

TITOLO **Infrastrutture dell'acqua**

AUTORE **Gaetano De Francesco** gaetano.defrancesco@uniroma1.it

Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP
Corso di Dottorato in Architettura - Teorie e Progetto

SESSIONE 2: Tesi di laurea e tesi di dottorato sui contratti di fiume e/o in materie ad essi riconducibili

ABSTRACT

Il paper presenta la tesi di dottorato "*Infrastrutture dell'acqua. Strategie adattive all'emergenza idrica dei mutamenti climatici. Progettare infrastrutture idriche di nuova generazione*", ricerca discussa dall'autore nel 2017 nel Corso di Dottorato in Architettura - Teorie e Progetto presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", avente come tutor il professore Antonino Saggio e consultabile in *open source* al link: goo.gl/qRpkay.

INTRODUZIONE

Le inondazioni urbane si attestano fra i principali rischi della metropoli contemporanea. Esse rappresentano un fenomeno antico, ma sempre più attuale e frequente, i cui effetti sono amplificati dai cambiamenti climatici in atto. *Infrastrutture dell'acqua*¹, la ricerca oggetto del *paper*, nasce dalla volontà di comprendere questo fenomeno e affrontarlo attraverso gli strumenti del progetto.

La gestione del rischio inondazione, visti i livelli attuali del caso e quelli previsti, è divenuta una priorità nel *management* e nella pianificazione del territorio. Le infrastrutture idriche giocano a tal proposito un ruolo fondamentale. Ad esse si demanda il principale compito di *governance* del territorio. Ma ad un approccio di tipo tecnico-ingegneristico unidirezionale, appannaggio del secolo passato, e che ha avuto ripercussioni negative nel paesaggio e nell'ambiente, si tenta di sostituire sempre più una visione integrata capace di alterazioni ed effetti molteplici. Sono sorti studi e sperimentazioni che affiancano al carattere tecnico dell'infrastruttura aspetti culturali, sociali ed ecologici, che superano la concezione monofunzionale dell'era moderna.

La dissertazione dottorale *Infrastrutture dell'acqua*, ricade all'interno di questo filone di ricerca contemporaneo che promuove un modello di città adattiva, reifica il pensiero sistemico e i paradigmi del digitale.

La ricerca rappresenta un'indagine delle *best urban practice* contemporanee per la mitigazione del rischio inondazione e si pone come obiettivo l'individuazione di modelli operativi di intervento e azioni progettuali tali da affrontare la crisi delle inondazioni nei contesti urbani e trasformarla in una risorsa per la città. Nelle sue pagine convergono diverse esperienze personali, accademiche e professionali. Essa costituisce una continuazione e un approfondimento di temi indagati dall'autore nel corso degli ultimi anni e in diverse occasioni².

¹ Il lavoro "*Infrastrutture dell'acqua. Strategie adattive all'emergenza idrica dei mutamenti climatici. Progettare infrastrutture idriche di nuova generazione*" si avvale dei finanziamenti di ateneo della 'Sapienza' Università degli Studi di Roma per i Progetti per Avvio alla Ricerca, per i quali l'autore è risultato assegnatario negli anni 2014 e 2015. Parti di dissertazione sono state oggetto di presentazioni pubbliche in convegni e seminari e inserite in *paper* scientifici, riviste specialistiche e volumi.

² Ulteriori scritti e ricerche dell'autore sono consultabili a <https://uniroma.academia.edu/GaetanoDeFrancesco>.

AZIONI E METODI

La dissertazione è articolata in sette capitoli che strutturano la ricerca in due parti: a un'impostazione dapprima conoscitiva delle ripercussioni del fenomeno dell'*urban flooding* sulla città odierna e dei paradigmi per una sua concezione evolutiva, fa seguito un'impostazione manualistica orientativa sulle strategie progettuali e un compendio metodologico.

È in questa seconda parte che, dal punto di vista strettamente scientifico, risiedono gli aspetti più originali della ricerca che, qui, rivela le possibilità del progetto dell'infrastruttura idrica anti-*urban flooding* sulla base delle più importanti sperimentazioni contemporanee.

Si propone un'indagine analitico-comparativa di circa trenta progetti virtuosi appartenenti a differenti contesti urbani nel mondo. La maggior parte di essi è localizzato nei Paesi Bassi e nella Repubblica Cinese che detengono il primato numerico nella realizzazione di infrastrutture idriche contemporanee all'avanguardia.

