376	1.645	2.748	4.126														1	0
Corsica	8.547	10.266	18.813	2.530	2.731	8.881														2	1.930
De Angeli - Monte Rosa	9.324	11.424	20.748	3.339	2.536	9.675														3	325
Dergano	11.048	10.204	21.252	3.394	6.751	9.568														8	0
Duomo	8.149	9.053	17.202	2.780	2.495	7.706														0	510
Ex OM - Morivione	3.611	4.050	7.661	1.269	1.151	3.304														0	325
Farini	1.993	1.827	3.820	537	1.272	1.643														0	0
Figino	852	891	1.743	270	238	806														2	0
Forze Armate	11.073	12.470	23.543	3.385	3.533	11.350														5	2.570
Gallaratese	15.505	17.470	32.975	4.361	2.467	16.182														2	1.290
Garibaldi Repubblica	2.510	2.772	5.282	722	724	2.434														0	203
Ghisolfa	7.981	9.126	17.107	2.596	2.711	7.922														4	1.890
Giambellino	14.792	16.464	31.256	4.742	7.055	14.894														0	0
Giardini Porta Venezia	24	29	53	14	9	19														0	2.153
Gratosoglio - Ticinello	8.961	9.906	18.867	3.041	2.288	8.215														2	0
Greco	7.128	7.621	14.749	2.250	3.269	6.775														1	285
Guastalla	6.962	8.195	15.157	2.270	1.995	6.996														4	1.690
Isola	10.649	11.509	22.158	3.103	4.005	10.087														0	2.100
Lambrate	4.986	5.213	10.199	1.710	1.987	4.561														2	640
Lodi - Corvetto	17.029	18.360	35.389	4.925	7.963	16.497															
Lorenteggio	6.108	7.102	13.210	2.013	1.688	5.857															
Loreto	21.737	20.888	42.625	5.946	13.816	18.578															

Figura AZ. Database Open Data Regione Lombardia

The screenshot shows the website 'dati.comune.milano.it' with a search bar and a 'Catalogo dati' section. The search bar contains the text 'Quale dato stai cercando?'. Below it, there are three numbered steps for searching: 1. 'Seleziona uno o più valori tra gli elenchi nella pagina', 2. 'Digita l'eventuale testo ricercato', and 3. 'Clicca su CERCA per eseguire la ricerca'. The 'Catalogo dati' section lists various categories with their respective counts: Sociale (58), Turismo e tempo libero (21), Risorse naturali (2), Info scientifica e ricerca (1), Politica (5), Cultura (13), Info geografiche (2), Economia (42), Traffico e trasporti (31), Agricoltura, territorio e pesca (5), and Formazione (17). The 'Ente' section lists 'Comune di Milano (195)' and several 'Direzione Centrale' entities with their counts: Decentramento e Servizi al Cittadino (11), Mobilità, Trasporti, Ambiente (17), Tecnica (4), and Sviluppo del Territorio (4).

Figura BA. Database Open Data Regione Lombardia

Ambito smart	Fattori e indicatori
<i>Smart Environment</i>	Attractivity of natural conditions
	Pollution
	Environmental protection
	Sustainable resource management
<i>Smart Mobility</i>	Local accessibility
	(Inter-)national accessibility
	Availability of ICT-infrastructure
	Sustainable, innovative and safe transport systems
<i>Smart People</i>	Level of qualification
	Affinity to life long learning
	Social and ethnic plurality
	Flexibility
	Creativity
	Cosmopolitanism/Open-mindedness
	Participation in public life
<i>Smart Economy</i>	Innovative spirit
	Entrepreneurship
	Economic image & trademarks
	Productivity
	Flexibility of labour market
	International embeddedness
	Ability to transform
<i>Smart Living</i>	Cultural facilities
	Health conditions
	Individual safety
	Housing quality
	Education facilities
	Touristic attractivity
<i>Smart Governance</i>	Participation in decision-making
	Public and social services
	Transparent governance
	Political strategies & perspectives

Fonte: *European Smart City – Università di Vienna – <http://www.smart-cities.eu/index2.html>*

Tabella B. Ambiti e fattori smart dello studio *European Smart City – Università di Vienna*

Sistema di dispositivi di comunicazione

MAPPE INTERATTIVE

Il modello per le mappe interattive del progetto è ispirato alla sintesi operata nel progetto originale dei nuclei identitari locali. La sintesi costruisce una cartografia di Milano utilizzando i confini e le strade ritenute distintive dei NIL, in molti casi queste ultime non coincidono con le arterie principali della viabilità cittadina, ma sono legate ai reali modi di vivere dei cittadini.

La mappa risultante è composta da segni grafici assimilabili a pittogrammi, che sintetizzano un intero nuclei identitario locale e lo rendono riconoscibile.

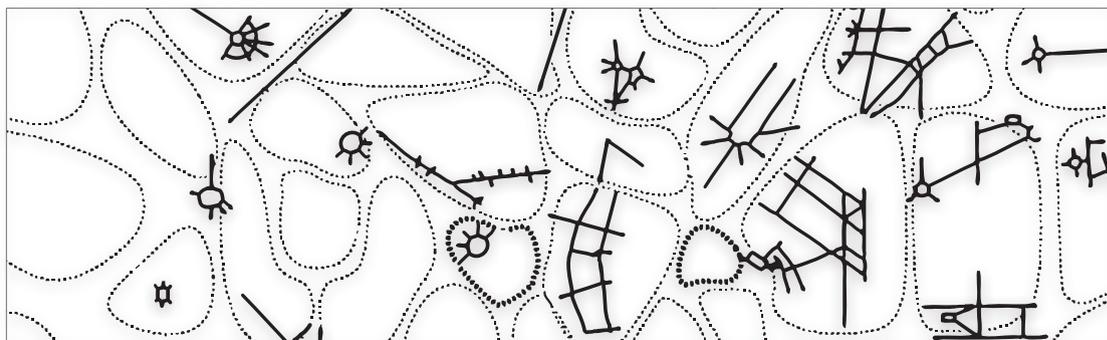


Figura AK. Sintesi grafica del progetto originale sui nuclei identitari di Milano

In questo caso la mappa come narrazione "costituisce l'espressione di un obiettivo comunicativo. Come racconto testuale, la mappa opera una selezione sulla realtà, deforma avvenimenti, classifica e chiarifica al fine di meglio raccontare un determinato aspetto di un territorio, di un evento, di uno spazio"⁶.

In questo senso "opera una riduzione arbitraria della complessità, influenza la percezione, è strumento di un'intenzionalità progettuale che crea un'astrazione visiva di una realtà intesa per essere comunicata in funzione di un obiettivo"⁷.

6 Quaggiotto Marco, Cartografie del sapere. Interfacce per l'accesso agli spazi della conoscenza, FrancoAngeli, Milano, 2012, p.119.

7 op. cit., p.125.

Col medesimo obiettivo le mappe interattive sono state progettate dando maggiore importanza agli elementi riconoscibili della città ed adottando un meccanismo di “zoom semantico” che, al contrario di quello geometrico, varia le dimensioni e la visibilità degli oggetti al variare della scala, in questo modo si mantiene una densità informativa costante, ad esempio la stessa quantità di informazioni per centimetro quadrato di mappa visualizzata.

riferimenti



Figura AL. Esempi di mappe con densità informativa costante – Bristol Legible City Walking Map – City ID

Il linguaggio visivo della mappa è ispirato al processo di stampa utilizzato in passato in ambito architettonico e ingegneristico, chiamato *blueprint*, caratterizzato dal tipico tratto bianco su grandi fogli color blu di prussia. Il linguaggio è stato riattualizzato per adattarsi alle recenti interfacce web.

linguaggio visivo

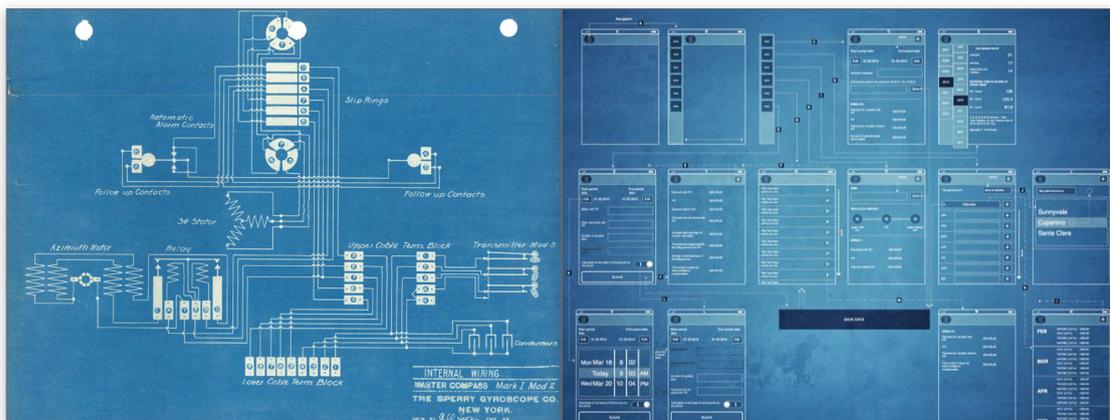


Figura AM. Esempi di blueprint nel tempo

Le sezioni del progetto utilizzano tre mappe differenti, derivate dallo stesso modello, basato sui dati del progetto OpenStreetMap⁹ e sugli open data geografici del Comune di Milano.

