



## DATI OPEN SOURCE E PROGETTO STRATEGICO PER LA CITTÀ RESILIENTE

### OPEN SOURCE DATA AND STRATEGIC PROJECT FOR THE RESILIENT CITY

Cristina Cándito<sup>a</sup>, Manuel Gausa<sup>b</sup>, Matilde Pitanti<sup>c</sup>, Giulia Sola<sup>d</sup>

#### ABSTRACT

*Il contributo indaga l'apporto fornito dalla tecnologia dell'informazione, relativamente alla rappresentazione ed elaborazione di dati in formato open source, e crowd-sourced, ai fini del processo di pianificazione e progettazione urbana. Nell'ambito di ricerca si svolge un'analisi sperimentale all'interno della frazione genovese di Molassana comparando ed elaborando, in un unico sistema, la cartografia tradizionale fornita dai portali online della pubblica amministrazione e i dati condivisi dagli utenti sui social network e sulle piattaforme open source. Dalla complessità delle informazioni ottenute nasce una strategia territoriale sintetica multilivello, fortemente legata al contesto sia territoriale sia sociale.*

This contribution explores the role of information technology, relating to the representation and processing of data in open source and crowd-sourced format, for the purpose of urban planning and design process. In the research field, an experimental analysis is carried out within the Genoese neighborhood of Molassana by comparing and processing, in a single system, the traditional cartography provided by the online portals of the public administration and the data shared by users on social networks and open source platforms. The complexity of the information obtained grows a synthetic multi-layer territorial strategy, strongly linked to the local and social context.

#### KEYWORDS

open-source, data, pianificazione, resilienza urbana, strategie territoriali

*open-source, data, planning, urban resilience, territorial strategies*

**D**a febbraio 2017 sulla piattaforma Youtube vengono caricate ogni minuto circa 400 ore di filmati. Nello stesso anno gli utenti attivi su Instagram hanno raggiunto gli ottocento milioni, mentre Facebook è arrivato a due miliardi di utenti attivi. Le interazioni umane si sono spostate, o meglio espanse sulle piattaforme online, in cui vengono espresse opinioni, condivise storie e informazioni di ogni tipo: viviamo in due realtà parallele e interconnesse quotidianamente. Il tema nodale è in che modo le possibilità di interazione e condivisione di informazioni offerte dal mondo virtuale stiano cambiando e influenzando i nostri comportamenti, il modo in cui viviamo, e conseguentemente anche il modo in cui analizziamo e progettiamo le nostre città. Quale ruolo può avere questo flusso ininterrotto di informazioni immesso spontaneamente in rete? Come può essere usato?

L'ONU ha istituito un organo apposito, l'UN Global Pulse (2016), che mira a comprendere i possibili utilizzi di questa enorme quantità di informazioni, al fine di porla alla base del progresso globale, regolamentandone l'utilizzo e lo sfruttamento da parte di aziende e governi, grazie anche alla pubblicazione di resoconti continui dell'avanzamento dello stato dell'arte sull'argomento. Fra le prime e più rilevanti iniziative in campo architettonico emerge Open Architecture Network<sup>1</sup>, servizio online fondato da Architecture for Humanity, che consente la condivisione open source (Open Knowledge, 2015) di progetti innovativi e sostenibili all'interno di una community interessata a collaborare al miglioramento delle idee progettuali o permetterle la ripetibilità. Le ricerche in questo campo si sono moltiplicate nel corso degli anni: un ruolo pionieristico è stato svolto sicuramente dal MIT, che all'interno del Senseable City Lab conduce ricerche relative alla raccolta e gestione di dati da ormai quindici anni.

*Visione strategica urbana Open-Data e Multi-Livello* – La ricerca qui presentata<sup>2</sup> si pone l'obiettivo di mediare fra l'ambito dell'analisi urbana e la sua applicazione pratica, proponendo un ripensamento e una innovazione del processo di pianificazione urbana nella direzione di una maggiore capacità di lettura e comprensione del territorio, e della società, in tempo reale, combinando cartografie tematiche tradizionali, informatiche multilivello e open-data online. Il progetto combina i risultati ot-

tenuti da Andrea Galli (2014) che analizzano il territorio grazie a strumenti di lettura parametrici per dati in formato Open Source con le analisi dei social network – utilizzate da Carlo Ratti (2014a) nelle ricerche condotte presso MIT Senseable City Lab – e restituisce un progetto sperimentale applicativo all'interno di un'area di dimensioni relativamente ridotte, ma che possa essere, in futuro applicato in realtà più ampie. Il progetto si colloca nell'ambito della progettazione Data-informed, differente rispetto a quella Data-driven (termine con cui si fa riferimento a una strategia o a un'attività che individua la propria origine e il proprio propulsore in una serie di dati, raccolti con il fine di orientare lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi, prodotti, processi e metodi organizzativi), in quanto mediata e orientata dalla conoscenza del progettista e della sua capacità di sintesi strategica, ambientale, paesaggistica e percettiva. Se le città odierne sono effettivamente caratterizzate dalla capacità di raccogliere, processare e produrre informazioni, definite non solo da un'architettura fisica ma anche da una propria «architettura informativa» (Berardi, 2015; Fig. 1) diventa essenziale interrogarsi sulle conseguenze che ciò produce sia sulla definizione di strategie urbane sia sulla loro rappresentazione.

La Data-town (Fig. 2), visione volutamente estremizzata da MVRDV (1999), rende chiara e immediata la comprensione di come diagrammi, flussi di informazione e comportamenti collettivi, influenzino anche la costituzione della città fisica. In questo contesto la rappresentazione di informazioni complesse e molteplici in tempo reale, assume un carattere fondamentale: il diagramma, selezionando dati specifici, rappresenta già di per sé una scelta progettuale. La visione Data-informed (Fig. 3) utilizza i dati come uno solo dei fattori necessari all'interno del processo decisionale (Deutsch, 2011), affiancati da strumenti tradizionali di analisi, visualizzazione e lettura, nonché gestiti dal progettista stesso. Possiamo parlare, dunque, di «mappe di battaglia» (Gausa et alii, 2003, p. 82) destinate a orientare processi dinamici e aperti, guidate da variabili qualitative che rafforzano le potenzialità territoriali (lavorando in reti di interazione tra sistemi) e mitigano le criticità in punti e aree di intervento prioritario strategico-tattico. Da quest'ultimo approccio deriva la strategia mista utilizzata all'interno di questa ricerca che, nonostante affondi le proprie radici nell'analisi di dati open source, letti con software parametrici, prende

le distanze dalle forme ‘futuristiche’ legate spesso a tali strumenti, e dalle visioni in cui il progetto viene identificato in un processo reiterato di definizioni e aggiustamenti tra i parametri e le relazioni tra gli elementi (Burry, 2007).

Il progetto presentato compie un’ulteriore riflessione relativa all’apporto fornito dalle tecnologie dell’informazione alla città resiliente, adattiva e flessibile che, di fronte a eventi drammatici o situazioni di stress ripetuto, è in grado di reagire, imparare e migliorarsi. Fra le molteplici definizioni di ‘resilienza urbana’, una particolarmente interessante è quella fornita dalla partnership pubblico-privata 100 Resilient Cities<sup>3</sup> secondo la quale: «Urban Resilience is the capacity of individuals, communities, institutions, businesses, and systems within a city to survive, adapt, and grow no matter what kinds of chronic stresses and acute shocks they experience». Se la città contemporanea è assimilata a un ecosistema complesso, come già Crawford Holling introduceva nel 1973 descrivendo la resilienza ecologica, all’interno del quale diverse forze, organismi ed elementi concorrono a un equi-

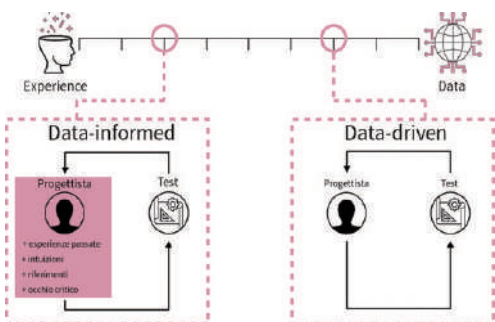


Fig. 1-3 - Genova Smart City, collecting and sharing information at territorial and social scale; Metacity/Data-town di MVRDV (credit: www.mvrdv.nl/projects/147/metacity-datatown-); Difference between Data-driven/Data-informed approach.

Next page. Fig. 4 - The map made by users on OpenStreetMap giving information about services in the neighborhood of Molassana: 1) sport structures; 2) schools; 3) police buildings; 4) industry and parking; 5) monuments; 6) urban fabric both residential and commercial.

librio – o disequilibrio – generale, la descrizione sopra riportata introduce la capacità del sistema non solo di riorganizzarsi quanto di apprendere e crescere nonostante le avversità. In tale contesto la capacità di raccolta ed elaborazione di informazioni in tempo reale offre l’opportunità di costituire una memoria, avere confronto con dati istantanei e passati; contemporaneamente la possibilità di condivisione e accesso a informazioni su piattaforme crowd-sourced permette a cittadini e a comunità locali di essere parte attiva all’interno dei processi urbani in situazioni ordinarie quanto di emergenza.