La scelta dei progetti è avvenuta sulla base di tre condizioni da soddisfare:

1. che operassero all'interno della città o ai suoi margini, senza perseguire nell'espansione della città;
2. che avessero un approccio multi-obiettivo in grado di confrontarsi con differenti componenti della città;
3. che fossero realizzati o in via di realizzazione al fine di valutarne le reali ricadute.

Gli ambiti spaziali in cui operano i progetti sono tre: margini costieri, lungofiumi e vuoti urbani.

L'insieme di casi studio è databile all'arco temporale 1990-2015 e la maggior parte di essi si concentra negli ultimi anni di questo periodo, durante i quali si assiste a una proliferazione dovuta all'aumento della frequenza di eventi meteorici estremi e alla presa di coscienza del rischio cui i contesti urbani sono sottoposti.

La ricerca propone una tematizzazione dei suddetti progetti secondo dieci parole chiave – *sbarrare, sollevare, diramare, interrare, convogliare, corrugare, assorbire, dilatare, inondare, galleggiare* – che individuano le principali strategie operative, le azioni del progetto. Questi dieci verbi rimandando alle più importanti tecniche che i progetti mettono in atto nel rapportarsi con la risorsa idrica, individuando così differenti tipologie di intervento nei quali gli interventi sono inscrivibili. Il più delle volte le azioni messe in campo rappresentano l'evoluzione di tecniche antiche e consolidate come sbarramenti, dighe, *warften*, *bypass*, cisterne ipogee ecc.

Si è costruito così un abaco di casi studio che definisce tecniche e strumenti per il progetto dell'infrastruttura idrica anti-urban flooding in base alle differenti situazioni contestuali e delle diverse esigenze che si possono presentare, considerate dunque prototipiche.

I dati raccolti sono perlopiù l'esito di ricerche d'archivio (cartaceo e digitale) e di alcuni sopralluoghi in loco che hanno portato ad un ampio impianto documentario e descrittivo.

RISULTATI

Dall'indagine succitata è scaturito che:

1. nell'affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici le infrastrutture idriche di nuova generazione al concetto di protezione sostituiscono quello di adattamento secondo cui l'acqua, da elemento a cui resistere, si trasforma evidentemente in sostanza con la quale convivere. Alle infrastrutture idriche si demanda così il compito di mediare la trasformazione – inevitabile – del paesaggio. Esse hanno il ruolo di dissipare l'energia dei flussi idrici in eccesso, di unire al loro convogliamento la capacità di smorzare la loro forza, rallentandoli e disperdendoli attraverso differenti tecniche, nel rispetto degli equilibri naturali;
2. l'approccio *multitasking* delle nuove infrastrutture idriche permette di agire a più livelli nei contesti in cui si interviene e generare ibridazioni programmatiche e figurative. Con l'obiettivo di riqualificare i contesti in cui si inseriscono, di produrre degli effetti benefici per i quartieri che le ospitano, le infrastrutture idriche di nuova generazione sono in grado di unire al ruolo tecnico-infrastrutturale attrezzature e servizi per i cittadini, nuovi percorsi di mobilità, servizi ecosistemici, spazi del relax, spazi culturali, impianti energetici, di trattamento dei rifiuti e di bonifica del suolo e perfino spazi abitativi. L'unione di questa moltitudine di funzioni, spazi e figure, comunemente non riconducibili all'infrastruttura tradizionalmente intesa, dà vita a una nuova estetica della macchina idrica che difficilmente può essere descritta attraverso morfologie e linguaggi preconetti;
3. all'interno di questi progetti il processo di ibridazione mostra la possibilità di un progetto integrato, in cui natura e costruito si fondono in un *unicum*, dando vita a delle vere e proprie 'ecologie progettate'. Le infrastrutture tentano, ove possibile, di sostituire a invasivi metodi costruttivi, tecniche e processi naturali che, nello svolgere la loro funzione infrastrutturale, sono in grado di fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici, fondamentali per il benessere e la stabilità del territorio e capaci di innestare spazi verdi;
4. al di là delle azioni messe in pratica nei singoli interventi e della loro scala, il progetto di suolo nel suo spessore rappresenta lo strumento indiscusso per indirizzare necessità morfologiche, programmatiche, tecniche ed ecosistemiche dell'infrastruttura idrica contemporanea. Operazioni fisiche su di esso – incisioni, sollevamenti, biforcazioni, scavi ecc. – attraverso la tecnica del *cut&fill*, generano una nuova sintesi tra il paesaggio e l'infrastruttura idrica, promuovendo nuove spazialità. Nel progetto micro-topografico si riconosce lo strumento essenziale attraverso cui plasmare nuove topografie, le cui convessità e concavità regolano i flussi idrici e costituiscono rinnovate organizzazioni spaziali;
5. accomunati dalle medesime strategie, azioni e tecniche progettuali, i progetti intervengono a scale diverse, da