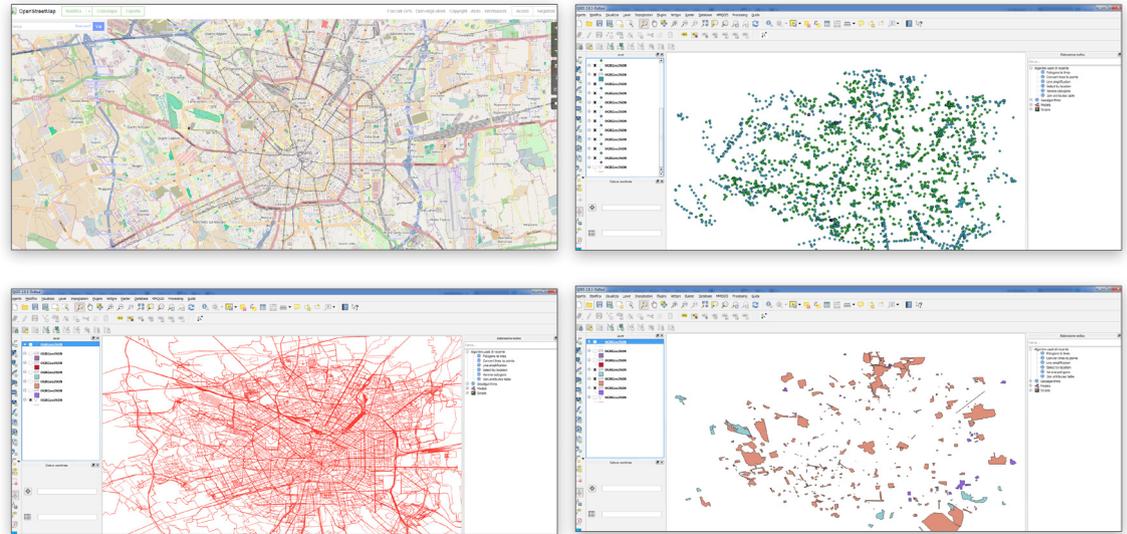


Figura AN. Dati di OpenStreetMap ed esempi di Open data geografici del Comune di Milano – punti, linee e poligoni

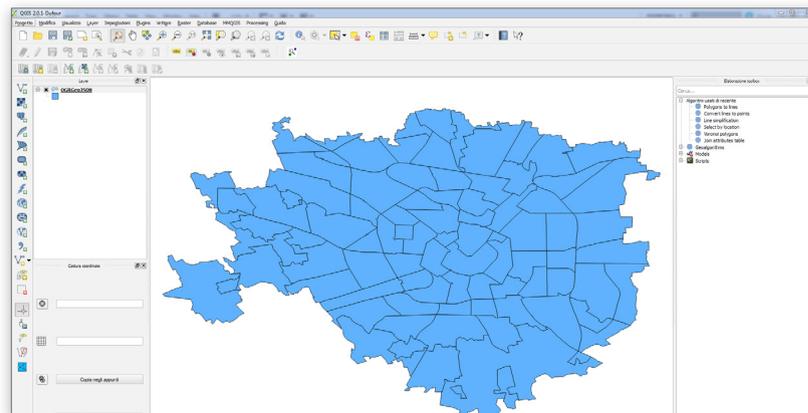


Figura AO. Open data geografici del Comune di Milano – confini dei NIL

La prima sezione "Nuclei identitari", visualizza la mappa di Milano con i confini netti dei NIL.

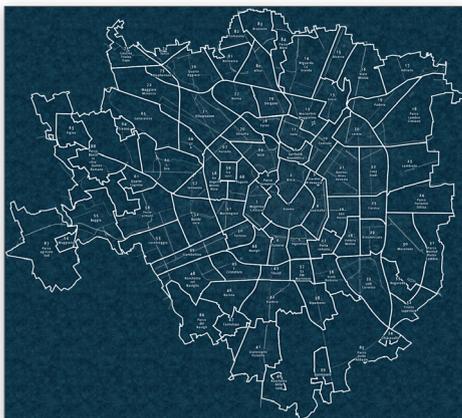


Figura BB. Progetto - Mappa NIL completa

Nella pagina affianco:

Figura BC. Progetto - Mappa NIL - zoom massimo

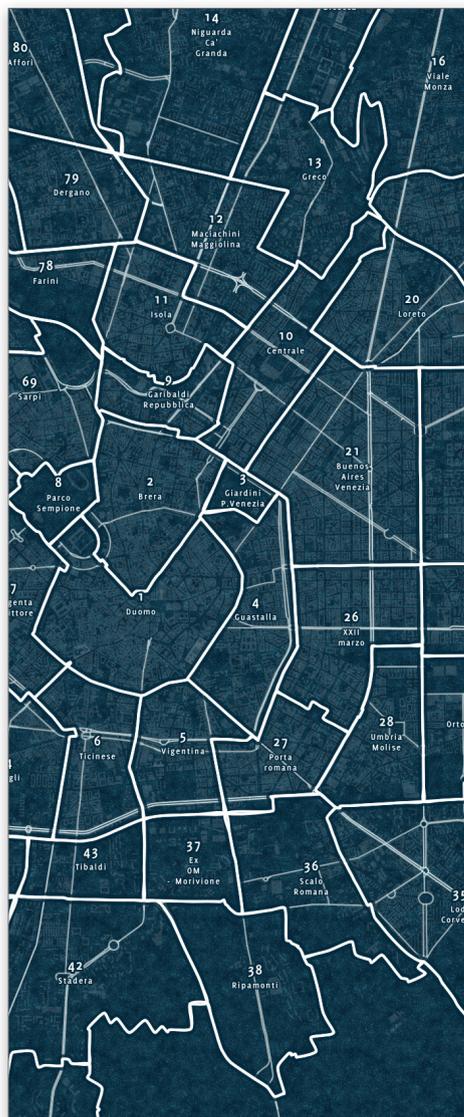


Figura BD. Progetto - Mappa NIL - zoom minore

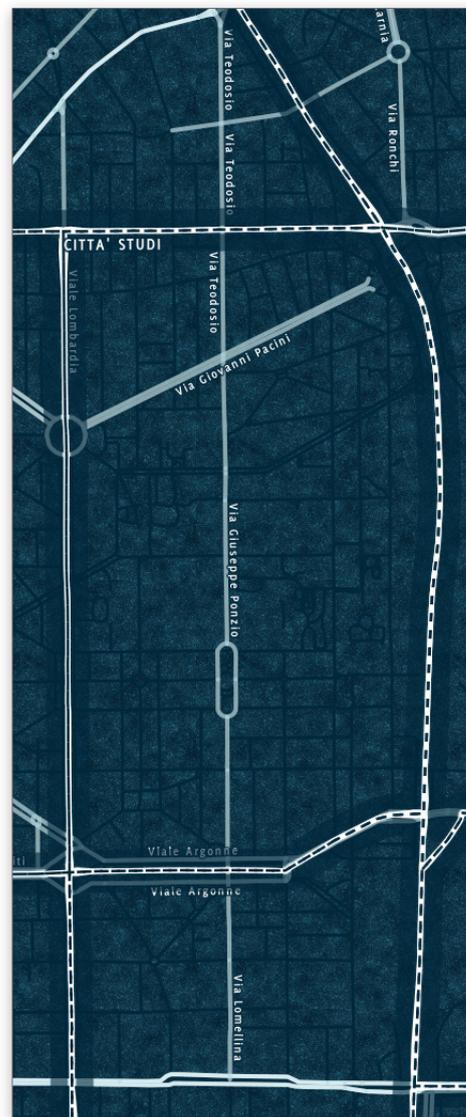


Figura BE. Progetto - Mappa NIL - zoom medio



Nella sezione "Sensi", la mappa si arricchisce con gli elementi grafici, derivanti open data geografici del Comune di Milano, oltre ad altri dettagli visibili solo al livello massimo di zoom, come i segnaposto delle fermate dei mezzi pubblici e il *render* di edifici caratteristici della zona.



Figura BF. Progetto – Mappa Sensi completa

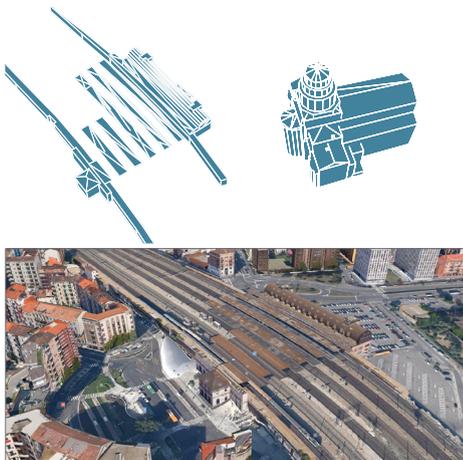


Figura BG. Edifici 3D dal database di Google Earth

Nella pagina affianco:

Figura BH. Progetto – Mappa Sensi – zoom massimo



Figura BI. Progetto – Mappa Sensi – zoom minimo

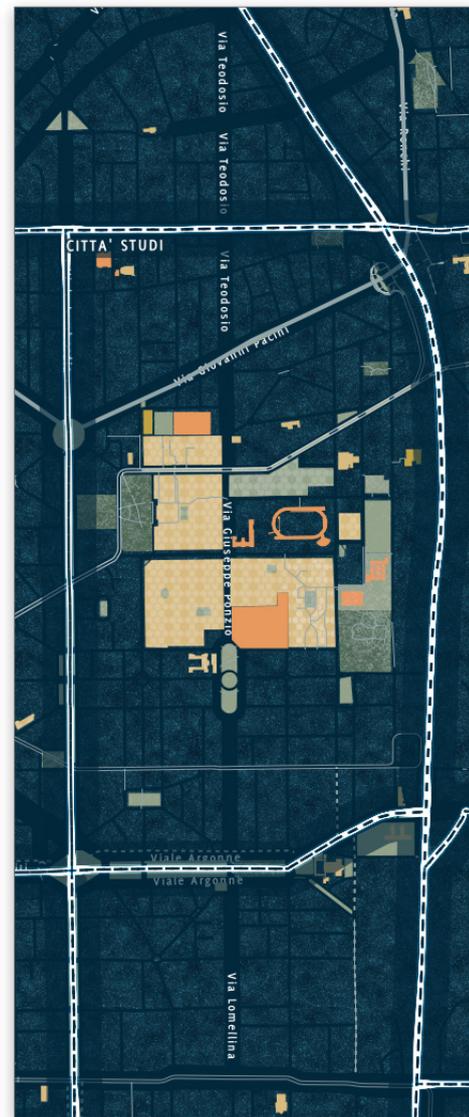


Figura BJ. Progetto – Mappa Sensi – zoom medio

Nelle sezioni "Centri emergenti" e "Percezioni", la mappa perde i confini dei NIL, per lasciare il posto alla visualizzazione in tempo reale dei centri derivati dai sensi. Si segue la direzione della sintesi, come nel progetto originale dei NIL.

