

Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU
**CAMBIAMENTI. Responsabilità e strumenti
per l'urbanistica al servizio del paese**
Catania, 16-18 giugno 2016

 Planum Publisher
ISBN 9788899237080

Innovazione delle analisi urbanistiche: i Big Data per la ricerca dei valori identitari urbani

Carmelo Ignaccolo

Fulbrighter at Columbia University, NYC, GSAPP
Email: i.carmelo@columbia.edu

Paolo La Greca

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Ingegneria Civile Architettura (DICAR)
Email: plagreca@dau.unict.it

Francesco Martinico

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Ingegneria Civile Architettura (DICAR)
Email: fmartinico@dau.unict.it

Abstract

Le città devono essere sempre più studiate come reti sociali di contatti e interazioni. Lo spazio urbano aumenta la sua complessità, anche a causa della aumentare dei livelli di informazioni che in esso si sovrappongono.

La ricerca di elementi che caratterizzano valori identitari delle città costituisce un campo di interessante sperimentazione per individuare nuovi strumenti di pianificazione e gestione della città consolidata. In questa prospettiva, la tematica identitaria dei nuclei storici urbani è una questione di primario interesse in quanto queste parti della città pongono, tradizionalmente impegnative sfide concettuali ai pianificatori, a partire dalla loro individuazione. L'utilizzazione dei big data può fornire interessanti spunti per innovare i metodi di analisi della complessità urbana, ma richiede un notevole sforzo interpretativo.

Questo studio, presenta alcuni elementi utili a definire metodologie innovative, da combinare con gli strumenti tradizionali dell'analisi urbanistica, per la definizione e identificazione dell'identità e della percezione della qualità da parte di abitanti e *city users*. La metodologia proposta si basa sull'estrazione e l'elaborazione dei dati relativi alle fotografie geo-localizzate condivise dagli utenti del social network Flickr.

Parole chiave: surveys & analyses, identity, historic centers.

Il più delle volte gli ideografi vedono solo le cartacee rappresentazioni del mondo e non guardano il mondo reale. Eppure lo spazio ideografico esiste perché materializza i rapporti tra esseri umani e manufatti.[...]. Occorrerebbero molti "fumetti" e cioè notazioni verbali complementari, per arrivare a capire qualcosa. Ma anche questo non arriva a dare quello che dà l'esperienza fisica della percezione diretta, tridimensionale e sensuale

Ismè Gimdalcha, Il progetto Kalbesa

L'urbanistica al tempo dei big data. Le nuove sfide

La grande diffusione dell'ICT costituirà un inevitabile punto di svolta per innovare i metodi tradizionali propri della pianificazione urbana. Una sfida di grande portata sarà quella di studiare con nuovi metodi le città come complesse reti sociali, dense di contatti e interazioni, evidenziandone le relazioni con la struttura insediativa per definire i nuovi strumenti per gestirne e governarne il funzionamento.

Se già negli anni sessanta G. Astengo (1966) evidenziava la palese inadeguatezza degli strumenti conoscitivi a fronte del fascino e della straordinaria ampiezza del fenomeno urbano, ogni qual volta ci si confronta con il tentativo di disegnarne il futuro¹, non si può non riconoscere una sensazione di disorientamento nelle discipline territoriali dovuta agli innumerevoli strumenti analitici oggi disponibili attraverso i Big Data. Tuttavia, questi aprono prospettive del tutto inedite per una comprensione orientata al piano e al governo della città.

E. Schmidt, executive chairman di Google, sostiene che se l'insieme delle informazioni prodotte dal sorgere delle prime civiltà al 2003 può essere quantificato in 5 Exabyte, oggi la stessa quantità viene creata in due giorni². Ancora più disorientante è la considerazione relativa alla qualità e disponibilità dei dati. Oggi siamo tutti produttori di una gigantesca quantità di informazioni che possono diventare disponibili in modo molto più agevole rispetto al passato, quando il processo di *storing* delle informazioni era infinitamente più selettivo e molto più elitario era l'accesso alle informazioni³.