*Sull’applicazione della rappresentazione parametrica* – Il progetto si avvale, in fase analitica, dell’ausilio di strumenti parametrici come supporto alla definizione di una strategia di intervento nell’area del quartiere genovese di Molassana. I plugin del software Grasshopper permettono, tramite la scrittura di un algoritmo, di visualizzare la maggior parte delle tipologie di dati in formato open source ma non hanno il compito di individuare l’approccio per l’intervento, che rimane invece nelle mani del progettista. Utilizzare dati reperibili online in formato open source, per impostare una strategia urbana di risposta adattiva rispetto a un’emergenza, ha richiesto una selezione e gerarchizzazione dei dati presi in esame. I dati analizzati influenzano direttamente il risultato finale (Galli, 2015), ciò significa che bisogna saper porre i quesiti corretti per ottenere un risultato significativo (Ratti, 2014b) e capace di comunicare un contenuto concreto. Per questo si sono scelti metodi e forme di rappresentazione (Candito, 2016) differenziati, non necessariamente allineati con le modalità consuete, come risulta, ad esempio, dall’adozione dell’esplosione in assonometria monometrica, che conserva la vera forma dei livelli delle planimetrie (Fig. 4), utile per non distorcere le relazioni tra le direzioni rappresentate.

*Strumenti parametrici e visione strategica urbana* – Per un’approfondita descrizione di un sistema attraverso un vasto numero di informazioni geo-referenziate, sono necessarie non solo le informazioni morfologiche ma anche quelle di carattere sociale, economico o ambientale (Galli, 2015); per questo motivo, all’interno della ricerca, sono stati considerati anche dati estrapolati da alcuni social network (Fig. 5.). Questi ultimi permettono, grazie ai tag, la localizzazione delle informazioni, che possono essere sovrapposte a quelle morfologiche. L’approccio si basa su un continuo confronto analitico-sintetico d’integrazione fra le informazioni ottenute dalle cartografie tematiche, scaricabili da ogni portale comunale (in questo caso ci si è avvalsi del servizio Geoportale per la Regione Liguria), e i dati ottenuti invece dal monitoraggio di alcune piattaforme on-line, social e crowd-sourced. Sempre mantenendo questa doppia visione ‘cartografico-informativa’, il processo di analisi strategica è stato suddiviso in tre diversi livelli: il sistema infrastrutturale di accessibilità, il sistema di servizi e attrattività a livello locale e il sistema del rischio idrogeologico. Nei tre layer, la cartografia tradizionale è stata affiancata dalla lettura di dati condivisi dagli utenti su diverse piattaforme on line: OpenStreetMap<sup>4</sup> e WikiLOC<sup>5</sup> relativamente all’accessibilità; Flickr, Instagram e TripAdvisor per le attrattività locali, e l’applicazione Mugugnapp<sup>6</sup> in relazione al rischio idrogeologico.

La base vettoriale, necessaria per la rappresentazione planimetrica del territorio, è stata ottenuta grazie al portale OpenStreetMap.org, che permette di scaricare mappe a carattere vettoriale dell’area d’interesse. Grazie al plugin Elk7 per Grasshopper, è possibile inserire all’interno dell’algoritmo il file ottenuto dal portale online che contiene al suo interno sia informazioni vettoriali relative alla morfologia del territorio sia una struttura di meta-dati, i quali consentono la catalogazione, divisione e differenziazione delle geometrie. Sono stati poi sovrapposti diversi livelli, ottenuti dalle carte tematiche comunali, contenenti informazioni, ad esempio, sulla destinazione d’uso degli edifici, sulle posizioni di servizi sul territorio (Fig. 4) e i relativi rischi idrogeologici. Uno dei vantaggi di questo procedimento è che, con il passare del tempo e il modificarsi di servizi sul territorio, sarà sufficiente scaricare file più recenti per avere una mappa sempre aggiornata. Il risultato è un modello misto vettoriale e di meta-dati, statico, ma continuamente aggiornabile. Da questo sono state elaborate rappresentazioni che ne permettono la lettura semplificata (Figg. 6-8), pur restituendone il grado di complessità sul territorio di Molassana.

L’analisi e lo studio delle informazioni provenienti dai social network necessitano di un approccio differente. Anche le informazioni condivise dagli utenti, che divengono primo sensore fisico all’interno del territorio, possono essere messe in relazione con quelle sopracitate, con processi che, nella maggior parte dei casi, sono più complessi e variano per ogni strumento. Nessun social network fornisce infatti ai suoi utenti la possibilità di scaricare informazioni da connettere con un algoritmo preparato in precedenza. Sono invece necessarie letture online, caratterizzate da visualizzazioni sommarie. Possiamo però considerare, per esempio, il numero di foto caricate su Flickr in una determinata area geografica, non tanto per la loro bellezza, o per la precisa posizione da cui sono state scattate, quanto per la quantità. Questa informazione può rivelarsi significativa nel conoscere i luoghi maggiormente frequentati ed emotivamente significativi per gli utenti del social network, che desiderino conservarne un ricordo. È possibile quindi affermare che la geo-localizzazione crea delle mappe dinamiche dei processi sociali (Ratti, 2014a) che si attivano nel territorio.

Anche Instagram, sebbene funzioni per parole chiave, permette di avere un’informazione relativamente precisa del luogo dove sono state scattate le fotografie. TripAdvisor, la terza piattaforma presa in esame analizzando i luoghi attrattivi, fornisce informazioni, aggiornate molto frequentemente, rispetto alla presenza di monumenti e servizi di ristorazione. Letture miste di dati, sia quantitativi che qualitativi, sono spesso il miglior approccio possibile poiché dati quantitativi spesso porteranno a porsi domande sul perché e sul come, domande a cui invece i dati qualitativi rispondono meglio (Trueheart, 2012). Le informazioni che possiamo ottenere grazie alle interazioni online degli utenti non sono soltanto una velleità progettuale, ma possono, come presentato, essere utilizzati come un vero e proprio strumento di ausilio al pianificatore (Fusero, Massimiano, Tedeschi and Lepidi, 2013).

*Molassana: un caso di studio nella Regione Liguria* – La scelta applicativa all’interno del quartiere genovese di Molassana (Fig. 9) è stata determinata

dalla buona reperibilità dei dati in loco, che ha permesso, unita alla dimensione non eccessivamente estesa dell'area, la gestione facilitata di tutte le informazioni. Il quartiere si presenta come un caso studio interessante per molteplici fattori: in primo luogo manifesta la compresenza di criticità sia di tipo idrogeologico territoriale, sia sociale; quest'ultima dovuta prevalentemente alla carenza di servizi per la cittadinanza, unita a una scarsa connessione con il centro del capoluogo ligure. In secondo luogo il quartiere, e l'intera area della Val Bisagno, sono da anni oggetto di studio da parte dell'Università di Genova, che sta testando in loco lo sviluppo di nuove applicazioni per la prevenzione e gestione del rischio, tramite progetti europei come, ad esempio, Flood-serv, sviluppato all'interno di un programma Horizon 2020. La storia del Municipio IV Val Bisagno è segnata dal susseguirsi di pericolose esondazioni del torrente Geirato (Bompani, 2016), causate principalmente da rovesci meteorici nell'area di Molassana che non riescono a essere assorbiti dal terreno, né contenuti dai letti dei torrenti, via via ristretti a seguito dello sviluppo urbano (Fig. 10). Il problema si è aggravato negli ultimi anni, in seguito alla crescente impermeabilizzazione dei suoli e all'interruzione delle opere progettuali previste per la gestione delle acque a livello locale.

Basare l'analisi strategica (scansionata sui tre livelli basilari di mobilità, attrattività e rischio idrogeologico) sull'integrazione fra cartografie tradizionali e dati di carattere qualitativo, diffusi volontariamente dalla popolazione, ha permesso di ripensare il processo di analisi e previsione strategica territoriale sia dal punto di vista spaziale, calandola maggiormente in un contesto locale e sociale, che da quello temporale, restituendo un'immagine aggiornata del territorio, ma anche una sua nuova sistemica «resiligente» (Andriani, Fagnoni and Gausa, 2017) tra maglie strategiche, paesaggistico-infrastrutturali, in rete e poli nodali di attrattività e resilienza urbana.

Un'interessante informazione ottenuta tramite OpenstreetMap e WikiLOC è stata quella relativa alla velocità a cui le varie arterie vengono percorse dagli utenti. Ciò ha permesso di identificare i percorsi più frequentati, ed è stata particolarmente utile nell'individuare le trame viarie pedonali maggiormente percorse (Fig. 8). È risultato evidente come, oltre alle strade carrabili che collegano il quartiere con il centro cittadino, in alcuni periodi dell'anno siano molto frequentati i percorsi escursionistici, risorsa e potenzialità importante per un quartiere che si trova al limite fra città e aree montane. Queste reti si incrociano e/o partono da punti nodali del territorio, che, come vedremo, coincidono spesso con punti polari di attrattività.