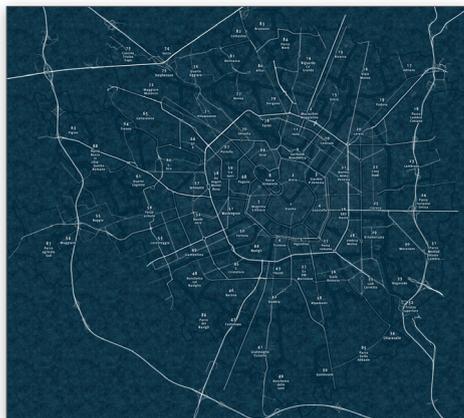


Figura BK. Progetto - Mappa NIL completa

Nella pagina affianco:

Figura BL. Progetto - Mappa NIL - zoom massimo

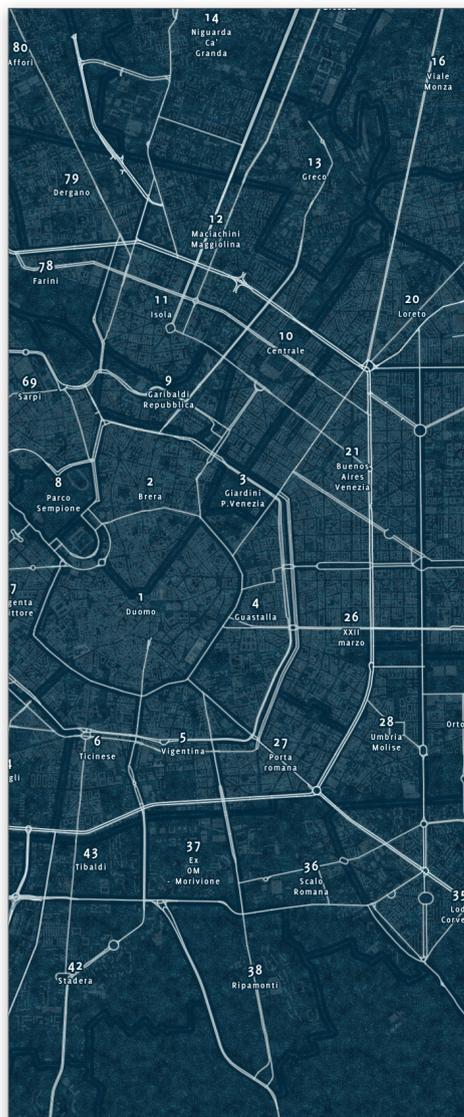


Figura BL. Progetto - Mappa NIL - zoom massimo

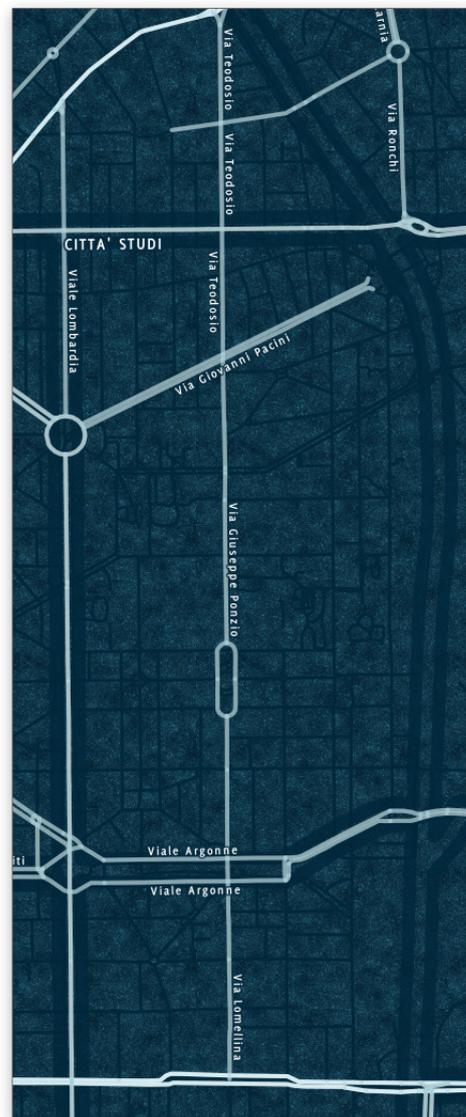


Figura BN. Progetto - Mappa NIL - zoom medio



Lombardia

Viale Lombardia

CORSICA

RES - VENET

Indipendenza

Regina Giovanna

Via Plinio

Via Giovanni Lull

Via Stefano Canzio

Via Niccolò Paganini

Via Giuseppe Spontini

Via Paracelso

Via Sansovino

Via Vincenzo

Via Enrico Nœ

Via Achille

Via Francesco Har

Via Ant

Via Giove

Via Galo

Via Davide Carnaghi

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Giovanni Lull

Via Giovanni

Via Filippo

Via Alessandro Pi

Via Donatello

Via Sansovino

Via Enrico Nœ

Via Olindo Guerrin

Via Achille

Via Francesco Har

Via Giove

Via Galo

Via Davide Carnaghi

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Nicola Jomelli

Via Antonio Bazzini

Via Alessandro Pi

Via Donatello

Via Sansovino

Via Enrico Nœ

Via Olindo Guerrin

Via Achille

Via Francesco Har

Via Giove

Via Galo

Via Davide Carnaghi

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Francesco

Via Teodosio

L'ultima mappa, quella della sezione "Centri emergenti" e "Percezioni", prevede una componente dinamica al suo interno, che individui i nuovi centri ad ogni visualizzazione.

La visualizzazione dei nuovi centri è resa possibile grazie alla costruzione di un diagramma di Voronoi, un modello matematico che, data una serie di punti in uno spazio, è utilizzato per suddividerlo in un numero di regioni, ognuna delle quali include tutti i punti più vicini ad un unico punto dell'insieme dato.

In altri termini, l'algoritmo, utilizzato su una mappa geografica, permette, ad esempio, di capire qual è il ristorante più vicino alla propria posizione.

diagramma di Voronoi

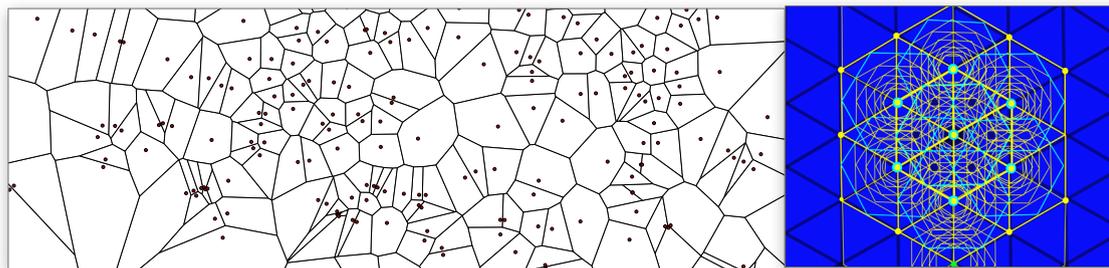


Figura AP. Esempi di diagrammi di Voronoi e di griglia modulare esagonale

Nel progetto, il diagramma di Voronoi è utilizzato per individuare le zone della città più vicine ai sensi geolocalizzati. Dal diagramma si possono trarre informazioni interessanti, come ad esempio capire la zona più servita da mezzi pubblici o quella che presenta una maggiore concentrazione di parchi.

Ancora, se si ipotizza che ogni regione di Voronoi abbia la stessa quantità di informazioni, allora le regioni più piccole possono rivelare, ad esempio, un'alta densità di popolazione residente.

DESIGN GENERATIVO

Il modello di Voronoi ha applicazioni sia in sistemi informativi geografici, che in studi sulla crescita di strutture biologiche. Infatti si adatta bene a rappresentare la crescita di strutture organiche cellulari.

In natura sistemi in fase di transizione (ad esempio l'acqua che passa dallo stato liquido allo stato solido) descrivono forme con risonanze elevate tra i vertici di un esagono regolare, base della geometria frattale.

L'esagono inoltre ha la circonferenza minore del suo stesso volume. E' la forma più efficiente perchè non lascia spazi tra le singole celle adiacenti. Anche il quadrato e il triangolo possono incastrarsi in modo efficiente, ma richiedono maggiore materiale per essere costruiti.

Adattando una griglia modulare esagonale si ottiene ciò che è noto come modello di Voronoi. Poiché la griglia è distorta, non è possibile mantenere ogni regione a sei lati, per cui alcune presentano tre, quattro o cinque lati. Ciò fornisce una varietà di forme geometriche, pur sempre riconducibili alle forme in natura.

linguaggio visivo

Per narrare i dati seguendo la metafora dell'organismo biologico, la città è visualizzata come una serie di cellule autosufficienti e interdipendenti, i NIL. Le sintesi generative delle cellule-NIL scaturiscono dalle regioni di Voronoi della sezione precedente e si ispirano alle forme presenti in natura, in particolare nel mondo vegetale che popola le zone desertiche, in quanto esso presenta un'incredibile varietà di soluzioni per adattarsi al territorio circostante.



Figura AQ. Organismi vegetali fonte di ispirazione per le sintesi 3D

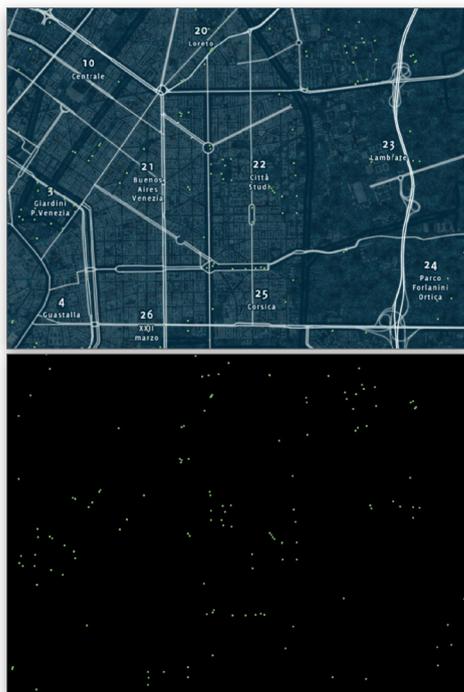


Figura BO. Progetto – Geolocalizzazione dei sensi smart nello spazio

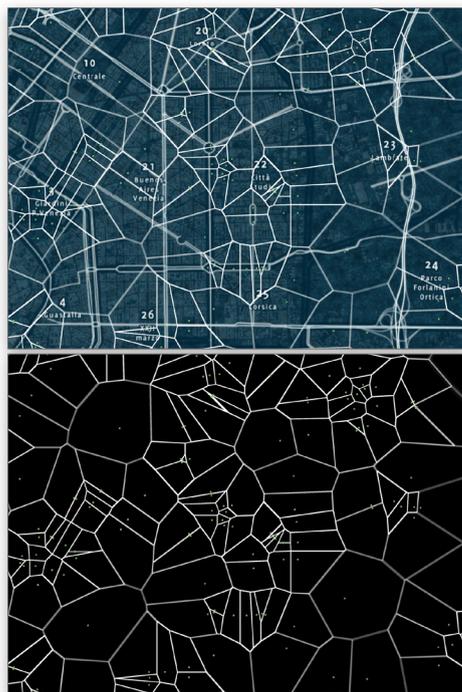


Figura BP. Progetto – Diagrammi di Voronoi costruiti a partire dai sensi smart nello spazio