Lo spazio urbano può essere letto come un sistema complesso, in cui diversi livelli di informazioni si sovrappongono. Si può interpretare la città come una vera e propria struttura hardware e software che può essere compresa grazie ad un'analisi d'insieme delle sue dinamiche. Un approccio parametrico (Karled e Kelly, 2011) diventa quindi un modo di relazionare i *tangible and intangible systems*. Questo approccio, avviato da circa un decennio, utilizza parametri quantificabili dei fenomeni urbani e delle loro interazioni, con l'obiettivo di tradurre in regole matematiche, gli aspetti dinamici della città. Applicando queste metodologie si possono comprendere i processi di *adaptation* e *self organization* di un sistema, verificando come alcune decisioni possono creare nuovi equilibri di coesistenza (Fusero et al., 2013).

Come ha affermato Ratti (2011), «utilizzare le informazioni urbane catturate in tempo reale e renderle pubblicamente accessibili può permettere alla popolazione di fare scelte più oculate riguardo l'uso delle risorse urbane, in termini di mobilità e interazione sociale». Questo *feedback loop* crea un'esperienza urbana in cui atomi di materia e bits si amalgamano in una *koine* di informazioni accessibili, che spingono a immaginare l'avvento di uno *smart bottom-up approach* nella cultura della pianificazione.

Le analisi tradizionali rischiano di ridursi a mera cristallizzazione statica delle dinamiche odierne di una città. Per contro, una metodologia parametrica può offrire molteplici *snapshots* che discretizzano un processo in continua evoluzione, restituendone la dinamicità e consentendo di avviare la successiva sintesi interpretativa (Batty, 2013).

L'idea di una città, intesa come sistema attivo di infiniti elementi facilmente e/o difficilmente parametrizzabili, in realtà era già stata espressa da sociologi ed urbanisti del secolo scorso, i quali constatavano la necessità di andare oltre una visione eccessivamente semplificata indotta anche dall'assenza delle tecnologie oggi invece disponibili. K. Lynch, per esempio, affermava come, a volte, le forme fisiche degli spazi urbani non abbiano un ruolo significativo nella soddisfazione di importanti valori umani, che invece dipendono dalle complesse relazioni umane e di vicinanza. Si può essere infelici in una isola paradisiaca e felici in un *slum* (Lynch, 1984). Al pianificatore spetta il compito di comprendere queste relazioni, di «guardare da vicino le città, poiché oltre a guardarle egli potrebbe anche ascoltare e pensare a quello che sta vedendo» (Jacobs 1961).

Lynch constatava che molte importanti caratteristiche spaziali delle città non venivano considerate. Mentre vi era la possibilità di registrare il traffico veicolare già nella seconda metà del XX secolo, lo stesso non avveniva per i flussi d'informazioni e comunicazioni. Egli denunciava, allora, l'impossibilità di valutare l'attrattività percettiva dei luoghi da parte degli abitanti. Oggi è possibile tentare di utilizzare social networks come Facebook, Twitter, Flickr o Instagram per mettere a punto degli indicatori di attrattività dei luoghi (Paldino et al., 2015) cogliendone gli aspetti identitari (Zou et al. 2014).

Nei centri storici delle città italiane questa ricerca assume un significato di particolare rilevanza. La densità e concentrazione di emergenze architettoniche, assieme alla crescente pressione dovuta alle modalità d'uso spesso fortemente impattanti che si affermano nei centri maggiori o più vitali, richiede, oltre a corrette politiche di pianificazione orientate alla conservazione del patrimonio architettonico, accurate metodologie di gestione degli spazi da individuare e verificare anche in base alla percezione degli utenti.

¹ Per una dettagliata disamina degli strumenti consolidati di analisi cfr. Palermo 1992.

² <http://techcrunch.com/2010/08/04/schmidt-data/>.

³ Sul ruolo della Documentalità nella società contemporanea cfr. Ferraris 2009.

Identità e centri storici

Il *tòpos* del centro storico italiano si presenta come un interessante ambito esplorativo di queste metodologie innovative, volte a captarne l'attrattività e il valore percettivo.

Il concetto di centro storico si è consolidato attraverso un lungo e articolato processo culturale e normativo. Non a caso, nella legislazione nazionale non esiste una definizione di stretto rilievo giuridico di "centro storico" (Urbani e Matteucci, 2010) proprio per garantire la giusta discrezionalità nell'individuazione di un ambito la cui definizione è determinata da molteplici fattori che si evolvono nel tempo e che da un cinquantennio utilizzano le tradizionali analisi storico – critiche e tipologico – morfologiche normalmente utilizzate nei Piani Urbanistici Comunali⁴.