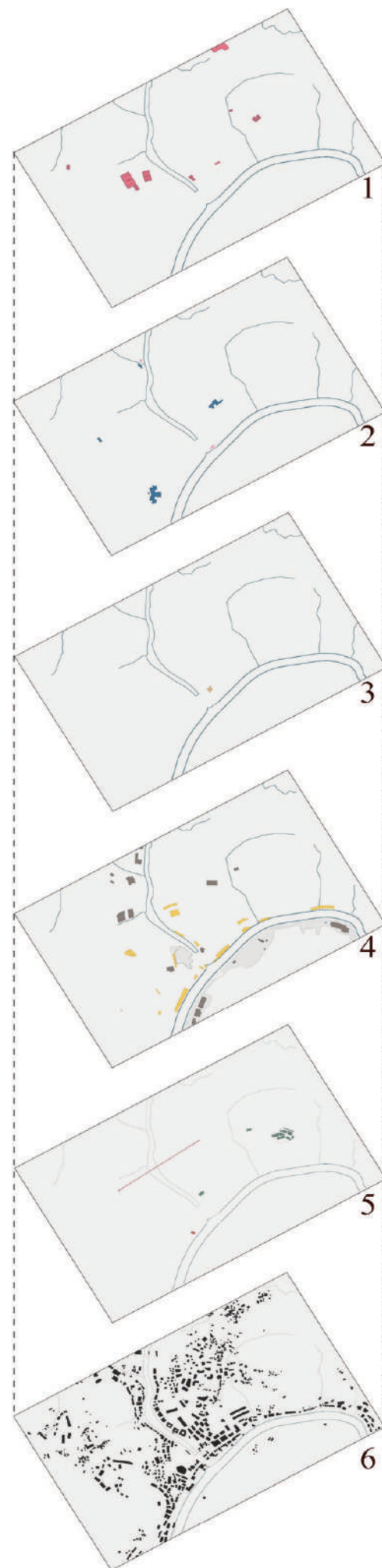
Le cartografie relative alle aree inondabili durante le piene dei torrenti Bisagno e Geirato sono state aggiornate in seguito all'alluvione del 2014 e sono reperibili sul sito del Comune di Genova in formato Shapefile<sup>8</sup>, integrabili con i dati del Geoportale e le informazioni geometriche presenti nell'algoritmo per la lettura. I luoghi percepiti come problematici dagli utenti possono essere individuati utilizzando Mugugnapp, applicazione realizzata dal Geomorfolab dell'Università degli Studi di Genova, come parte del già citato progetto europeo Flood-serv. L'applicazione permette la segnalazione da parte dell'utente di situazioni ritenute rischiose e pericolose, sia quotidianamente

sia in vista della gestione dell'emergenza alluvionale. I dati raccolti in questo caso non sono una quantità tale da definire un'area percepita come pericolosa dalla popolazione, ma si propongono come utile strumento di supporto nella gestione quotidiana e manutenzione periodica del territorio a rischio; se ne può vedere una rappresentazione, sotto forma di mappa in Figura 8. Sono stati inoltre analizzati e definiti i principali comportamenti idrogeologici a scala locale – grazie a uno studio parallelo di fonti storiche – del deflusso delle acque fluviali e meteoriche in relazione alla conformazione urbana e geografica. All'interno del livello di attrattività urbana sono stati inseriti sia tutti i servizi tradizionali presenti sul territorio (scuole, palestre e campi sportivi, monumenti, etc.) sia i luoghi costantemente utilizzati dalla cittadinanza come punti di aggregazione o nodi di vita sociale, che si riflettono all'interno delle pagine personali degli utenti sui diversi social network (Fig. 7).

*Strategie territoriali d'integrazione multilivello* – Sovrapponendo i livelli di analisi (viaria, idrogeologica e delle attrattività) con le informazioni ottenute dai social network è stato possibile individuare una rete più ampia e definita di aree di intervento; parallelamente, è emersa una descrizione qualitativa che ha contribuito a orientare e caratterizzare le singole strategie progettuali. Alcuni luoghi, nei quali dalle canoniche carte tematiche territoriali non si evidenziano indicatori di alcun tipo, risultano essere punti fortemente attrattivi, per la presenza di servizi di ristorazione ad esempio, o luoghi di grande interesse e afflusso in occasione di eventi o fiere, o ancora luoghi segnalati come potenzialmente pericolosi o bisognosi di manutenzione. Tale sovrapposizione di informazioni è evidente nelle planimetrie di analisi strategica (Fig. 6).

La strategia progettuale (Fig. 11) individua due obiettivi principali: il primo è la gestione e il trattamento delle acque, tramite un sistema di prevenzione e uno di risposta in fase d'emergenza; il secondo, non meno importante, è la riattivazione e riqualificazione di alcuni punti chiave, coincidenti con situazioni di attrattività o problematiche, all'interno della realtà urbana oggetto di studio. La particolare attenzione a queste tematiche è determinata dalle specifiche caratteristiche territoriali di Molassana, emerse e descritte in fase analitica. La linea-guida dell'approccio sviluppato è stata la messa a sistema dei principali nodi di forza e di debolezza del territorio in una strategia congiunta di riattivazione urbano-paesaggistica. Si è dimostrata inoltre importante, nello strutturare la strategia territoriale così come nella fase analitica e sintetica, la scansione in livelli di intervento simultanei: un livello di connessione territoriale, un livello di prevenzione e di gestione dell'emergenza, e uno di attivazione e riattivazione sociale.

Il livello della connettività urbana si basa sulla capacità di ottimizzare le reti viarie carrabili e i percorsi pedonali, paesaggistici e patrimoniali (Fig. 12), in nuovi trans-sistemi (sistemi trasversali) a maglia multipla, intersecati con i principali punti nodali urbani e peri-urbani. Questa base flessibile e interconnessa, con diverse velocità e usi inter-relazionali, sostiene un nuovo territorio intrecciato. Il livello di prevenzione delle esondazioni si basa sulla gestione delle acque meteoriche urbane ed è costituito da elementi che hanno il compito di aumentare la permeabilità dei suoli urbani, ridurre



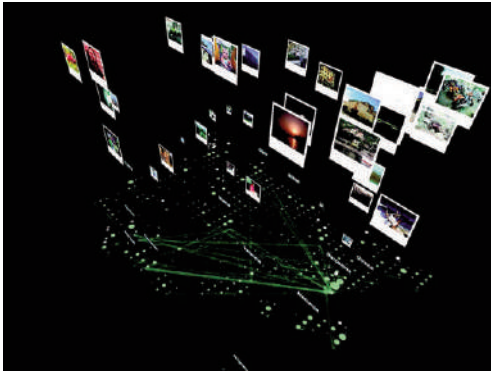


Fig. 5 - Los ojos del mundo (the world's eyes) representation of pictures uploaded on the social network Flickr in Barcelona (credit: Ratti, 2014a).



Fig. 6 - Layer of Urban Attractivity. Representation of services on the territory (backgrounds) and pictures uploaded by users (points) on Instagram (pink points), Flickr (blue points), and Tripadvisor (green points) in the neighborhood. In some occasion, the presence of services corresponds to virtual interaction, in other situations the uploads show new places.

Fig. 7 - Layer of Urban Roads. Representation of roads on the territory on WikiLOC, OpenStreetMap e Google Terrain. Red are the highways, blue are the main internal roads, black are the bus trips, beige are the excursion paths, green are the excursion mountain bike paths. Dimensions shows the frequency of use.

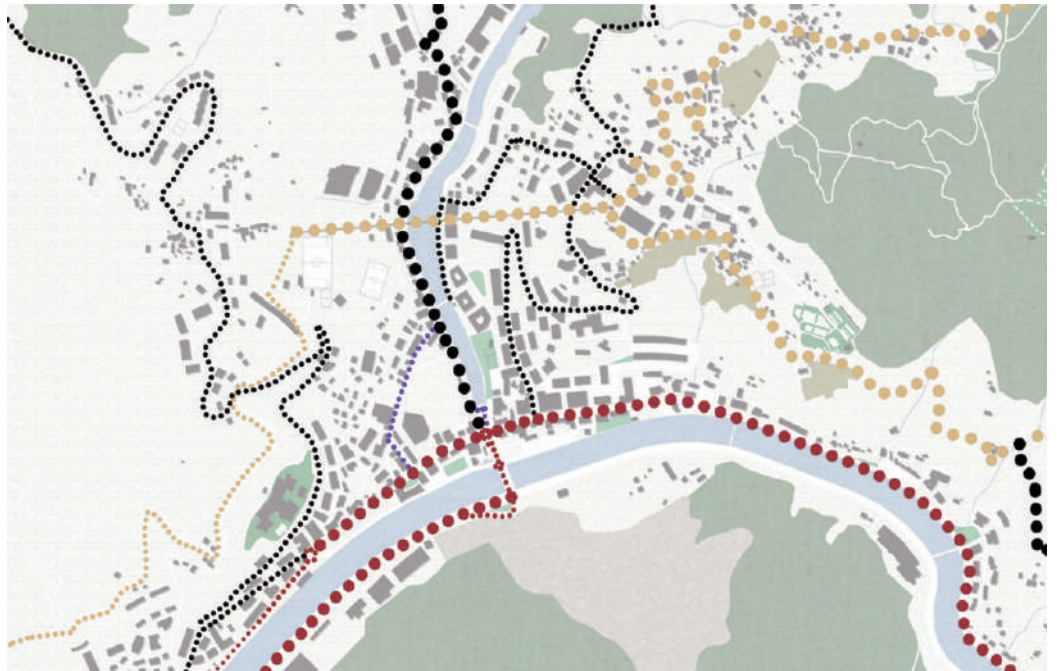


Fig. 8 - Layer of Hydrogeological Risk. Dimension are defined in the Cartografia Regionale (2015) and Geoportale. Red points identify problematic, defined by historical sources, because of the volumes of water, while black points identify problems detected by users thanks to Mugugnapp; unfortunately, informations are not much significant.

Next page. Fig. 9 - The area of Molassana, related to the center of Genova (source: Google Maps); scheme of main roads in Genova (source: OpenStreetMap); scheme of the attractivities of Genova (source: Opens Street Maps & Flickr); scheme of main waterways (source: Open Street Maps).

Next page. Fig. 10 - Flood in 9 October 2014, Geirato steam, Via Geirato, partially collapsed because of a flood (credit: www.genovatoday.it).