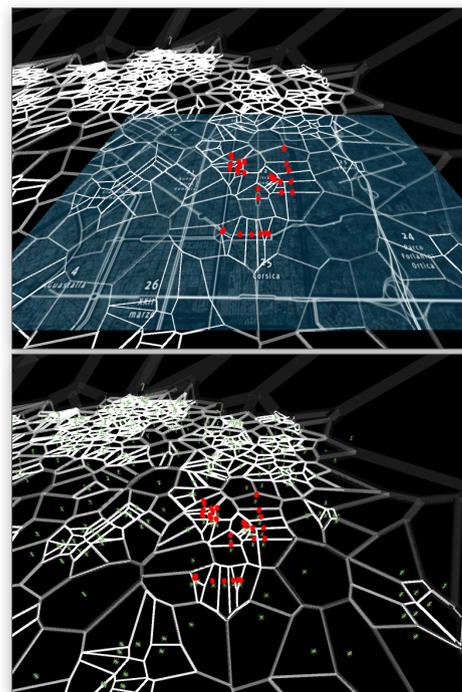


Figura BQ. Progetto – Valori dei vertici dei poligoni di Voronoi rappresentati sull'asse Z

Ad ogni vertice dei poligoni di Voronoi è assegnato un valore in base all'interpolazione tra i valori dei punti che costruiscono il diagramma – cioè i sensi della Smart City – questi possono essere positivi e negativi in base ai fattori smart – ad esempio inquinamento o attrattività.

I valori dei vertici stabiliscono, quindi, l'altitudine dei singoli elementi tridimensionali del NIL.

L'ambito smart e i singoli fattori in gioco influenzano inoltre numerose caratteristiche degli elementi 3D, come ad esempio direzione e curva di estrusione, colori e opacità, pulsazione.

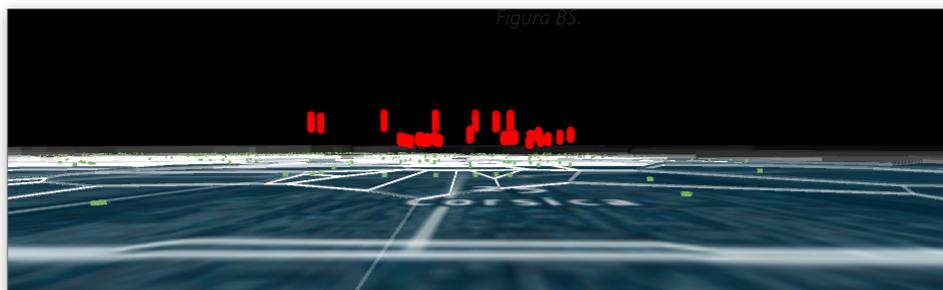


Figura BR. Progetto – Vista dei valori sull'asse Z

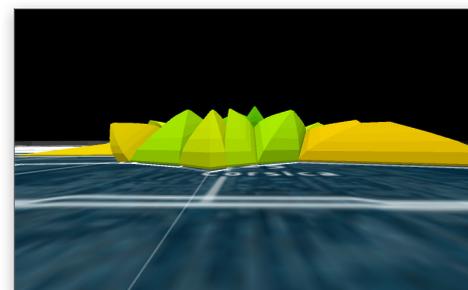


Figura BT. Progetto – Geometria 3D

Le sintesi generative utilizzano una logica frattale, cioè ogni poligono di Voronoi genera uno o più poligoni “figli” che si sovrappongono in modo ricorsivo, arricchendo di dettagli la geometria 3D.

Per la creazione dei diagrammi di Voronoi e delle sintesi generative è stato progettato un prototipo interattivo, utilizzando il linguaggio di programmazione Processing?



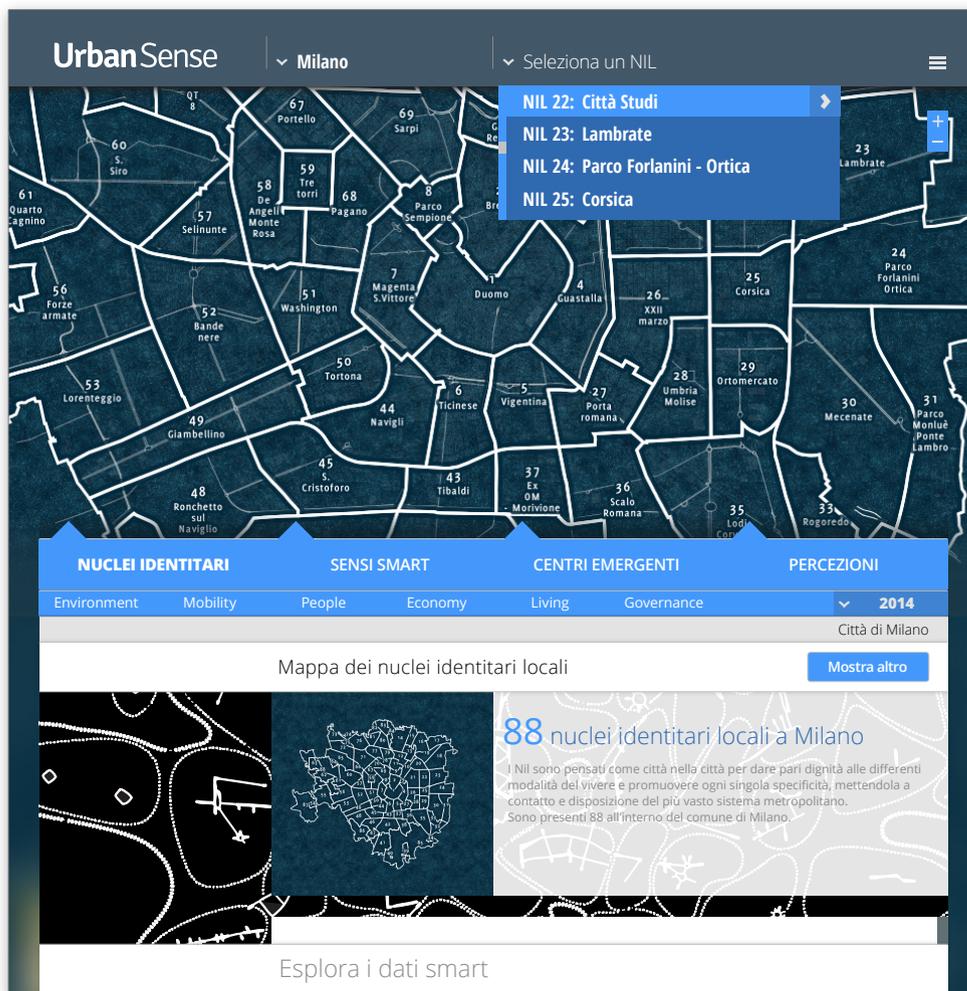
Figura AR. Esempi di geometrie tridimensionali generate con la logica frattale

Nelle pagine successive:

Figura AS. Progetto – Schermate del prototipo interattivo per la generazione di sintesi 3D

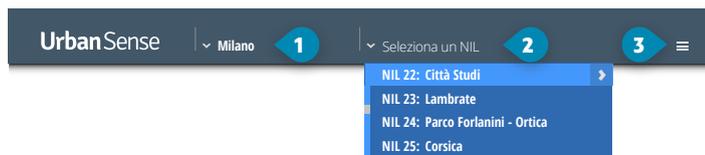
INTERFACCIA WEB

Per permettere l'esplorazione dei dati, le mappe interattive e le sintesi generative è stata progettata un'interfaccia web, che permette la fruizione di tutti i contenuti.



_600 pixel

Figura AT. Progetto – Struttura dell'interfaccia web



1. Menu di selezione della città
2. Menu di selezione del NIL
3. Menu di servizio

Figura BU. Progetto – Header, selezione del singolo NIL



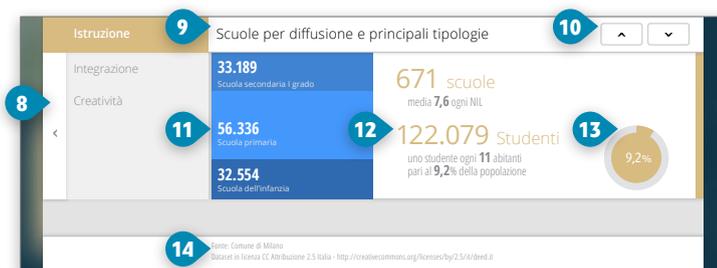
4. Controlli zoom

Figura BV. Progetto – Mappa dimensione minima in altezza, 340 pixel



5. Menu di primo livello – selezione delle sezioni del progetto
6. Menu di secondo livello – selezione degli ambiti *smart*
7. Navigazione temporale

Figura BW. Progetto – Menu principale



8. Menu laterale – selezione dei fattori di ogni ambito *smart*
9. Titolo della scheda
10. Navigazione tra le schede dello stesso fattore
11. Istogramma in pila
12. Dati principali
13. Grafico a torta
14. Fonte dei dati

Figura BX. Progetto – Esempio di scheda dati aggregati

SEZIONE "NUCLEI IDENTITARI"

La prima sezione, "Nuclei identitari", mostra, sulla mappa dei NIL, i dati numerici del Comune di Milano, come ad esempio, statistiche sulla popolazione, sanità, estensione delle aree verdi, sicurezza stradale, istruzione e lavoro.



Figura AU. Progetto – Menu "Nuclei identitari"

Tali dati sono visualizzati sia in forma numerica, che come istogrammi in pila e serie temporali, che come *heat map*. Le visualizzazioni permettono il confronto tra i NIL della città.

città



Figura AV. Progetto – Esempio di scheda dati con istogramma in pila e serie temporale

Per il singolo NIL, la sezione, dove disponibili, visualizza i dati filtrati secondo l'area del NIL, sia in forma numerica, sia come istogrammi in pila e serie temporali, che come *heat map*. Le visualizzazioni permettono il confronto tra i NIL adiacenti.

nuclei identitari

Questa sezione rappresenta la suddivisione originale dei NIL di Milano e le caratteristiche rilevate in base ai vari ambiti *smart* con strumenti di indagine statistica.