Le strategie urbanistiche sul centro storico, quasi sempre ridotte al blocco di ogni sostanziale alterazione dei caratteri edilizio-architettonici della parte più antica e rappresentativa della città, sono state la giusta reazione alle distruzioni brutali e rozze della speculazione edilizia del dopoguerra. Tuttavia, i più attenti osservatori evidenziano da oltre un trentennio, una visione più articolata del centro-città, inteso come punto centrale della vita sociale e delle relazioni di scambio, in cui confluiscono i problemi connessi all'uso del patrimonio edilizio di pregio e quelli di controllo rigoroso degli effetti sul piano sociale (Ciardini e Falini, 1978).

In questo senso l'evoluzione dell'approccio ai centri storici non può prescindere dal contributo offerto da G. Astengo e G. Campos Venuti, rispettivamente nelle esperienze di Assisi nel 1955 e di Bologna nel 1970. Se alla prima esperienza si deve la codificazione dell'inscindibilità del rapporto tra analisi e piano, la seconda fa emergere in modo evidente la chiave di lettura identitaria, interpretata nella sua dimensione politica. Il caso bolognese, in un momento storico in cui l'opinione pubblica considerava i centri storici "un fastidio da eliminare", introduce la componente identitaria nelle scelte di piano. «Il fatto che fossero i comunisti a difendere una chiesa, fece scalpore a livello nazionale e aiutò a lanciare l'operazione della salvaguardia di tutto il centro storico» (Campos Venuti, 2007) Nella Bologna d'inizio anni Sessanta, fu proprio la classe operaia a interpretare e raccogliere i valori culturali della città, schierandosi per la difesa del centro storico. Anche nel caso di Catania, una lettura innovativa venne proposta all'inizio degli anni 1980, evidenziando la dualità del patrimonio edilizio corrispondente a una precisa polarizzazione delle classi sociali che avevano prodotto il tessuto storico (Dato, 1983)

I casi del Piano Regolatore di Assisi e quello di Bologna si propongono come esempi di rottura con un corredo analitico dei piani poco più che descrittivo, ampiamente diffuso nell'Italia degli anni '50 e '60. Da queste basi è necessario prendere le mosse, mettendo a frutto la disponibilità di nuovi strumenti analitici che le tecnologie mettono a disposizione dei pianificatori.

Metodologie per la quantificazione di un indicatore di vitalità

Lynch aveva già evidenziato come le persone che vivono in un luogo creano delle mappe mentali, basate sulle loro personali esperienze e reazioni all'ambiente urbano circostante. Quercia et al. (2014) hanno realizzato un web-game che mostra come le aree con maggiori problemi sociali di Londra sono raramente presenti nella immagine mentale dei residenti. Utilizzando i data-set come Flickr e Foursquare gli autori individuano inoltre i parametri che rendono una strada più o meno sicura.

Batty (2005) offre una visione d'insieme della lettura delle dinamiche urbane tramite modelli che dimostrano come la teoria della complessità può coinvolgere molteplici processi ed elementi in un tutt'uno organico. Modelli basati sugli automi cellulari (*cellular automata – CA*), a cui seguono gli ABM (*agent-based models*), applicati a specifiche situazioni e a differenti scale (dalla strada a una intera regione metropolitana) possono servire a discutere e mettere a fuoco le criticità, le potenzialità e le fasi di transizione, a prescindere dalla loro capacità di fornire soluzioni operative.

Lo studio svolto sul centro storico catanese utilizza come principale *data source* il social network di *photo-sharing* Flickr che contiene oltre 5 miliardi di foto, molte delle quali ricche di metadati come tags e geo-localizzazioni. Rispetto ad altri social network di condivisione di foto, Flickr si caratterizza per una maggiore attenzione degli utenti alla qualità della foto e alla loro corretta geo-localizzazione. A differenza di altri *data source* come Google Street View, le fotografie su Flickr non sono limitate agli spazi che possono essere esplorati dalla Google car. Su Flickr, quindi, emergono in maniera più chiara quelli che sono le AOI (*Area of Interest*) come siti storici, luoghi di aggregazione ecc.