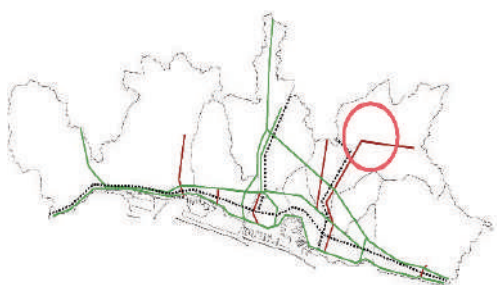
il deflusso d'acqua e la sua velocità. Il rischio idrogeologico legato all'erosione dei torrenti ha cause e conseguenze complesse. Il progetto affronta il tema del trattamento delle acque meteoriche a livello locale, con la consapevolezza di non poter eliminare totalmente il rischio di eventi alluvionali; tuttavia, come evidenziato all'interno del documento 'Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo' prodotto della Commissione europea (2012), l'impermeabilizzazione del suolo nelle aree edificate, soprattutto all'interno di pianure alluvionali, aumenta il rischio di alluvione e danni da inondazione. La strategia progettuale integra la necessità di controllare gli enormi volumi di pioggia che si riversano sulle sempre più estese aree urbane con la possibilità di aumentare la qualità dello spazio pubblico.

È stato sviluppato uno studio sulla morfologia e struttura urbana in relazione al comportamento con il sistema idrografico (Graph 1), determinando un abaco di comportamenti che sono stati la base per determinare la strategia applicativa. Sono stati definite tre macro tipologie di elementi urbani: ele-

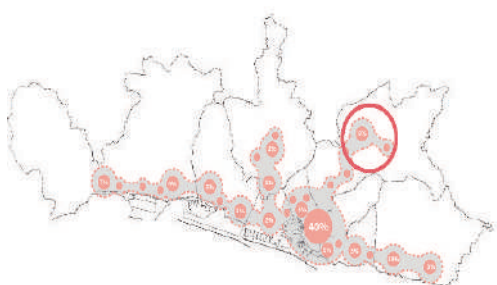




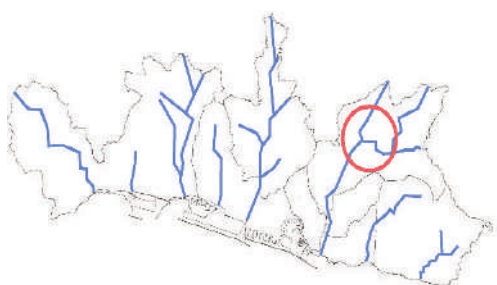
VISTA AEREA DEL COMUNE DI GENOVA  
Fonte: Google Maps



SCHEMA DEI PRINCIPALI Percorsi Viari  
Fonte: OpenStreetMaps



SCHEMA DELLE POLARITÀ  
Fonte: OpenStreetMaps & Flickr



SCHEMA DEI PRINCIPALI Corsi D'ACQUA  
Fonte: OpenStreetMaps



menti di densità (tessuto urbano, megastruttura, stecca, argine), di connessione ('creuza', acquedotto, strada alta percorrenza, strada extra-urbana, strada urbana, ponte, zona pedonale) e di dilatazione (piazza, giardino privato, parco pubblico, parcheggio, verde residuale). Ogni elemento presente sul territorio è stato messo in relazione con il comportamento del deflusso delle acque. I cinque comportamenti individuati sono: Sacca, luogo che raccoglie una cospicua quantità di acqua, con tempi di evaporazione lunghi che spesso comportano danni alle strutture; Barriera, elemento che impedisce il deflusso dell'acqua; Imbuto, elemento, o insieme di elementi, che incanalano le acque, rendendo più pericoloso il deflusso; Freno, insieme di elementi di resistenza al deflusso; Flusso, elemento che consente lo scorrimento ininterrotto delle acque, spesso identificato in strade ad alta percorrenza. A ogni tipo di elemento e comportamento, è stata poi associata una determinata azione di prevenzione – fra queste l'incremento di coperture verdi (Fig. 13), l'introduzione di cisterne di raccolta, pavimentazione drenante (Fig. 14), canali superficiali, Rain Gardens (Fig. 15) – o di emergenza – Watersquares (Fig. 16), argini digradanti, passerelle temporanee (Fig. 17), costruzioni su palafitte. Nel determinare i singoli interventi, si fa riferimento ai Sustainable Drainage Systems<sup>9</sup> (SuDS) e al relativo manuale (Woods Ballard et alii, 2015).

Il livello di gestione dell'emergenza è costituito da elementi che si attivano soltanto nel momento dell'innalzamento del livello dell'acqua nei torrenti oltre il limite consentito per la sicurezza. Essi si prefiggono l'obiettivo di aiutare gli abitanti che si trovano in situazioni di pericolo durante l'esondazione, creando dei percorsi sicuri, grazie a sistemi di passerelle temporanee, oppure di contenere la maggior quantità di acqua possibile, creando delle aree allagabili in sicurezza, utilizzando elementi come il Watersquare. Il livello di riattivazione si concentra invece sul rafforzamento strategico-operativo di luoghi identitari per la comunità sul territorio. L'obiettivo in questo caso è restituire luoghi per lo sviluppo e rafforzamento della comunità locale partendo da elementi e punti d'interesse già presenti, con l'obiettivo di riqualificarli – fra questi si individua come fondamentale la riattivazione dello storico cinema di quartiere (Fig. 18) – e di crearne di nuovi.

La necessità di interventi per la gestione delle acque diviene occasione di riattivazione urbana associata a elementi di potenziale attrattività. Non solamente il sistema resiliente impara a convivere e a mediare situazioni di rischio, ma è capace di trarre da tale situazione l'opportunità per innescare nuove dinamiche di crescita. I livelli di intervento sovrapposti, individuando azioni strettamente legate alle specifiche necessità del luogo, cooperano alla creazione di una strategia d'azione sinergica e multilivello (Fig. 19). Tale strategia si sviluppa a livello micro-urbano all'interno delle specifiche sub-aree operative individuate, in cui le azioni di attivazione, prevenzione ed emergenza si sviluppano secondo le caratteristiche dello specifico livello d'intervento e, contemporaneamente, si integrano nella creazione di una definizione strategica per ogni area (Fig. 20).

**Conclusioni** – Consapevoli che la pianificazione strategica che deriva dall'utilizzo di dati open source e crowd-sourced sia legata al contesto spaziale

tanto quanto a quello temporale, si ritiene importante sottolineare che il progetto, inteso come dispositivo concettuale e strategico, guidato e aperto, rappresenti la risposta a un fermo immagine di quello che è un flusso continuo e ininterrotto di informazioni, in questo caso una fotografia datata luglio 2018. Il presente contributo delinea una strategia che, affidandosi alla percezione degli utenti e fruitori dei servizi locali, non ricerca la redazione di un Master Algorithm (Fusero, Massimiano, Tedeschi and Lepidi, 2013) risolutivo, in cui ogni punto è ottimamente vicino a ogni servizio, ma utilizza i dati per sviluppare un intervento mirato e intrinsecamente connesso all'area e ai suoi utenti. Il contributo apportato dall'introduzione di dati in formato open source e crowd-sourced è stato proprio quello di favorire una lettura e comprensione più approfondita dell'area di intervento e delle necessità e potenzialità a livello locale e sistemico, permettendo un ripensamento del processo di analisi e previsione strategica.

A causa della privatizzazione di molte informazioni da parte delle agenzie, che conservano per sé i dati provenienti dai propri social network, si è stati costretti alla lettura manuale di tali dati che, seppure immessi spontaneamente in rete dagli utenti, sono di proprietà privata. Anche per questo motivo la replicabilità della ricerca non è assoluta o immediata. Non sarà possibile utilizzare lo stesso algoritmo in un nuovo progetto: bisognerà definire le peculiarità locali con accortezza ricercando di volta in volta realtà, servizi e social network più utilizzati. La metodologia analitico-sintetica (e analitico-sistemica) di raccolta e sovrapposizione di livelli, rete e punti nodali intersecati, di informazione tendenziale e intenzionale, è il contributo che più risulta interessante per future applicazioni. Il progetto cerca di quindi porsi come spunto per future applicazioni, suggerendo che i data, generati da cittadini (crowd-sourced data) o rilevati da sensori, si dimostrano strumenti utili per il disegno e la gestione urbana. La progettazione data driven può assumere un ruolo rilevante all'interno di processi decisionali e di gestione del rischio, favorendo lo sviluppo di sistemi resilienti, tramite l'incremento delle informazioni relative al territorio e la capacità di previsione, favorendo la costituzione di una comunità locale attiva e consapevole.

#### ENGLISH

Since February 2017 about 400 hours of video have been uploaded to the YouTube platform every minute. In the same year active users on Instagram reached eight hundred million, while Facebook reached two billion active users. Human interactions have shifted, or rather expanded on online platforms, in which opinions are expressed, stories and information of all kinds shared: nowadays we live in two parallel and interconnected realities. The central theme is how the opportunities of interaction and sharing of information offered by the virtual world can change and influence our behaviors, the way we live, and consequently also the way we analyze and design our cities. Which role can this uninterrupted flow of information spontaneously uploaded to the network have? How can it be used?