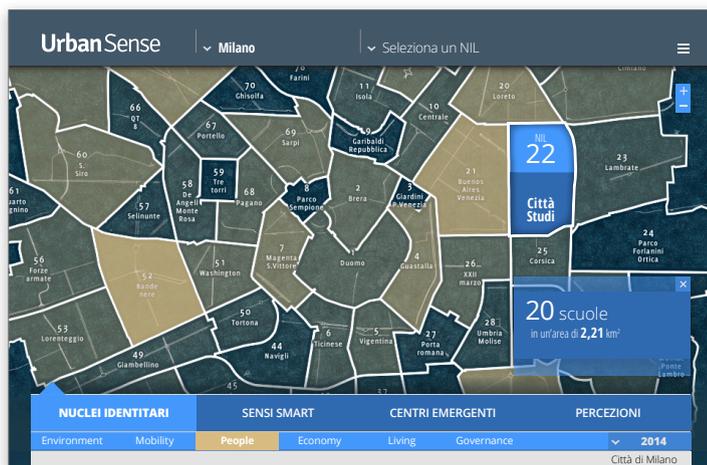


Figura BY. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione"



Figura CA. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione"



Figura BZ. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Dati aggregati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione" per Milano



Figura CB. Progetto – Sezione "Nuclei identitari" – Dati aggregati dell'ambito "Smart People" e fattore "Istruzione" per il NIL 22 di Milano

ESEMPI DELLE VARIE TIPOLOGIE DI SCHEDE DATI



Figura CC. Progetto – Scheda spesa in ambito Smart people

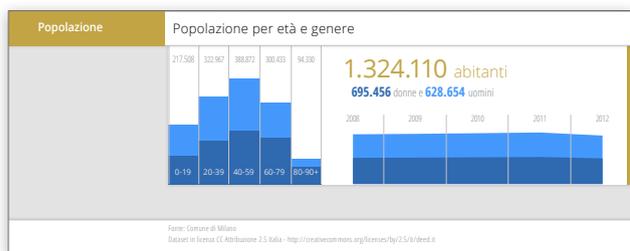


Figura CD. Progetto – Scheda popolazione di Milano



Figura CE. Progetto – Scheda spesa del NIL 22: Città Studi

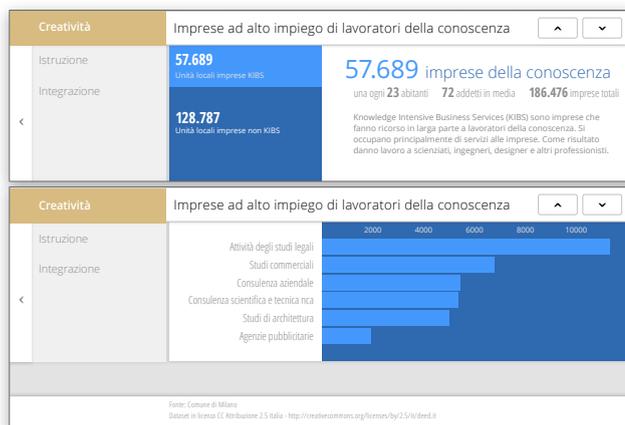


Figura CF. Progetto – Imprese creative a Milano

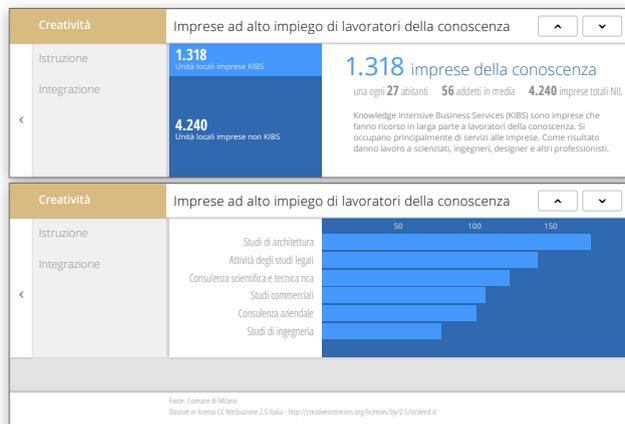


Figura CG. Progetto – Imprese creative nel NIL 22: Città Studi

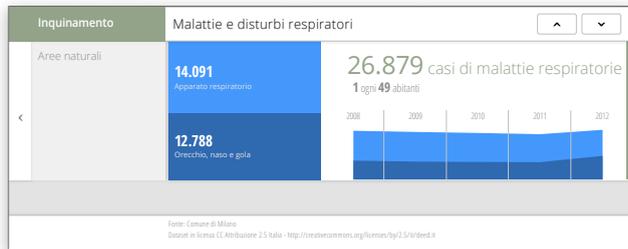


Figura CH. Progetto – Conseguenze inquinamento per Milano

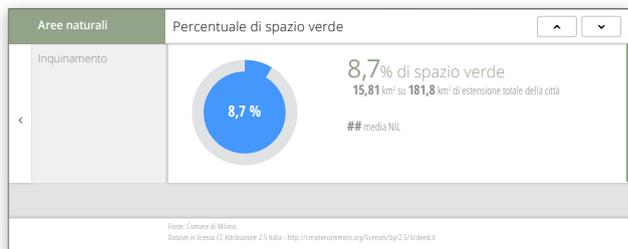


Figura CI. Progetto – Percentuale di spazio verde per Milano

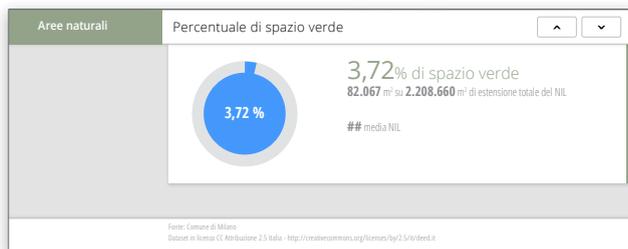


Figura CJ. Progetto – Percentuale di spazio verde per il NIL 22: Città Studi



Figura CK. Progetto – Piste ciclabili per Milano e paragone col NIL più servito



Figura CL. Progetto – Piste ciclabili nel NIL 22: Città Studi e paragone coi NIL adiacenti

SEZIONE "SENSI"

La seconda sezione, "Sensi", mostra, sulla mappa dei NIL, i dati georeferenziati del Comune di Milano, come ad esempio, la dislocazione dei parchi, il sistema di trasporti, le attività commerciali, i centri sportivi, le sedi istituzionali.

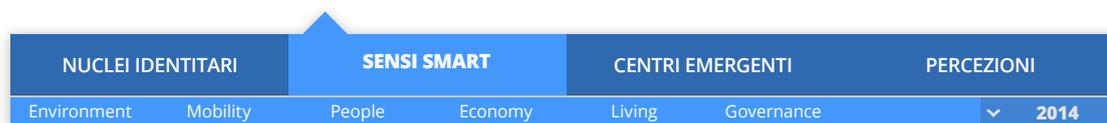


Figura AW. Progetto – Menu "Sensi Smart"

Tali dati geografici sono visualizzati sia in forma numerica, che come istogrammi, che come elementi grafici e marcatori sulla mappa. Le visualizzazioni permettono il confronto dei valori con la media dei NIL.

città

Per il singolo NIL, la sezione visualizza i dati filtrati secondo l'area del NIL, che in forma numerica, sia come istogrammi, che come elementi grafici e marcatori su mappa.

nuclei identitari

Le visualizzazioni permettono il confronto dei valori con la media dei NIL e con i valori dei NIL adiacenti.

Questa sezione rappresenta i sensi della città, geolocalizzati sulla mappa.

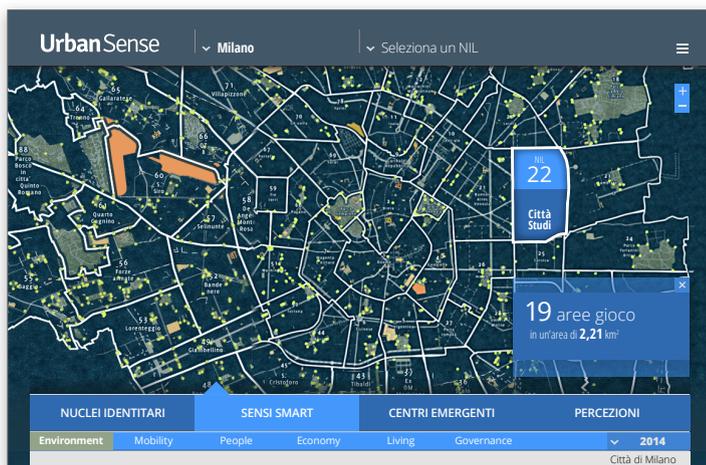


Figura CM. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"

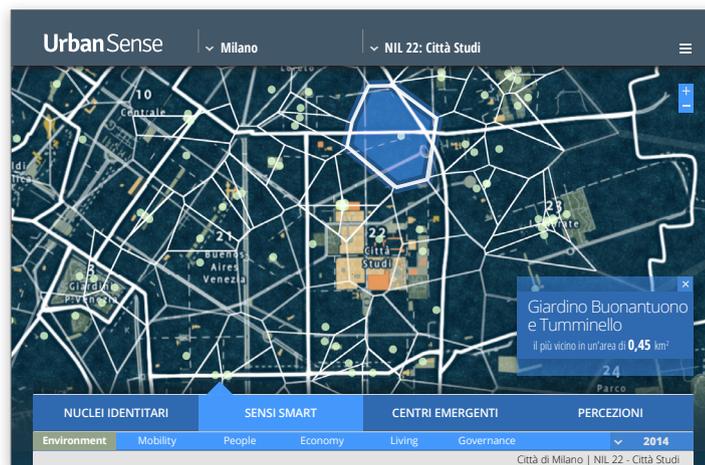


Figura CO. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"