⁴ Nella circolare del Ministero dei LL.PP. n. 3210 del 1967 si descrivono tre tipologie di strutture urbane, identificabili quali centri storici basate sul principio di datazione evidenziando prioritariamente le strutture urbane in cui prevalgono edifici costruiti in epoca anteriore al 1860.

Ulteriore elemento che ha condotto alla scelta di Flickr è la possibilità di consentire interessanti estrazioni di dati tramite API (*Application Programming Interface*) attraverso la sezione *developer* del sito. La procedura di estrazione dei dati ha compreso le seguenti fasi:

1. Conversione attraverso il *flickr.places.find* del nome della città con un codice specifico;
2. *Accuracy* del dato, impostata a “9” (livello urbano);
3. Tipo del contenuto da estrarre (“6”=foto);
4. Specificazione dell’arco temporale (dal 2000, anno precedente alla creazione del sito stesso);
5. Esportazione su file di testo di: *id* dell’immagine, longitudine, latitudine e livello di *accuracy*.

L’analisi del centro storico di Catania

Le fotografie estratte dal social network Flickr sono state 26.696. Queste sono le foto che hanno informazioni di geo-localizzazione, quindi la ricerca ha, per semplicità escluso, un’analisi *tag-based*. Il *dataset* è stato quindi importato su piattaforma GIS e successivamente sono state eliminate quelle foto che:

- erano state scattate fuori dal territorio comunale;
- presentavano un codice identificativo analogo ad altre fotografie (*repetition bias*).



Figura 1 | Zone di concentrazione delle foto estratte da Flickr.

Il primo dato rilevante è che all’interno del territorio comunale (181,63 Km²) solo un’area di 9,37 Km² ha una concentrazione di *Flickr digital footprints*. Quest’area coincide appunto con quella che è la città consolidata (il 5,5 % del territorio comunale). [Figura 1].

L’area del centro della città è stata suddivisa in celle da 50x50 m per individuare i luoghi con più alta densità di scatti. Un DEM (*Digital Elevation Model*), in cui le informazioni di quota z sono sostituite dal numero di fotografie presenti è stato prodotto utilizzando MatLab, mostrando i cinque luoghi a più alta concentrazione puntuale di fotografie Flickr che coincidono con i punti di maggior rilievo turistico [Figura 2].