The UN has established a dedicated organ, the UN Global Pulse (2016), which aims to understand the possible uses of this huge amount of information, in order to place it at the base of global

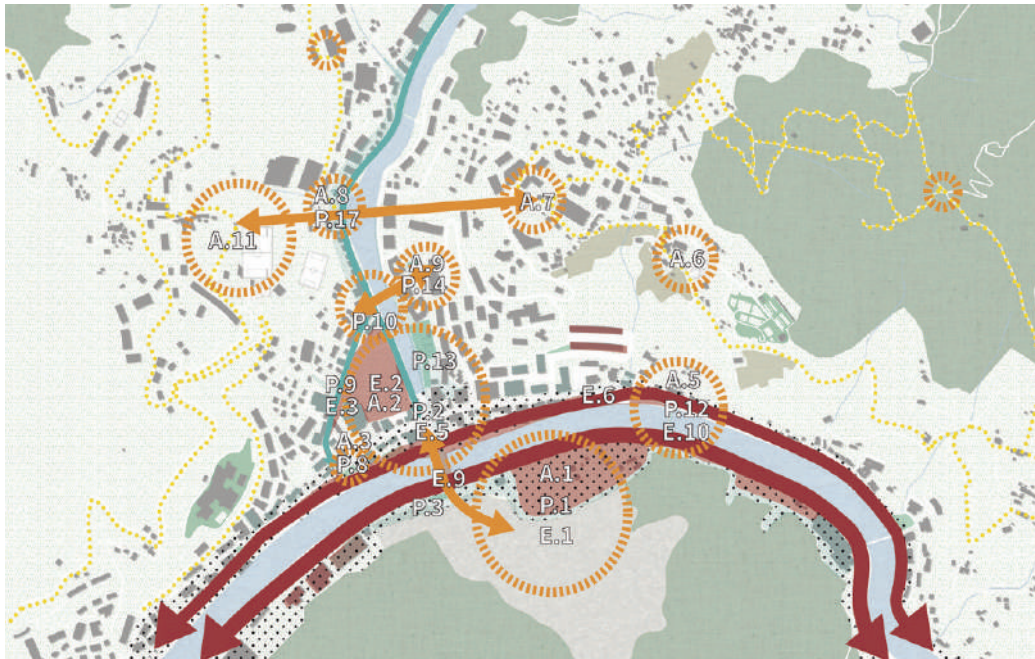


Fig. 11 - Re-connection strategy of the urban tissue and areas of prevention and management (A: attractivity, E: emergency; P: prevention). Map of points of intervention according to the attraction: A.1 Ex-cava Via Adamoli; A.2 Ex-area Boero; A.3 Cinema Nazionale; A.5 Ristorante 'Patanegra'; A.6 Chiesa N. S. Assunta; A.7 Ingresso Acquedotto; A.8 Acquedotto; A.9 Via A. Sertoli; A.11 Pino Sottano; Emergency Management: E.1 Ex-cava Via Adamoli; E.2 Ex-area Boero; E.3 Passo Cadèi Rissi; E.5 Largo P. Boccardo; E.6 Via Molassana; E.9 Ponte A. Fleming; Prevention: P.1 Ex-cava, Via Adamoli; P.2 Largo P. Boccardo; P.3 Ponte A. Fleming; P.8 Cinema Nazionale; P.9 Passo Cadèi Rissi; P.10 Via E. Bernardini; P.12 Ponte N. Cavalletti; P.13 Giardini G. Falco; P.14 Via A. Sertoli; P.17 Acquedotto.

Fig. 12 - Historical aqueduct of Molassana in a picture dated 25 may 2018.

progress, regulating its use and exploitation by private companies and governments, thanks also to the continuous publication of reports about new researches on the subject. Among the first and most relevant initiatives in the architectural field is Open Architecture Network<sup>1</sup>, an online service founded by Architecture for Humanity, which allows open source sharing (Open Knowledge, 2015) of innovative and sustainable projects within a community interested in collaborating in the improvement of project ideas and allowing their repeatability. Research in this field has multiplied over the years: a pioneering role was certainly played by MIT, which conducts research on the collection and management of data for fifteen years within the Senseable City Lab.

Open-Data and Multi-Level Urban Strategic Vision – The research<sup>2</sup> presented here aims to mediate between the field of urban analysis and its practical application, proposing a rethinking and innovation of the urban planning process in the direction of a better reading and comprehension of the territory and of the society, in real-time, combining traditional thematic, multi-layer IT and online open-data cartography. The project combines the results obtained by Andrea Galli (2014), which analyze the territory thanks to parametric reading tools for data in Open Source format, with the analysis of social networks, used by Carlo Ratti (2014a) in his research conducted at MIT Senseable City lab, in order to return an experimental application project within an area of relatively small size, but which in the future may be applied to larger and more complex realities. The project is part of Data-informed design, different from Data-driven design (a term that refers to a strategy or an activity which finds its origin and its engine in a series of data, collected with the aim of orienting the

development of new and more efficient services, products, processes and organizational methods), since it is mediated and oriented by the knowledge of the designer and his capacity for strategic, environmental, landscape and perceptive synthesis. If today's cities are effectively characterized by the ability to collect, process and produce information, defined not only by a physical architecture but also by their own «information architecture» (Berardi, 2015; Fig. 1), it becomes essential to question the consequences that this produces both on the definition of urban strategies and on their representation.

The Data-town (Fig. 2), an intentionally extreme vision by MVRDV (1999), makes clear and immediate the understanding of how diagrams, information flows and collective behaviors also influence the constitution of the physical city. In this context, the representation of complex and multiple information in real time takes on a fundamental character: the diagram, by selecting specific data, represents in itself a design choice. The Data-informed vision (Fig. 3) uses data just as one of the factors needed within the decision-making process (Deutsch, 2011), supported by traditional tools of analysis, visualization and comprehension, managed by the designer himself. Therefore we can speak of «battle maps» (Gausa et alii, 2003, p. 82) destined to orient dynamic and open processes, guided by qualitative variables, which strengthen the territorial potential (working as an interactive network between systems) and mitigate the criticalities in points and areas of strategic-tactical priority intervention. From this last approach derives the mixed strategy used within this research which, despite its roots in the analysis of open source data, read with parametric softwares, distances itself from the 'futuristic' forms usually linked to these tools and from the visions in which the project is identified in a reiterated process of

definitions and adjustments between parameters and elements relationships (Burry, 2007).

The presented project makes deeper reflection on the contribution provided by information technologies to the resilient, adaptive and flexible city which, in case of dramatic events or repeated stress situations, is able to react, learn and improve itself. Among the multiple definitions of urban resilience, one particularly interesting is that provided by the public-private partnership 100 Resilient Cities<sup>3</sup> according to which: «Urban resilience is the capacity of individuals, communities, institutions, businesses, and systems within a city to survive, adapt, and grow no matter what kinds of chronic stresses and acute shocks they experience». If the contemporary city can be assimilated to a complex ecosystem, as Crawford Holling introduced in 1973 describing the ecological resilience, where different forces, organisms and elements contribute to a general equilibrium – or disequilibrium – the above description introduces the ability of the system not only to reorganize itself but to learn and grow despite adversities. In this context, the ability to collect and process information in real time offers the opportunity to build a memory, to have a comparison with instant and past data; at the same time, the possibility of sharing and accessing information on crowd-sourced portals allows citizens and local communities to play an active part in the urban processes both in ordinary and emergency situations.

Application of the parametrical representation – During the analytical phase the project uses parametrical tools as a support to the definition of the intervention strategy on the area of Molassana, Genova's neighborhood. The Grasshopper's plugins allow, through the construction of an algorithm, to visualize most of the typologies of datasets in an

open source format, however it is not able to identify the intervention's approach, which still needs the involvement of a designer. To set up an urban strategy answering to an emergency was required a selection and a hierarchy of the analyzed online datas, because the open source format of them. The analysed datas directly influence the final result (Galli, 2015), this means that to obtain a meaningful result, that can give a useful content it is necessary to make the right questions (Ratti, 2014b). Because of this, the representation's methods and shapes (Candito, 2016) chosen are several and not always aligned to the usual methodologies, as it appears, for example, in the adoption of the exploded in the monometrical axonometric, which allows to preserve the real shape of the plan's layers (Fig. 4) useful to avoid distortion inbetween the represented directions.

Parametrical tools and strategic urban vision – In order to have an in-dept system description, thorough a large geo-referentiate information, morphological and social, economical, environmental (Galli, 2015) information are necessary; this is the reason why in this research data from social networks have been used (Fig. 5). Social networks allow, using tags, the localization of information, which can be overlapped to the morphological ones. The approach is based on a continuous comparison between analysts and synthesis in order to integrate thematic cartography, which can be downloaded in the online portal of public administration (in this example we used Geoportale, by Regione Liguria), with data obtained by the tracking of online platforms, social and crowd-sourced. Always maintaining this double-vision in 'cartography-information', the process of strategical anal-

ysis has been divided in three layers: the system of infrastructures and accessibility, the system of local attractivity, and the system of idrogeologica risk. In these layers, traditional cartography has been supported by data shared by users on online platform such as: OpenSreetMap.org<sup>4</sup> and Wiki-LOC<sup>5</sup>, which have information about accessibility; Flickr, Instagram and TripAdvisor to know about local attractivity; Mugugnapp<sup>6</sup> for idrogeologica emergency.