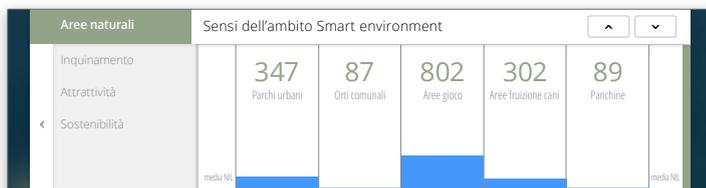


Figura CN. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per Milano



Figura CP. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per il NIL 22 di Milano



Figura CQ. Progetto – Sezione "Sensi smart" – Ambito "Smart Environment", fattore "Aree naturali", dati per "Aree gioco" del NIL 22 di Milano e comparativa coi NIL adiacenti

ESEMPI DI SCHEDE SENSI IN AMBITO SMART ENVIRONMENT

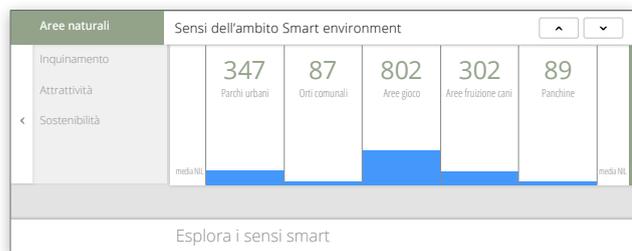


Figura CR. Progetto – Fattore "Aree naturali" per Milano

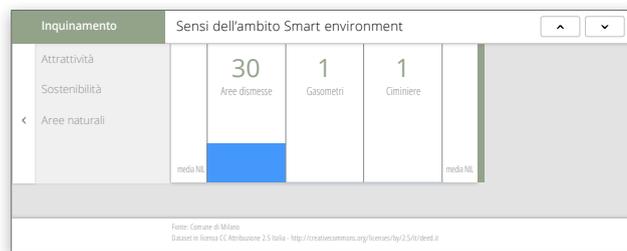


Figura CT. Progetto – Fattore "Inquinamento" per Milano

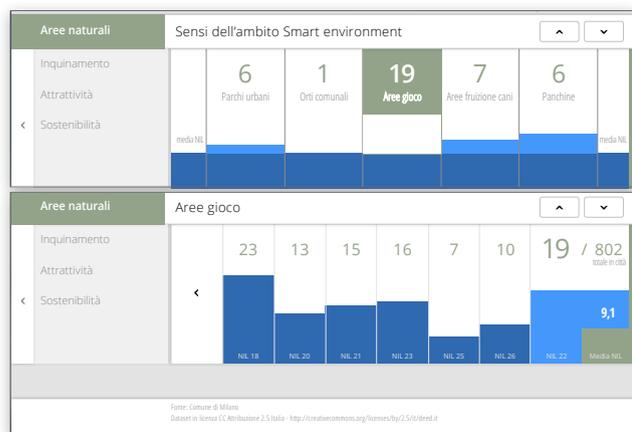


Figura CS. Progetto – Fattore "Aree naturali" per NIL 22: Città Studi, paragone con la media della città e coi NIL adiacenti

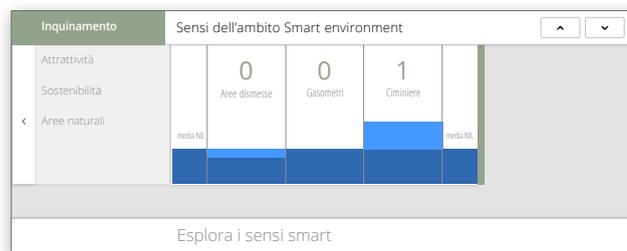


Figura CU. Progetto – Fattore "Inquinamento" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città

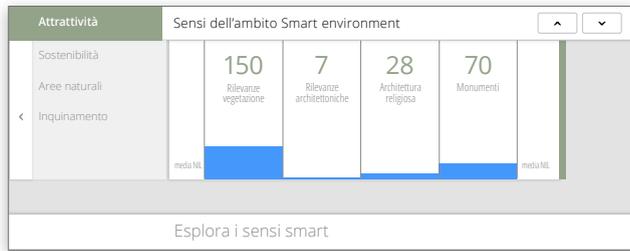


Figura CV. Progetto – Fattore "Attrattività" per Milano

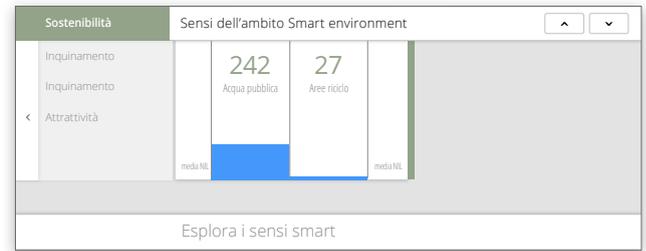


Figura CX. Progetto – Fattore "Sostenibilità" per Milano

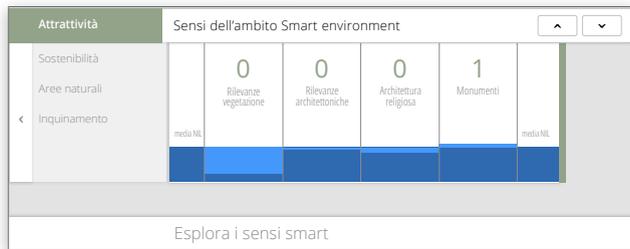


Figura CW. Progetto – Fattore "Attrattività" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città

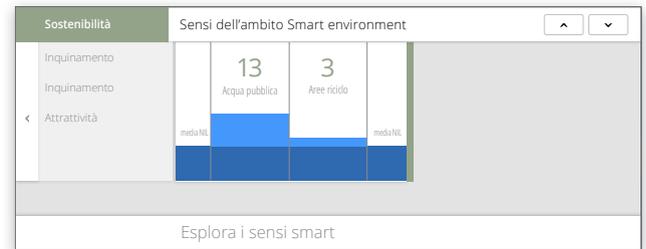


Figura CY. Progetto – Fattore "Sostenibilità" per NIL 22: Città Studi e paragone con la media della città

SEZIONE "CENTRI EMERGENTI"

La terza sezione, "Centri emergenti", mostra, sulla mappa di Milano, i centri emergenti della città, come ad esempio, i centri di aree naturali, le zone della mobilità sostenibile, le direttrici commerciali, i centri universitari e culturali.

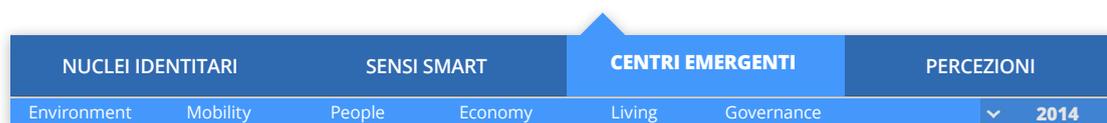


Figura AX. Progetto – Menu "Centri emergenti"

Tali dati sono presentati su mappa da un diagramma di Voronoi¹⁰ ricavato a partire dai sensi della sezione precedente. Le regioni del diagramma di Voronoi rappresentano le aree geografiche della città più vicine ad un particolare punto di interesse.

città

I dati aggregati sono presentati come istogrammi, che permettono il confronto con la dimensione media dei centri emergenti.

Per il singolo NIL, la sezione visualizza i dati su mappa come un diagramma di Voronoi dei centri emergenti, con una *heat map* dei valori presente solo sull'area del NIL.

nuclei identitari

Le regioni del diagramma di Voronoi evidenziate dalla *heat map* rappresentano i centri emergenti e i nuovi confini del NIL.

I dati aggregati sono presentati come istogrammi, che permettono il confronto con la media della dimensione delle aree servite e l'area della regione più piccola.

Questa sezione mette in evidenza i centri emergenti della città per i singoli ambiti *smart* e il mutamento dei confini dei NIL. Le regioni di Voronoi più piccole indicano le aree maggiormente servite da particolari offerte della città.

10 Un diagramma di Voronoi è un modello matematico che, data una serie di punti in uno spazio, è utilizzato per dividere lo spazio in un numero di regioni, ognuna delle quali include tutti i punti più vicini ad un unico punto dell'insieme dato. Cfr. paragrafo "Design generativo"

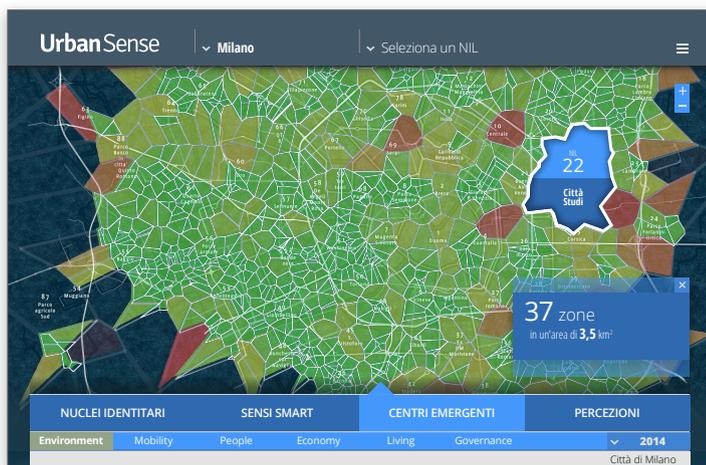


Figura CZ. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Mappa di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"

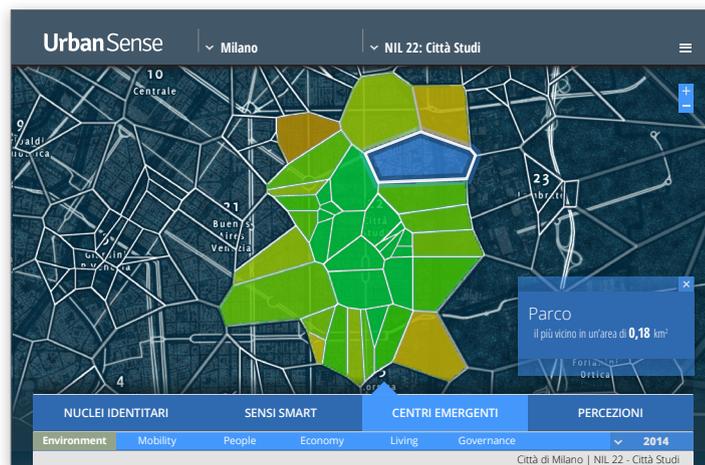


Figura DB. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Mappa del NIL 22 di Milano, con dati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali"