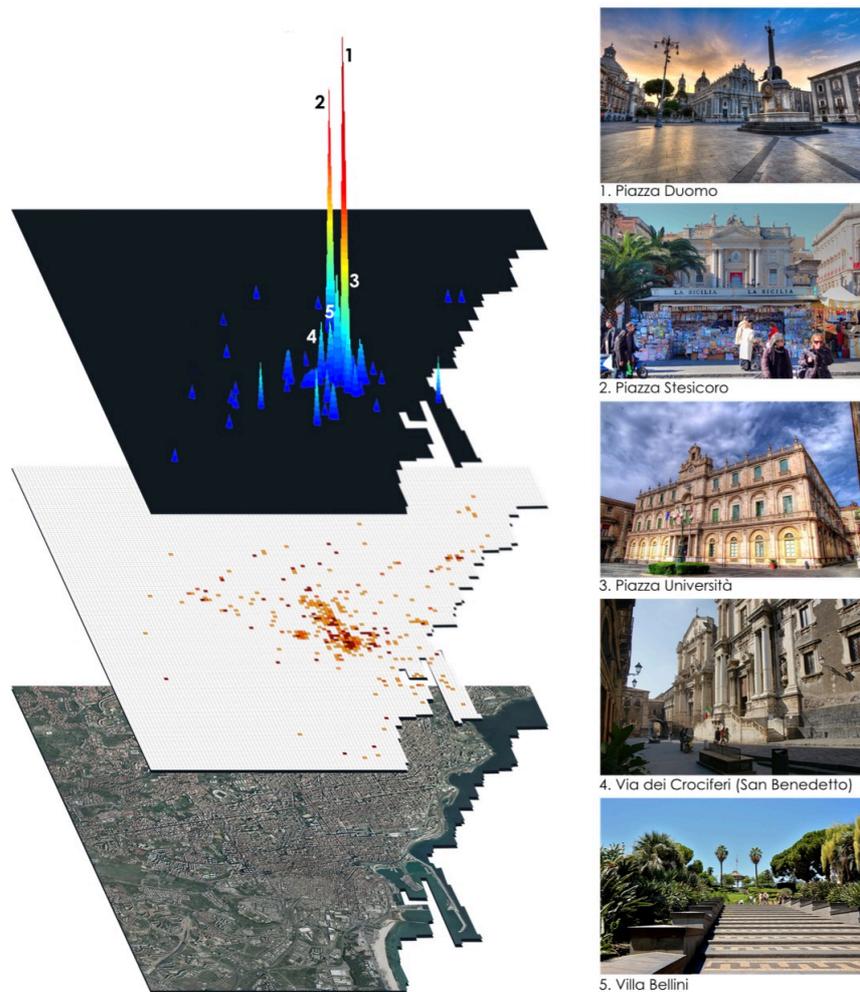


Figura 2 | DEM della densità fotografica che evidenzia le concentrazioni delle foto nelle zone di maggior rilevanza monumentale.

Poiché l'obiettivo dello studio è quello di identificare un indicatore di vitalità diffuso e non puntuale, si è adoperata una metodologia di *clustering*, la quale si basa su semplici criteri di:

- Prossimità geografica;
- Riduzione di errori da imprecisa geo-localizzazione;
- Verifica del contenuto per le foto scattate in prossimità di due o più poli;
- Aggregazione per evitare la perdita di informazioni a discapito di aree vaste meno densamente fotografate.

Dal processo di *clustering* è emerso che l'immagine del centro può essere sintetizzata in sedici clusters [Figura 3], di cui nove si trovano all'interno del perimetro delle mura cinquecentesche e i rimanenti sette si trovano nelle zone di espansione, della città dal tardo '800 sino a quella degli anni '60. L'analisi si è concentrata sui 9 clusters del centro storico, in cui i valori di densità fotografica sono tutti maggiori della mediana, pari a 1.69×10^{-3} pts/m².

Le aree al di fuori del perimetro delle mura cinquecentesche sono caratterizzate da una maggiore dispersione del dato ma in esse emergono chiaramente le "pratiche sociali locali". Quindi, se da un lato il centro storico attira l'attenzione maggiore degli utenti Flickr, le fotografie scattate nell'area più moderna della città evidenziano gli usi e abitudini locali. Emblematica è la concentrazione di foto attorno ai chioschi di vendita di bevande fresche, localizzati in una piazza della zona di espansione tardo ottocentesca che testimoniano una abitudine molto diffusa in città e che accomuna tutte le generazioni. Un fenomeno simile è stato riscontrato in altri luoghi come lo stadio nel quartiere Cibali e un noto laboratorio dolciario sito nelle espansioni degli anni 1950-60 che rimane aperto tutta la notte e pertanto attrae la vastissima comunità di *flâneur* che popola le notti cittadine.