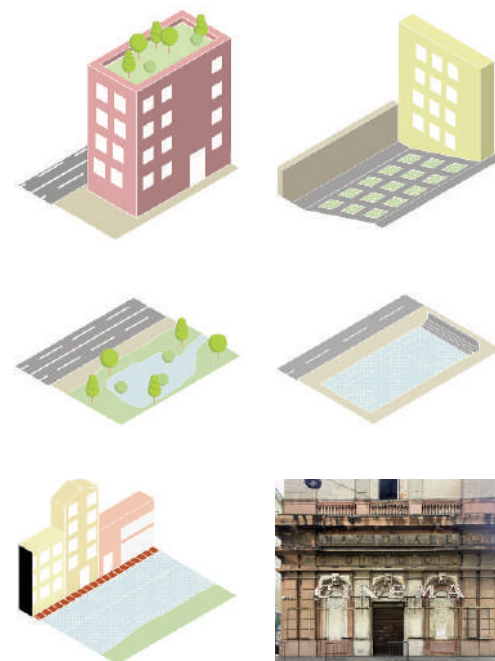
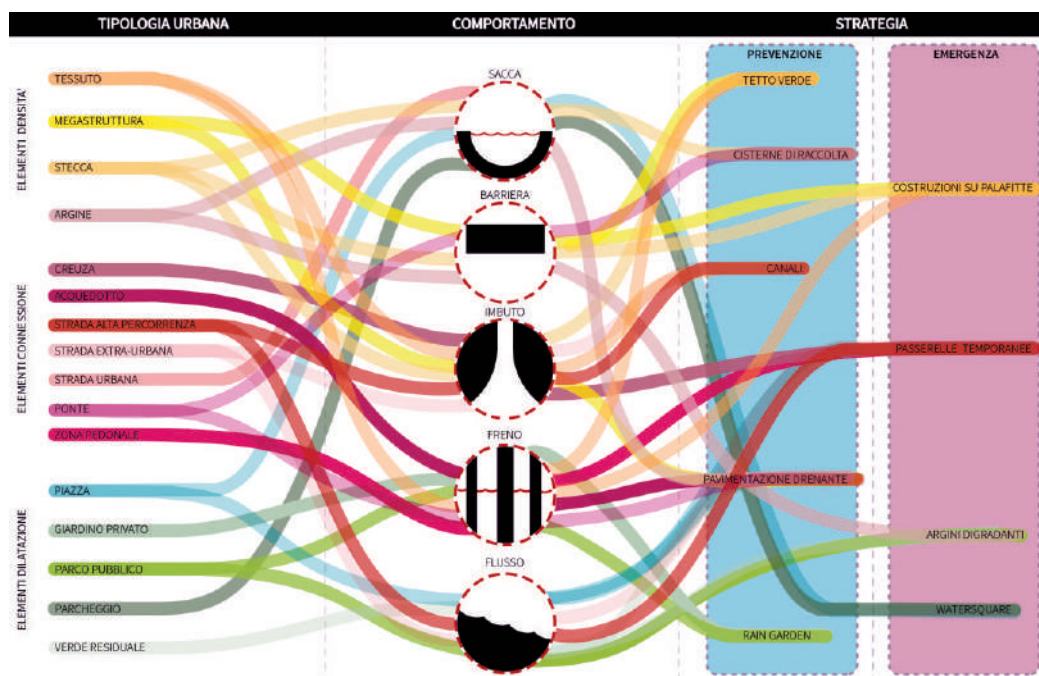
A vectorial base is essential to represent the plan of the territory, this has been obtained thanks to the OpenSreetMap.org portal. It allows the download of vectorial maps of the interested area. The Elk<sup>7</sup> plugin for Grasshopper permit to insert in the algorithm the downloaded file, which contains both vectorial information, about the morphology of the area, and a meta-data structure. This two informations combined permit to catalogue, divide and diversify of geometries. Various layers have been overlapped, each one obtained by thematic cartography of the public administration, containing information about the use destination of buildings, services located on the area (Fig. 4) and hydrogeological problems. One of the benefits of this procedure is the opportunity to download a new and a more recent version of the map, with the passing of time and the chaining of local informations. The result of this process is a mixed vectorial and meta-data model, statically represented, but constantly updatable. The representations have been elaborated from this model, permitting a simplified reading (Figg. 6-8), but at the same time giving back the idea of the complexity on the territory of Molassana.

The analysis and study of information coming from social networks need a different approach. In-

formation shared by users, who becomes first physical sensor in the territory, can be related to the above-mentioned ones, with processes which mostly can be more complex and change according to the used tools. Social networks don't give to their users the opportunity to download information in order to connect it with a prepared algorithm. Online readings are necessary and characterized by sketchy visualizations. We can consider, as an explicative example, the number of photos uploaded in Flickr in the selected area, not only for their beauty, or the precise position, but for the amount of it. This information can be meaningful to know which places are most popular and emotionally significant for the users of the social network, which used photos to keep a memory of it. It is possible to say that geolocalization creates dynamics maps of the social processes (Ratti, 2014a), activated on the place.

Also Instagram, working with key words, allows to get quite precise information about the place where pictures has been shot. TripAdvisor, the third analyzed platform for the attractivity, gives back information, frequently updated, about the presence on the area of services and restaurants. Mixed readings of data, both qualitative and quantitative, usually are the best possible approach because quantitative data question on the why, answers best given by the qualitative data (Trueheart, 2012). The information we can obtain thanks to the online interactions of the users aren't just whims of the project, but can, as we presented here, be used as a real help to the planning design process (Fusero, Massimiano, Tedeschi and Lepidi, 2013).

Molassana: a case study in Regione Liguria – The



Graph. 1 - Study of possible interventions on the territory to the strategy defined for every typology according to the urban morphology and hydric behavior. Three macro-typologies of urban elements: density elements (urban tissue, megastructure, embankment), connective elements ('creuza', aqueduct, highway, extra-urban roads, urban roads, bridge, pedal area) and expansion elements (squares, gardens, parks, parkings, green areas). every element found on the site is related to the behavior of the runoff. The five behaviors can be identified with: bag (a large pace which contains a big amount of water; which takes long times for evaporating causing problems to existing structures); wall (this element avoids the runoff of the water); funnel (this element canalize water making the runoff more dangerous); flux (it allows the sliding of the water; it is usually identified with highways). Each of these behaviors is related to a preventive action (such as green roofs, cisterns, draining pavement, canals, Rain gardens) or an emergency action (Watersquares, embankments, temporary paths, piles building).

Fig. 13-17 - Intervention Schemes of the prevention strategy: Green Roof; Draining Pavement; Rain Garden; Watersquare; Temporary Floating Paths (The SuDS Manual).

Fig. 18 - Abandoned cinema in Molassana (May 2018).

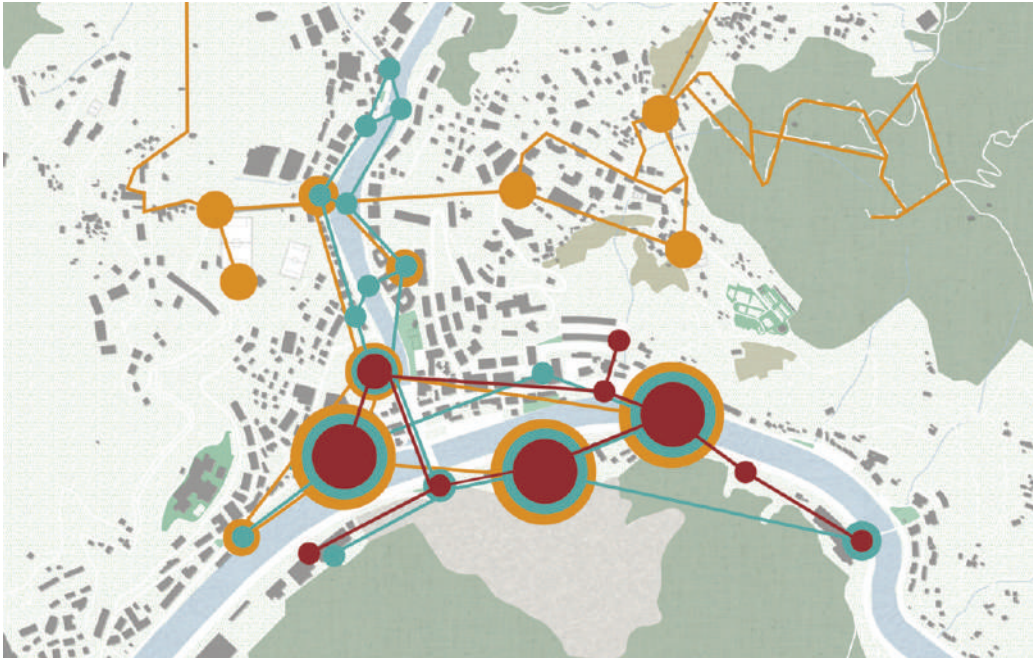


Fig. 19 - Overlapping of the three intervention layers: attractivity in orange, prevention in green, management of the emergency in red. In the scheme are identified principal points of intervention for every layer, when they are overlapped we can obtain synergic points where functions of management of hydrogeological risk and urban regeneration co-operate.

Next page. Fig. 20 - Example of synergic working between elements of preventive layer (tasks, draining pavement in green), emergency (floating paths in red) and urban reactivation (sport field and aggregative places in orange).

genovese neighborhood of Molassana (Fig. 9) has been chosen as an applicative example for the good availability of data in the area, which allows, together with the reduced dimension of it, a simplified management of the whole set of information. The neighborhood is presented as an interesting case study because of many factors: First it shows the presence of critical points both in the hydrogeological and social frameworks; the social problem is mainly linked to the lack of services for citizens, together with the bad connection with the city center of Genova. Secondly the neighborhood, such as the whole area of Val Bisagno, is subject of studies led by the University of Genova, testing here some solutions for risk prevention and management, thanks to European projects such as, for example, Flood-serv, developed thanks to the Horizon 2020 European program. The history of Municipio IV Val Bisagno has always been characterized by dangerous floods of the Geirato steam (Bompani, 2016), mainly caused by downpours in the area of Molassana, that can't be absorbed by the ground, nor kept inside the embankments of the steam, because of the progressive reduction of the riverbed due to the urban development (Fig. 10). In this area the problem has grown worse in the last years because of the progressive waterproofing of the ground and the interruption of big works presented for the risk prevention on local steams.

The methodological approach of basing the strategical analysis (scanned through three base levels such as mobility, attractivity, hydrogeological risk) on the integration between traditional cartography and qualitative data, which are voluntarily widespread by the population, allowed a deep rethinking of the analysis process and the strategical prevision of the territory both on the spatial point of view, linking it even more to the social and local context, both on the temporary one, giving back a constantly updated image of the ter-

ritory. A new «resiligente» (Andriani, Fagnoni and Gausa, 2017) system linked with strategical mesh, infrastructural-landscape ones, in networks and polar points of attractivity and urban resilience.