Figura DA. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per Milano

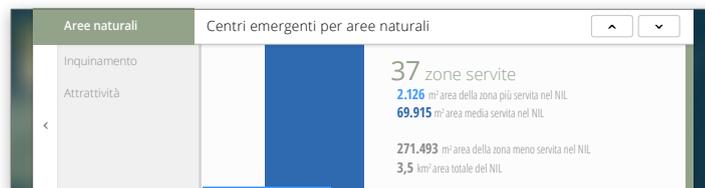


Figura DC. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per il NIL 22 di Milano

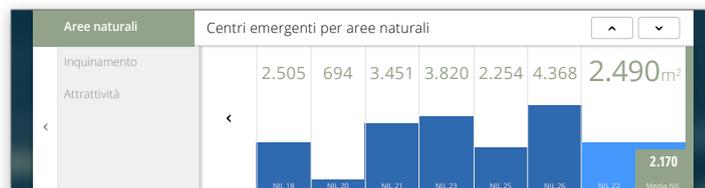


Figura DC. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" e fattore "Aree naturali" per il NIL 22 di Milano

Figura DD. Progetto – Sezione "Centri emergenti" – Ambito "Smart Environment", fattore "Aree naturali", dati per "Aree gioco" del NIL 22 di Milano e comparativa coi NIL adiacenti

ESEMPI DI CENTRI EMERGENTI AMBITO ENVIRONMENT

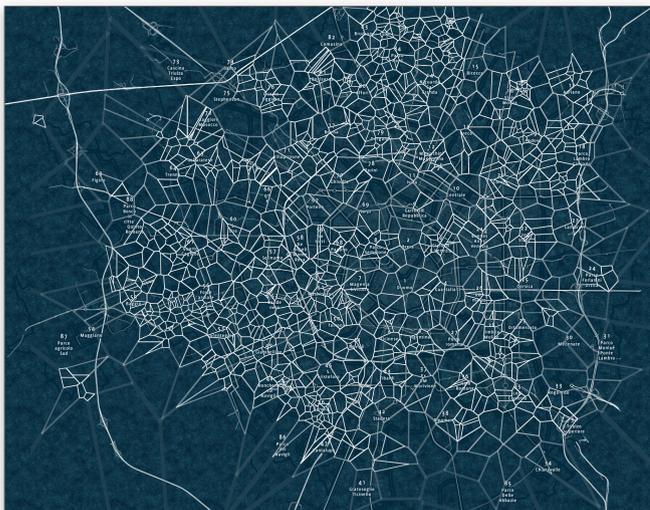


Figura DE. Progetto – Centri emergenti per Milano, fattore "aree naturali"

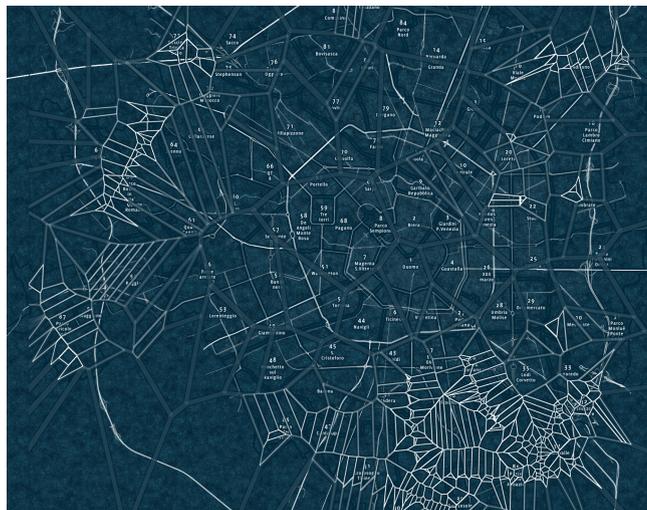


Figura DG. Progetto – Centri emergenti per Milano, fattore "inquinamento"



Figura DF. Progetto – Centri emergenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "aree naturali"



Figura DH. Progetto – Centri emergenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "inquinamento"

ESEMPI DI CENTRI EMERGENTI AMBITO PEOPLE

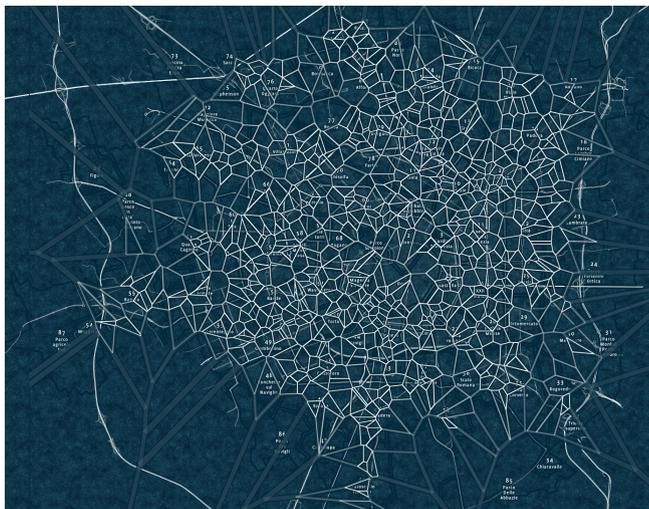


Figura DI. Progetto – Centri emergenti per Milano, fattore "istruzione"

ESEMPI DI CENTRI EMERGENTI AMBITO MOBILITY



Figura DK. Progetto – Centri emergenti per Milano, fattore "mobilità sostenibile"



Figura DJ. Progetto – Centri emergenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "istruzione"



Figura DL. Progetto – Centri emergenti per il NIL 22: Città Studi, fattore "mobilità sostenibile"

SEZIONE "PERCEZIONI"

La quarta sezione, "Percezioni", mostra, sulla mappa di Milano, un'inedita narrazione dei NIL, visualizzata grazie a sintesi generative 3D, che rappresentano le percezioni dei singoli NIL, come ad esempio, i NIL dell'ambiente, della mobilità sostenibile e dell'accoglienza.

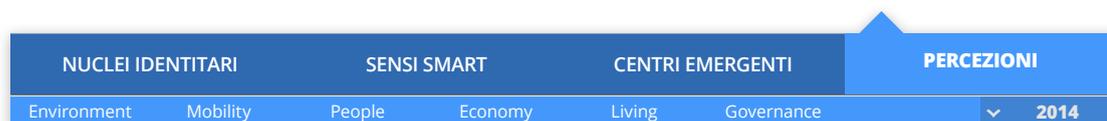


Figura AY. Progetto – Menu "Percezioni"

Tali sintesi generative scaturiscono dall'aggregazione dei diagrammi di voronoi della sezione precedente. Ad ogni fattore di un ambito *smart*, è assegnato un valore positivo o negativo e la sovrapposizione delle rispettive regioni di voronoi stabilisce l'altezza e le caratteristiche dei singoli elementi tridimensionali.

città

Per il singolo NIL, la sezione visualizza su mappa le sintesi generativa dei vari ambiti e il confronto coi NIL adiacenti.

nuclei identitari

Questa sezione rappresenta i NIL come una serie di cellule autosufficienti e interdipendenti nella città che, a partire dalla forma dei NIL, si modificano in base ai comportamenti dei cittadini. Così come le altre caratteristiche di una Smart City emergono in modo non predicibile 'dal basso', anche l'identità si può considerare emergente, a ragione veduta per il fatto che coinvolge in prima persona ogni singolo cittadini nella progettazione dei cambiamenti. L'identità ha senso se comparata ad altro da sé, per cui è necessario comunicare l'identità emergente in relazione con le identità limitrofe e coinvolgere il cittadino nella costruzione dell'identità emergente della sua zona.

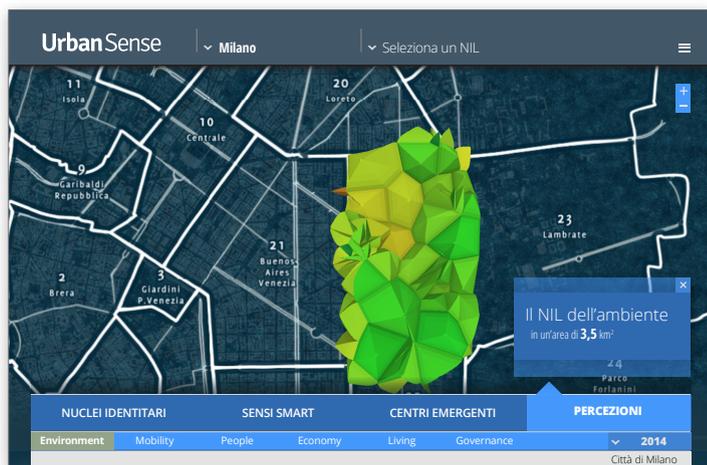


Figura DM. Progetto – Sezione "Percezioni" – Ambito "Smart Environment", percezione emergente del NIL 22 di Milano

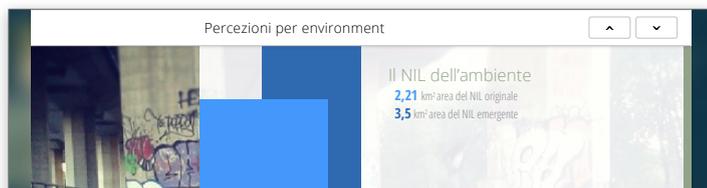


Figura DN. Progetto – Sezione "Percezioni" – Dati aggregati dell'ambito "Smart Environment" per il NIL 22 di Milano



Figura DO. Progetto – Sezione "Percezioni" – Ambito "Smart Environment", comparativa con le percezioni emergenti dei NIL adiacenti

POSTER GENERATIVI

Per permettere la fruizione dei contenuti del progetto, anche senza ricorrere a mezzi interattivi, è possibile studiare una mappa statica della città di Milano, composta dalle sintesi generative 3D dei singoli NIL. Questi suggeriscono quali sono le percezioni emergenti dei NIL, cioè quali sono i centri emergenti e quale ambito *smart* è preponderante.

Inoltre, è possibile creare una tabella in cui visualizzare tutte le sintesi generative dei NIL, non con criterio geografico, ma ordinate secondo le caratteristiche preponderanti e gli ambiti *smart*. In questo modo si possono adottare differenti criteri per esplorare le differenze delle identità visive.