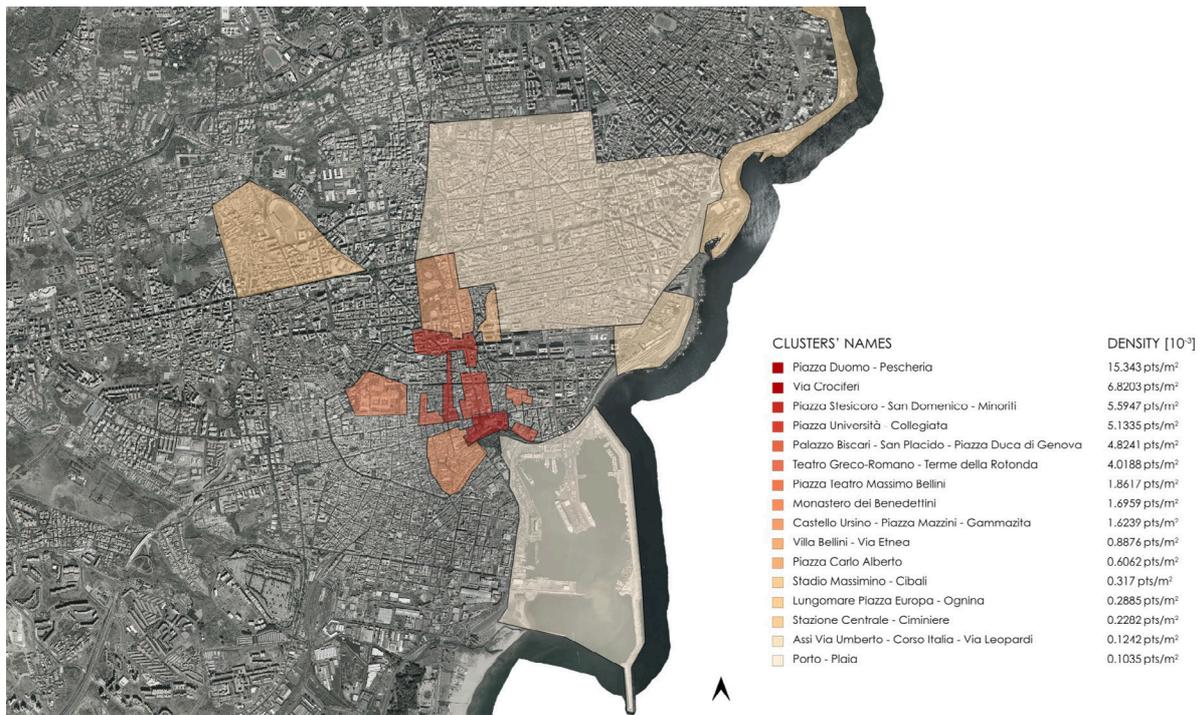


Figura 3 | Classificazione dei clusters di concentrazione delle foto.

La concentrazione di fotografie nel centro storico è principalmente dovuta al “fattore monumentale” dei luoghi. La qualità percepita della città, continua a essere percepita, essenzialmente, nel tessuto della città tardobarocca della ricostruzione post-terremoto del 1693. Non vi è alcuna area al di fuori delle mura cinquecentesche in cui la concentrazione di *photo digital footprints* sia uguale o maggiore al valore di densità fotografica del centro storico. Il 53% del *dataset* Flickr è all'interno delle mura, un'area di soli 0.8 Km² rispetto all'intero territorio comunale di 181,63 Km². La densità di foto è, infatti, pari a 2246.25 pts/Km² rispetto ai 18.48 pts/ Km² dell'intero comune. Poiché l'obiettivo dello studio era l'individuazione di indicatori di vitalità urbana basati sulla distribuzione di *photo digital footprints*, si è proceduto ad escludere dal *dataset* di analisi quei cluster il cui valore di densità fotografica risultava condizionato dalla presenza di una particolare emergenza architettonica. Questo processo di esclusione, si è avvalso del documento ufficiale UNESCO del 2002 che individua gli edifici di pregio della *core area*. Tuttavia, vi sono delle zone comprese tra i poli con edifici di pregio come via dei Crociferi e il Monastero dei Benedettini che non sono rappresentati dal *dataset* Flickr. Questi *dataset holes* si possono spiegare considerando il carattere prevalentemente residenziale e popolare di queste zone non ancora interessate da quei processi di *gentrification* che appaiono già consolidati nella zona del Teatro Massimo Bellini ed in corso nella zona del Castello Ursino. Escludendo quindi i cluster che contengono beni patrimonio dell'umanità, la ricerca dell'area con un indicatore di vitalità diffusa si è concentrata sui 4 cluster rimanenti [Figura 4]:

- ✓ Piazza Stesicoro – San Domenico – Minoriti
- ✓ Teatro Greco Romano – Terme della Rotonda
- ✓ Piazza Teatro Massimo Bellini
- ✓ Castello Ursino – Piazza Mazzini – Gammazita



Figura 4 | Clusters privi degli edifici di pregio (campiti in rosso), inclusi nella Core Area UNESCO.