An interesting information coming from the OpenstreetMap and WikiLOC online portals is the speed of users, which travel on the different streets of Molassana. This information permitted to identify which of the streets are the most used, especially in order to identify the walking paths (Fig. 8). From this analysis appeared obvious how, together with roads connecting the neighborhood to the city center, some excursionistic paths are very used in some periods of the year. This is an important potentiality for this place, which is settled on the limit between city and country. These networks of paths intersect and/or start in important points, which coincide with polar points of attractions.

The cartographies concerning the flooded areas have been updated after the 2014 flood and can be downloaded in the Comune di Genova website in Shapefile<sup>8</sup> format, integrable to Geoportale data and information about the geometries already added to the reading algorithm. The places which are identified as a problem by online users can be detected thanks to the Mugugnapp, an online application created by the Geomorfolab of University of the studies of Genoa, as a part of the above mentioned European project called Flood-serv. The app allows to report of dangerous situations for daily use or for the management of flooding emergency. The data collected in this occasion are not enough to define an area which is felt as risky by the population, but can be a useful tool for supporting the daily management and periodical maintenance of the territory; in the prepared map (Fig. 8) is possible to see a representation of the detected situation. For the project the most frequent behaviors have been analyzed and defined – thanks to a parallel study of historic resources –

studying the runoff of the waters in relation to the urban and geographical settlements. For the attractivity level we used all the information about traditional services (schools, gyms, sports playgrounds, monuments, etc.) together with places used by the citizens as aggregation areas or nodes for social meetings appearing on the personal profile on social networks (Fig. 7).

Territorial strategies for multi-layer integration – Overlapping different layers of analysis (road, hydrogeological and attractive) with the information obtained from the social networks, it was possible to identify a wider and more defined network of intervention areas. At the same time, a qualitative description emerged that helped to establish and characterize each design strategy. Some places turn out to be very attractive even if there are no services or points of interest marked on the traditional thematic cartography. The reason is the presence of restaurants and bars on site, or because of periodic events and exhibitions. Other places, on the contrary, have been identified as problematic. The overlapping of information is shown in the strategical analysis plan (cf: Fig. 6, where the difference between the presence of services in the area and the pictures obtained through social networks appears clearly).

The intervention strategy (Fig. 11) designed for the analyzed area has two main objectives: firstly, the management and treating of waters through a combined system for emergency prevention and response; and secondly, but just as important, the re-activation and requalification of some key points, coinciding with situations of attractiveness or problems within the studied urban reality. The reason for the great attention paid to these issues is determined by the specific territorial characteristics of Molassana, emerged and described in the analytical phase. The approach guideline developed is strictly linked to the potential strengths and weaknesses of the area, defining a combined strategy for the urban-landscape re-activation. While defining the strategy, we considered fundamental to divide it in different layers, as it has been important during the analytical phase. These layers are: territorial connection, flooding risk prevention and management, and social activation and re-activation.

The layer corresponding to the urban connectivity is based on the possibility of optimizing roads and pedestrian paths, both landscape and monumental (Fig. 12), through new multi-mesh trans-systems (transversal systems) intersected with the main urban and peri-urban points. This flexible and interconnected base, with different speeds and inter-relational uses, supports the new intertwined territory. The flooding prevention layer is based on the management of urban meteoric waters and consists of elements that increase the permeability of the urban ground, reducing the water runoff and its speed. The hydrogeological risk related to the flooding of streams has complex causes and consequences. The project addresses the issue of rain-water treatment at a local level, knowing that it's not possible to completely eliminate the risk of flood events. However, as highlighted in the document 'Guidelines on best practices for limiting, mitigating and offsetting soil sealing' written by the European commission (Commissione Europea, 2012), the waterproofing of the ground in built-up



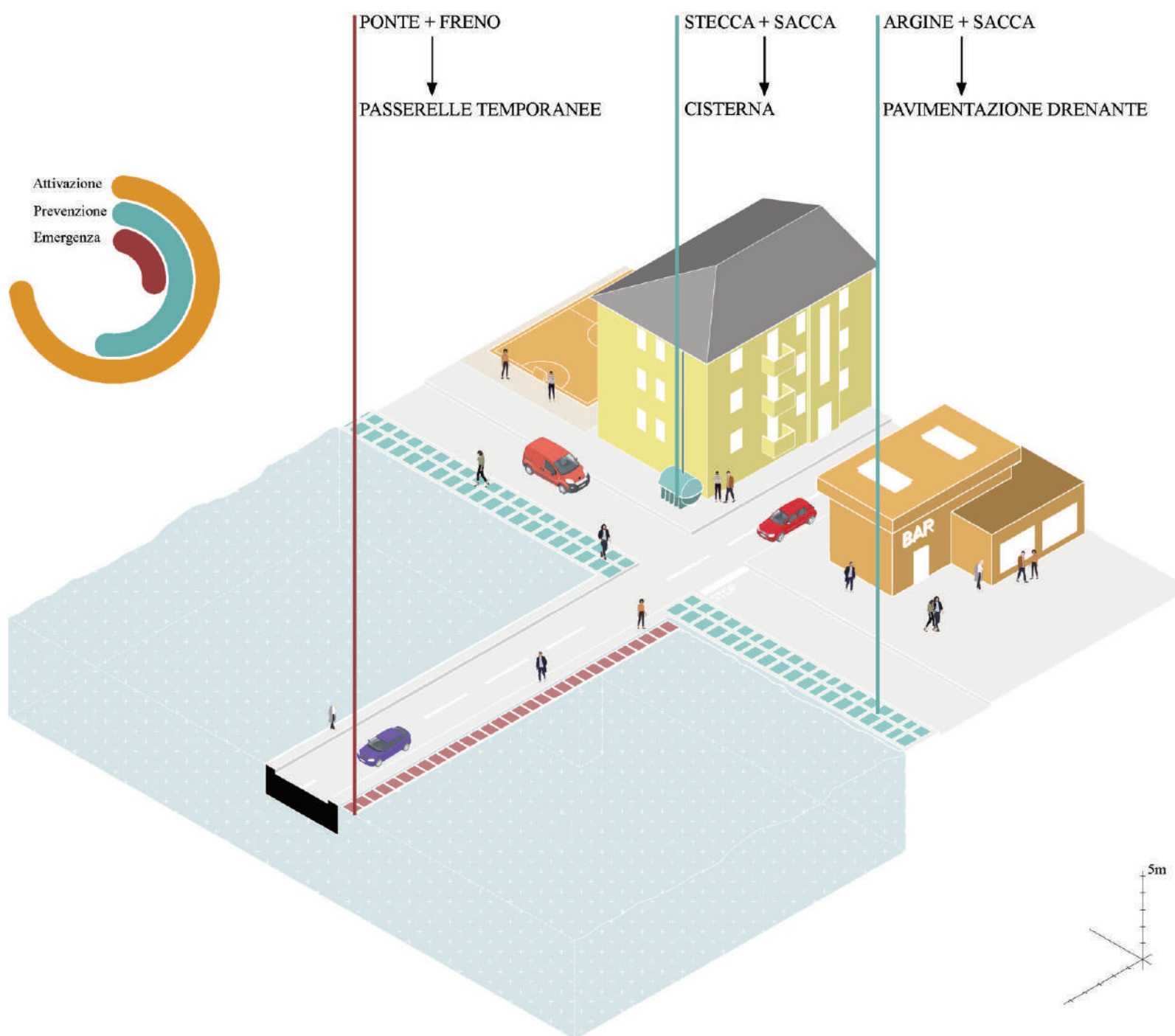
areas, especially in floodplains, increases flood risk and flood damage.

The design strategy integrates the need to control the enormous volumes of rain that flow into the growing urban areas with the opportunity of improving the quality of public spaces. A study was developed on the urban morphology and structure in relation with the behavior of the hydrographic system (Graph 1), determining an abacus of behaviors used as the basis for determining the application strategy. Three macro typologies of urban elements have been defined: density elements (urban fabric, megastructure, batten, embankment), connective elements ('creuza', aqueduct, high-distance roads, extra-urban roads, urban roads, bridge, pedestrian zone) and expansion elements (squares, private gardens, public parks, car parks, residual green areas). Every element on site has been related to the behavior of the water runoff. The five behaviors can be identified as: bag, a

place that gathers a big amount of water, with long evaporation times that often cause damages to the structures; barrier, an element that prevents water run-off; funnel, an element, or set of elements, that channel the waters, making the runoff more dangerous; brake, a set of flow resistance elements; and finally, flow, an element that allows the uninterrupted flow of water, often identified in highways. A specific preventive or emergency action was then associated with each type of element and behavior. Some preventive action are: the increase of green roofs (Fig. 13), the introduction of collection tanks, draining pavement (Fig. 14), canals and Rain gardens (Fig. 15), while among the emergency actions we find Watersquares (Fig. 16), sloping banks, temporary walkways (Fig. 17) and buildings on stilts. In order to determinate all the interventions we referred to the Sustainable Drainage Systems<sup>9</sup> (SuDS), and the related manual (Woods Ballard et alii, 2015).

The emergency management layer consists of elements that work only when the torrents' water level rises above the safety limit. It aims at helping the inhabitants who find themselves in danger during flooding creating safe routes, thanks to temporary floating walkway systems, or containing as much water as possible, creating safely flooded areas using elements such as Watersquares. The level of reactivation focuses instead on the strategic-operational reinforcement of important places for the community. The objective in this case is to return places to the people, in order to develop and strengthen the local community, starting from elements and points of interest already present with the aim of redeveloping them (among these, we highlight the reactivation of the historic neighborhood cinema represented in Fig. 18).