Conclusioni

Il presente lavoro riguardante la comunicazione dei dati raccolti seguendo vari approcci alla Smart City, ha permesso di operare una mappatura degli ambiti e dei fattori che interessano direttamente la vita del cittadino e di comprendere le potenzialità del loro contributo nella definizione delle identità della città.

L'obiettivo di restituire in forma leggibile questi dati rilevanti agli stessi cittadini che contribuiscono a crearli, ha portato all'analisi di come le informazioni si muovono nelle reti digitali.

Gli studi sulla complessità operano un parallelo tra differenti tipi di reti, informatiche, sociali, biologiche, dimostrando come le medesime dinamiche fondamentali siano riscontrabili in sistemi complessi anche molto differenti tra loro. Tali dinamiche sono considerate comportamenti emergenti. Considerando la Smart City come una città in rete, è possibile ipotizzare la presenza di inediti organi di senso adeguati al contesto in cui operano, cioè un ambiente composto da oggetti digitali sensienti in uno spazio fisico.

Per rendere intellegibili i dati della Smart City, si è cercato di assecodare i comportamenti tipici delle reti, aggregando i singoli sensi scollegati in percezioni emergenti della rete-città, ricercando il significato attraverso un processo di design della comunicazione.

Così come nei sistemi complessi, man mano che i sensi si stratificano in percezioni, compaiono connettori e centri di aggregazione, vere e proprie sotto-reti della rete-città, che in questo processo costituiscono una fitta gerarchia di filtri auto-organizzati. Passando attraverso stratificazioni successive si è tentato di rintracciare elementi di identità emergenti del sistema.

Nel format proposto come verifica del lavoro, come sensi sono stati adottati gli *open data* messi a disposizione dal Comune di Milano, la mappatura delle sotto-reti di connettori è stata costruita a partire dai nuclei identitari locali identificati per Milano, e le percezioni emergenti sono state ricercate all'interno dei sei ambiti *smart* delineati dall'Università di Vienna.

Tali percezioni emergenti cercano di rispondere alla domanda se, data la mutevolezza dei dati raccolti nella Smart City, i nuclei identitari locali possano fissare nuovi confini, spostarsi o dissolversi, oppure creare nuovi centri emergenti.

Il processo opera un confronto tra i nuclei, per capire quali siano indipendenti e quali si appoggiano ai nuclei adiacenti per i vari ambiti della vita in città.

Tale operazione di confronto è alla base della ricerca delle identità emergenti della Smart City, anch'esse mutevoli e costantemente messe in discussione.

I risultati raggiunti lasciano intravedere le ulteriori possibilità di indagine, nella misura in cui i dati considerati come sensi della rete siano inseriti nel processo del format in tempo reale e integrata con i dati dei social network geolocalizzati.

Inoltre la selezione dei dati assumerebbe ancora più rilevanza se operata da un team di lavoro che accolga competenze sociologiche, statistiche e urbanistiche.

Ancora, la stratificazione dei sensi in percezione potrebbe essere coadiuvata dal contributo dei cittadini in un processo di co-design attivo che trasformi il singolo cittadino, da sensore passivo a sensore attivo.

In questo senso, le percezioni emergenti potrebbero essere guidate dagli utenti che partecipano al processo di co-design dell'identità visiva del nuclei identitari locali, in ognuno degli ambiti smart riconosciuti, seguendo le categorie messe a disposizione dal designer della comunicazione.

In questo processo gli utenti deciderebbero quali sono i fattori più importanti e i centri più rilevanti. Lo farebbero operando una scelta significativa seconda la propria scala di valori, e questo costituirebbe un ulteriore senso della Smart City.

Muovendosi sull'asse temporale le percezioni della Smart City potrebbero essere messe a confronto anche con la memoria del processo, offrendo la possibilità di prevedere eventi futuri ricorrenti.

Infine, per la propria natura di processo in divenire, il progetto proposto, potrebbe avvalersi di un sistema di dispositivi di comunicazione di supporto che svolgano contemporaneamente le funzioni di comunicazione dei dati e di verifica delle identità emergenti della Smart City, offrendo un'interfaccia di dialogo col cittadini.

Tale interfaccia di dialogo, declinabile su web, dispositivi mobili e arredi urbani intelligenti, potrebbe svolgere contemporaneamente le funzioni di comunicazione rivolta al cittadino, e di sistema di verifica delle identità emergenti, chiedendo al cittadino stesso di approvare o meno i risultati delle percezioni in corso.

Per seguire questa visione è necessario ricercare forme di dialogo tipiche del *workshop* collaborativo, che nella Smart City permetterebbero il dialogo costruttivo tra le sue parti in conflitto. Uno sciame in un laboratorio a cielo aperto.

Bibliografia

Barabási Albert-László (2002), *Link. La scienza delle reti*, Torino, Einaudi, 2004

Battelle John, *The Search: How Google and Its Rivals Rewrote the Rules of Business and Transformed Our Culture*, London, Penguin Group, 2005

Botta Massimo, *Design dell'informazione*, Trento, Valentina Trentini Editore, 2006

Baule Giovanni, *Dispositivi di comunicazione*, "Lineagrafica", N°. 367, 2007 , pp. 12-13

Baule Giovanni (2012), "Interfacce di riconfigurazione. L'accesso comunicativo ai luoghi del sapere", in Quaggiotto Marco, *Cartografie del sapere. Interfacce per l'accesso agli spazi della conoscenza*, FrancoAngeli, Milano, 2012

Bucchetti Valeria (a cura di), *Culture visive. Contributi per il design della comunicazione*, Milano, Edizioni Poli.Design, 2007

Castells Manuel (2001), *Galassia Internet*, Milano, Feltrinelli, 2002

Chamovitz Daniel, *Quel che una pianta sa. Guida ai sensi nel mondo vegetale*, Milano, Raffaello Cortina editore, 2013

Doglio Federica, Tosoni Piergiorgio, *Paolo Soleri. Paesaggi energetici. Arcologie in terre marginali*, Siracusa, Lettera Ventidue, 2013

Fiorani Eleonora, *Geografie dell'abitare*, Milano, Lupetti editore, 2012

Florida Richard (2002), *L'ascesa della nuova classe creativa*, Milano, Mondadori, 2003

Formenti Carlo, *Incantati dalla rete*, Milano, Cortina Editore, 2003

Formenti Carlo, *Not Economy*, Milano, Etas, 2000

Kelly Kevin (1998), *Nuove regole per un nuovo mondo*, Milano, Tea, 2002

Kelly Kevin (1994), *Out of Control: la nuova biologia delle macchine, dei sistemi sociali e dell'economia globale*, Urra, Apogeo, 1996

Lessig Lawrence (2004), *Cultura libera*, Milano, Apogeo, 2005

Loovink Geert (2003), *Internet non è il paradiso*, Milano, Apogeo, 2004

Mancuso Stefano, Viola Alessandra, *Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale*, Firenze, Giunti, 2013

Magrassi Paolo, Di Bari Vito, *2015 Weekend nel futuro*, Milano, Il Sole 24 ORE, 2005

Meikle Graham (2004), *Disobbedienza civile elettronica*, Milano, Apogeo, 2004

Meyrowitz Joshua (1985), *Oltre il senso del luogo*, Bologna, Baskerville, 1995

Parente Marina, *Design e identità urbane, riflessioni ed esperienze per Milano e Napoli*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2012

Raymond Eric Steven (1997), *La cattedrale e i bazar*; Milano, Apogeo, 1999

Rheingold Howard (2002), *Smart Mobs*, Milano, Cortina Editore, 2003

Russi Nicola (2011), "La qualità della città esistente. Individuazione e progetto dei nuclei di identità di locale nel Pgt di Milano", in De Carli M., Fiorese G., Oliva F, Solero E. (a cura di), *Pgt di Milano. Rifare, conservare o correggere?*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2011

Sterling Bruce (2005), *La forma del futuro*, Milano, Apogeo, 2006

Quaggiotto Marco, *Cartografie del sapere. Interfacce per l'accesso agli spazi della conoscenza*, FrancoAngeli, Milano, 2012

SITOGRAFIA

RETI

Electronic Frontier Foundation, <http://www.eff.org>

New Scientist, <http://www.newscientist.com>

Punto Informatico, <http://www.punto-informatico.it>

Wired, <http://www.wired.it/>

Rekombinant, <http://www.rekombinant.com>

The Economist, <http://www.economist.com/science-technology>

Couzin Lab. Collective animal behaviour, <http://icouzin.princeton.edu/>

URBAN HACKING

Architecture for humanity, <http://architectureforhumanity.org/>

Better Block, <http://betterblock.org/>

Spontaneous interventions, <http://www.spontaneousinterventions.org/>

VISUALIZZAZIONI

Information aesthetics, <http://infosthetics.com/>

Visual complexity, <http://www.visualcomplexity.com/>

Flowing data, <http://flowingdata.com/>

Good, <http://www.good.is/infographics>

The Guardian, <http://www.guardian.co.uk/news/datablog>

Visual.ly, <http://visual.ly/>

Pinterest, <http://pinterest.com/sharp/best-infographics/>

Visual Business Intelligence, <http://www.perceptualedge.com/blog/>

The work of Edward Tufte, http://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a?topic_id=1

Statistical Modeling, Causal Inference, and Social Science, <http://andrewgelman.com/>

Information is beautiful, <http://www.informationisbeautiful.net/>

Kelso cartography, <http://kelsocartography.com/blog/?tag=narrative>

Indiemaps, <http://indiemaps.com/blog/>

BLOG

Official Google Blog, <http://googleblog.blogspot.com/>

Google Guide, making search even easier, <http://www.googleguide.com/>

John Battelle's Searchblog, thoughts on the intersection of search, media, technology, and more, <http://battellemedia.com>

Larry Lessig's blog, <http://www.lessig.org/blog/>

Seth Godin's blog, <http://sethgodin.typepad.com/>

CONVEGNI

Smart City Exhibition 2013, Comunicazione qualità e sviluppo nelle città intelligenti, 16-17-18 ottobre 2013 – BolognaFiere, Bologna

Smart City Retrofit, Il retrofit urbano su larga scala per una nuova qualità urbana, 9 maggio 2013 – Rho Fiera, Milano

Smart City Exhibition 2012, Comunicazione qualità e sviluppo nelle città intelligenti, 29-30-31 ottobre 2012 – BolognaFiere, Bologna

Edgar Morin, *Meet the Media Guru*, 11 novembre 2010 – Teatro dal Verme, Milano