L'ultima fase dello studio ha utilizzato dei dati censuari del 2011, al fine di verificare la relazione tra la presenza di *digital footprints* e la densità abitativa, un indicatore tradizionale della vitalità della città. In [Figura 5] emerge come il cluster “Castello Ursino – Piazza Mazzini – Gammazita” abbia un valore di densità abitativa media, maggiore rispetto alle rimanenti aree di studio (135,51 abitanti/ha). Infatti nonostante tutti i quattro clusters rimanenti abbiano degli importanti monumenti e/o siti archeologici, l'area circostante il castello Ursino è quella che risulta non solo più densamente popolata ma anche quella in cui la presenza di *photo digital footprints* non è catalizzata dal maniero federiciano. Sono numerose le fotografie scattate in vicoli con particolari scorci o elementi di interesse non monumentale che testimoniano un elevato interesse per un'area in trasformazione. È appunto questo il cluster che, alla luce di questa ricerca, risulta quello più attrattivo del territorio comunale.

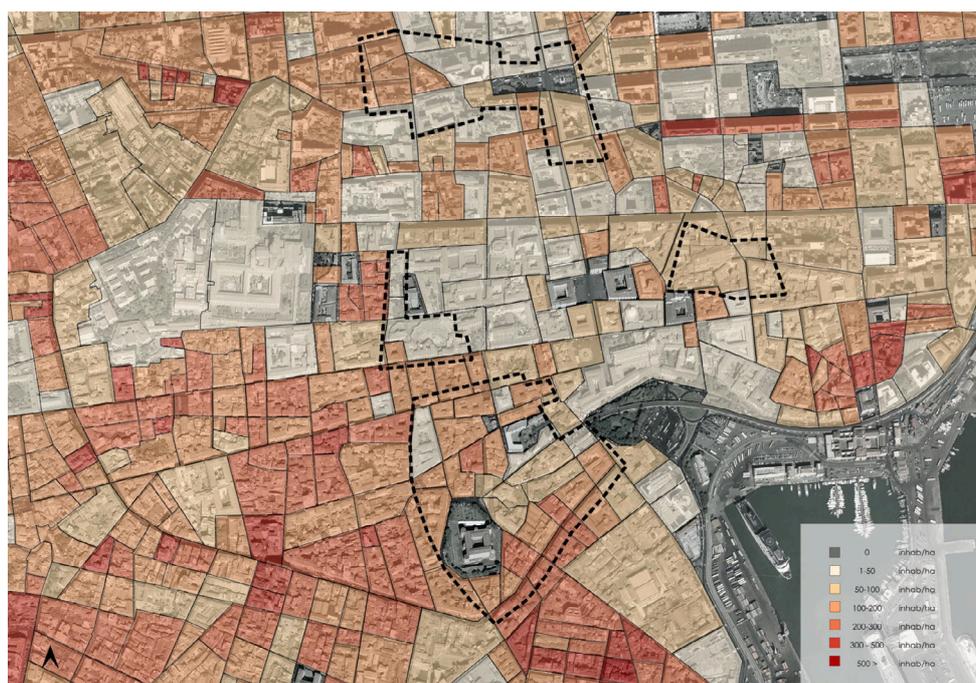


Figura 5 | I cluster sovrapposti alla mappa della densità di popolazione per sezione Censuaria (elaborazione su dati Istat 2011).

Alcune considerazioni e i passi successivi

Lo studio qui brevemente presentato si iscrive all'interno di un emergente corrente di ricerca che punta all'utilizzo dei Big Data per una maggiore comprensione del dinamismo urbano (De Nadai et al., 2016). Seppure ancora limitata nell'ampiezza, l'indagine condotta ha evidenziato come, anche l'analisi di una singola fonte di dati conferma alcuni dei complessi fenomeni in atto nel sistema urbano catanese e nella differenti parti del centro storico. Questo ha subito profondi mutamenti, dovuti a vari fenomeni di *gentrification* e di concentrazione di attività legate al tempo libero e all'uso notturno della città da parte di un consistente numero di *city users*.

Un ulteriore valore aggiunto risiede quindi nella capacità di questi strumenti di rilevare abitudine ed usanze di una comunità, in modo molto più rapido rispetto ai costosi e complessi strumenti analitici, come ad esempio i questionari e le interviste. La possibilità di analizzare *dataset* come quello di Flickr può porre il pianificatore nelle condizioni di conoscere i dinamismi del territorio oggetto di studio. Luoghi anche non significativi da un punto di vista della qualità architettonica costituiscono, per altri ragioni, spazi di aggregazione di cui il pianificatore dovrebbe tener conto per migliorarne le condizioni di agibilità e fruizione.