The need for water management interventions becomes an opportunity for urban reactivation associated with elements of potential attractiveness.



Not only the resilient system learns to coexist and mitigate risk situations, but it is also able to transform these situations into the opportunity to trigger new growth dynamics. The overlapped intervention layers identify actions strictly related to the specific needs of the place and cooperate in the creation of a synergistic and multilayer action strategy (Fig. 19). This strategy is developed at a micro-urban scale within the specific identified operating sub-areas, where the activation, prevention and emergency actions are developed according to the characteristics of the specific intervention layer and are integrated in the creation of a strategic definition for each area (Fig. 20).

Conclusions – We are aware of how much strategic planning, coming from the use of open source data and crowd-sourced data, is linked to the spatial context as much as the temporal one. We think it is important to highlight that the project, as conceptual and strategical device, being guided and open, the project represents the answer to a picture of the continuous and uninterrupted flux of information, in this frame the picture is dated July 2018. The present report defines a strategy which, relying on the perception of the locals and users, doesn't seek for a resolutive Master Algorithm (Fusero, Massimiano, Tedeschi and Lepidi, 2013), where every place is optimizely closed to every service, but a use of data to develop a focused intervention totally linked to the area of the case study and its users. The important changing given by the use of data in open source format and crowd-sourced format is to improve the comprehension of the intervention area together with the need and opportunities given by the zone at a local scale and at systemic scale, allowing a deep rethinking of the processes of analysis and strategical planning.

Because of the privatization of many information by private agencies, keeping for themselves data uploaded in social network, in this project we needed to read manually these data because they are privatized, even if spontaneously uploaded online by users. This is one of the reasons why the repeatability of this research isn't immediate. It will not be possible to use the same algorithm in a new project: it will be necessary to define precisely the local peculiarities recreating each time the local identity, finding out the most used services and social networks. The analytical-synthetic methodology based on collection and overlapping of layers, networks and intersection of points, and tented and intentional information, the most interesting part for future applications. The project aims to be an inspiration for future uses, it suggests that data, created by citizens (crowd-sourced data) or collected by sensors, can be useful tools for urban design and urban management. The data informed approach to projects can assume a relevant role during the decision making and the management of the risk, improving the development of resilient systems, thanks to the increase of territorial intonation and to the prevision ability. This method promotes the construction of a more aware and active local population.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The contribution is the result of a common reflection of the Authors. However, the paragraph 'Open-Data and

Multi-Level Urban Strategic Vision' is to be attributed to M. Gausa, the paragraph 'Application of the parametrical representation' is to be attributed to C. Cândito, the paragraphs 'Parametrical tools and strategic urban vision' and 'Molassana: a case study in Regione Liguria' are to be attributed to G. Sola, while the paragraphs 'Territorial strategies for multi-layer integration' and 'Conclusions' are to be attributed to M. Pitanti.

#### NOTES

- 1) For more information about Open Architecture Collaborative, visit the web site: <https://openarchcollab.org> [Accessed 18 January 2019].
- 2) The project is based on the research developed during a graduation thesis: Sola, G. (2018), *La rappresentazione dei dati Open Source per il progetto della città resiliente*, tutor C. Cândito, co-tutor M. Gausa and M. Pitanti, University of Genova, Scuola Politecnica, Dipartimento Architettura e Design, 19 July 2018.
- 3) This refers to the definition given by the private-public partnership; for more information, visit the web site: <http://www.100resilientcities.org> [Accessed January 2019].
- 4) OpenStreetMap.org creates and gives access to cartography information freely and open access.
- 5) WikiLOC is a social network based on the idea to share excursions paths, trekking and mountain bike ones.
- 6) Mughnapp is a local app, it is a project from Goemorpholab (laboratory of applied geomorphology) of University of Genova. It is part of the European project Floodserv (founding by Horizon 2020, convention number 693599): it aims to realize an open platform for flooding management.
- 7) Elk is a plugin for Grasshopper, used to generate topographical and road maps, using OpenStreetMap.org and Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from Propulsion Laboratory di NASA/Jet.
- 8) Shapefile is a format used in many GIS systems, it was developed by Esri, to the purpose of increase the interoperability between ESRI and GIS systems. Nowadays it became a standard for obtaining spatial information in vectorial format.
- 9) These systems are largely use for alternative management of raining in UK and North Europe.

#### REFERENCES

- Andriani, C., Fagnoni, R. and Gausa, M. (eds) (2017), *Med.net3 Resili(g)ence, Intelligent Cities/Resilient Landscapes, Conference Proceedings*, Papersdoc, Barcelona.
- Berardi, A. (2015), *La città come architettura dell'informazione ed esperienza*. [Online] Available at: <https://www.trovabile.org/articoli/architettura-informazione-citta> [Accessed 19 December 2017].
- Bompani, M. (2016), *Il rio Geirato padre di tutte le alluvioni*. [Online] Available at: <https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2016/02/18/il-rio-geirato-padre-di-tutte-le-alluvioniGenova07.html> [Accessed 20 January 2018].
- Burry, J. R. (2007), "Mindful Spaces: Computational geometry and conceptual spaces in which designers Operate", in *International journal of architectural computing*, vol. 05, issue 04, pp 611-624.
- Candito, C. (2016), *Modelli e immagini per la rappresentazione dell'architettura*, Aracne, Ariccia (RM).
- Commissione europea (2012), *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea, Lussemburgo. [Online] Available at: [http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_it.pdf) [Accessed 20 April 2019].
- MVRDV (1999), *Metacity/Datatown*, 010 publishers, Amsterdam.
- Deutsch, R. (2015), *Data-driven Design and Construction: 25 strategies for capturing, analyzing, and applying building data*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Galli, A. (2015), "Progettazione parametrica della città attraverso gli open data", in *Urbanistica Informazioni*, Special issue IX, pp.37-40.

- Galli, A. (2014), "Tools and methods for parametric urbanism", in Tedeschi, A. (ed.), *AAD-Algorithm Aided Design*, Le penseur, Brienza (PZ), pp. 478-481.
- Gausa, M., Guallart, V., Muller, W. and Prat, R. (eds) (2003), *Hicat Research Territorie*, Actar, Generalitat de Catalunya, GENCAT, Barcelona.
- Geoportale, Regione Liguria. [Online] Available at: <https://geoportal.regione.liguria.it> [Accessed January 2018].
- Holling, C. S. (1973), "Resilience and Stability of Ecological Systems", in *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, pp. 1-23.
- Fusero, P., Massimiano, L., Tedeschi, A. and Lepidi, S. (2013), "Parametric urbanism: A new frontier of Smart City", in *Planum, the Journal of Urbanism*, n. 27, vol. 2, pp. 1-13.
- Open Knowledge (2015), *Open Definition 2.1*. [Online] Available at: <https://opendefinition.org> [Accessed 18 January 2019].
- Ratti, C. (2014a), *Decoding the city: urbanism in the age of big data*, Birkhouser, Basilea.
- Ratti, C. (2014b), *Smart city, smart citizen*, Egea, Milano.
- Trueheart, E. W. (2012), *Building institutional capacity for data-informed decision making*, vol. 3, Public Agenda, New York. [Online] Available at: [https://www.achievingthedream.org/sites/default/files/resources/ATD\\_CuttingEdge\\_No3.pdf](https://www.achievingthedream.org/sites/default/files/resources/ATD_CuttingEdge_No3.pdf) [Accessed 18 January 2019].
- UN Global Pulse (2016), *Integrating Big Data into the Monitoring and Evaluation of Development Programs*. [Online] Available at: [http://unglobalpulse.org/sites/default/files/IntegratingBigData\\_intoMEDP\\_web\\_UNGP.pdf](http://unglobalpulse.org/sites/default/files/IntegratingBigData_intoMEDP_web_UNGP.pdf) [Accessed 18 January 2019].
- Woods Ballard, B., Wilson Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R. and Kellagher, R. (2015), *The SuDS Manual*, CIRIA, London.

<sup>a</sup> CRISTINA CÂNDITO, Associate Professor at the University of Genova (Italy), Polytechnic School, Department of Architecture and Design. Principal research and interest theme are linked to analogical and digital drawing for architecture and urban design, visual modeling and descriptive geometry, integrative real and virtual spaces, representation and communication of accessibility in public spaces. E-mail: [candito@arch.unige.it](mailto:candito@arch.unige.it)

<sup>b</sup> MANUEL GAUSA, Full Professor at the University of Genova (Italy), Polytechnic School, Department of Architecture and Design. Main research and interest themes are linked to urban design, urban and territorial strategic prospection, landscape as environmental and territorial infrastructure, interactive public space, resilience and smart cities. E-mail: [mgausa@arch.unige.it](mailto:mgausa@arch.unige.it)

<sup>c</sup> MATILDE PITANTI, Phd student at the University of Genova (Italy), Polytechnic School, Department of Architecture and Design. Main research themes concern about urban-natural systems, interactive and intelligent public space, flooding management, urban design and active and interactive public space for the resilient city. E-mail: [matilde.pitanti@gmail.com](mailto:matilde.pitanti@gmail.com)

<sup>d</sup> GIULIA SOLA, Doctor in Architecture at the University of Genova (Italy), Polytechnic School, Department of Architecture and Design. Main interest themes are linked to interactive and intelligent public space, architecture for flooding management, communications and representation of project. E-mail: [giulia.sola.gs@gmail.com](mailto:giulia.sola.gs@gmail.com)