È un campo di ricerca aperto a notevoli sviluppi che richiede, tuttavia, una grande sforzo interpretativo per comprenderne, non solo le potenzialità ma anche i limiti e i rischi. Nel caso analizzato, emerge come una mancata conoscenza di alcune pratiche sociali radicate non riesca a spiegare la concentrazione di foto in punti apparentemente banali dal punto di vista della qualità urbana. Poiché inoltre non tutta la popolazione utilizza pienamente gli strumenti digitali il *dataset* deve essere accettato nella sua parzialità. Per quanto riguarda l'analisi dell'*user* Flickr, bisognerà comprendere se l'utente sia un turista o un residente nella città in cui la foto è stata scattata.

Un successivo passo sarà l'utilizzazione dei dati *open source* (ad esempio Open Street Map) che geolocalizzano le attività non residenziali per studiare le correlazioni con la densità fotografica. La comprensione dei fenomeni di *gentrification* e dell'emergere di usi conflittuali nelle aree storiche delle città potrà essere di grande utilità nell'orientare le azioni di trasformazione e governo, attraverso piani di dettaglio del centro storico di nuova generazione fissando, per esempio, priorità di intervento e modalità di gestione anche in base ai comportamenti e alle percezioni dei *city-users*, secondo le logiche di un vero e proprio *smart bottom-up approach*.

Riferimenti bibliografici

- Batty M., Manley E., Milton R. Reades J. (2013), "Smart London", in Bell S. Paskins. J. (eds.) *Imagining the Future City: London 2062*, Ubiquity Press, London, p. 31-40.
- Batty M. (2005), *Cities and complexity: Understanding cities through cellular automata, agent-based models and fractals*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Campos Venuti G. (2007), *Quando il Comune di Bologna scelse l'urbanistica riformista*, intervista disponibile in Comune di Bologna, Storia Amministrativa, disponibile al link: www.comune.bologna.it/storiaamministrativa/media/files/campos_intervista_1.pdf.
- Ciardini F., Falini P. (1978), *I centri storici: politica urbanistica e programmi di intervento pubblico*, Gabriele Mazzotta Editore, Milano.
- Dato G. (1983) *La città di Catania. Forma e struttura 1693-1833*, Officina, Roma .
- De Nadai M., Staiano J., Larcher R., Sebe N, Quercia D., Lepri D. (2016) "The Death and Life of Great Italian Cities: A Mobile Phone Data Perspective", in *arXiv:1603.04012v1* [cs.CY] 13 Mar 2016.
- Ferraris M. (2009) *Documentalità. Perché è necessario lasciar tracce*, Laterza, Roma-Bari.
- Fusero P., Massimiliano L., Tedeschi A., Lepidi S. (2013), "Parametric Urbanism: a new frontier for smart cities", in *Planum. The Journal of Urbanism*, Vol. 2 No 27, p 1-13.
- Jacobs J. (1961), *The death and life of great American cities*, Random House, New York.
- Karled D., Kelly D. (2011) "Parametric Thinking in integration through computation, in *Proceedings, 31st Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)*, The University of Calgary, Calgary.
- Lynch K. (1984), *A good city form*, The MIT Press, Cambridge MA.
- Paldino S., Bojic I., Sobolevsky S., Ratti C., Gonzales M. C. (2015), "Urban magnetism through the lens of geotagged photography", in *PJ Data Science*, 4:5, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0043-3
- Palermo Pier Carlo (1992) *Interpretazioni dell'analisi urbanistica*, F. Angeli, Milano.

- Quercia D., O'Hare N., Cramer H. (2014), "Aesthetic Capital: What makes London Look Beautiful, Quiet and Happy", in *Association for Computing Machinery Conference CSCW'14*, February 15–19, 2014, Baltimore.
- Ratti C. (2011), "SENSEable City Guide", in *The SENSEable City Lab – MIT*, Boston.
- Urbani P., Civitarese Matteucci S. (2010) *Diritto Urbanistico. Organizzazione e rapporti urbani*, Giappichelli, Torino.
- Zhou B., Liu L., Oliva A., Torralba A. (2014), "Recognizing City Identity via Attribute Analysis of Geotagged Images", in *Computer Vision - ECCV 2014: 13th European Conference*, Zurich, Switzerland, September 6-12, 2014, Proceedings, Part III.