quella micro-architettonica a quella urbana, fino a estese dimensioni territoriali, dimostrando un approccio multiscale al progetto;

6. Nella dimensione urbana, secondo una prospettiva a lungo termine, i progetti hanno l'obiettivo di definire delle reti territoriali che promuovono modelli decentralizzati e diffusi capillarmente nella città e una logica incrementale e adattiva. Strutture puntiformi, lineari e tentacolari che sembrano reificare i modelli della rete possono rappresentare i diversi step di un progetto. Definiti da *master program* piuttosto che *master plan* tali strutture possono essere pensate come consequenziali le une alle altre. Micro-interventi localizzati, interconnessi fra loro in una fase successiva, danno vita a un'infrastruttura dalla dimensione urbana che colonizza l'edificato e i cui effetti si riverberano in zone ben più ampie di quelle con cui viene direttamente a contatto.

Queste considerazioni sono state lo spunto per la formalizzazione di un approccio metodologico per progredire verso la creazione di infrastrutture idriche di nuova generazione. La ricerca, superando anche i casi effettivamente esistenti, propone sotto forma di linee guida nove principi strategici da porre alla base del progetto dell'infrastruttura idrica anti-flooding. Tali principi, che stabiliscono le direzioni culturali e operative del progetto, si possono riassumere nelle seguenti parole chiave:

Zero soil consumption, Multitasking, Nature based Infrastructure, Networking, Data collector, Social catalyst, Dissipate, Flexible & Adaptive, Self-managing.

Lo sforzo che si è tentato di fare è stato quello di dar vita a un modello progettuale duplicabile, ripetibile non negli aspetti morfo-sintattici ma in quelli metodologico-processuali. La cucina rappresenta un buon termine di paragone per comprendere questo approccio. Uno *chef* che deve preparare un *menu* e che ha a disposizione un set di ingredienti, può realizzare, attraverso abbinamenti, cotture e preparazioni differenti, infiniti piatti; in egual modo un progettista, può arrivare alla formalizzazione di una infrastruttura che risponda all'emergenza dell'*urban flooding*, attraverso differenti proposte progettuali che condividano i medesimi principi. La dissertazione diventa infine occasione per riflettere sulla didattica del progetto dell'infrastruttura idrica anti-urban flooding e proporre, nella forma di un *course description*, un percorso didattico.

CONCLUSIONI

Nell'ultimo ventennio le infrastrutture del trasporto sono state oggetto di riflessione e campo privilegiato di intervento per una nuova idea di infrastruttura. Molto si è fatto in tale ambito dimostrando come percorrere una strada "alternativa" sia cosa concreta. L'infrastruttura idrica è stata perlopiù estromessa da questa importante riflessione rimanendo al contempo tema esclusivo della materia ingegneristica. Negli ultimi venti anni abbiamo assistito a pochi casi in cui la disciplina architettonica e urbana si è confrontata col tema dell'infrastruttura idrica. Si è trattato perlopiù di casi isolati, legati soprattutto al tema della produzione di energia idroelettrica piuttosto che alla gestione delle acque. Oggi l'emergenza idrica in atto, l'aumento del rischio di fenomeni catastrofici dovuto all'intensificazione dei fenomeni meteorologici estremi dei cambiamenti climatici, dunque la necessità di una nuova infrastrutturazione per la gestione delle acque superficiali estendono il dibattito al tema dell'infrastruttura idrica, esortando a riflettere sulle possibilità

che il suo progetto ha in essere. A partire dai primi anni Duemila architetti, urbanisti e paesaggisti quali Atelier Dreiseitl, De Urbanisten, Marco Vermeulen, Turenscape, Waggoner & Ball Architects, H+N+S e altri propongono nuove tipologie di infrastrutture idriche per una più corretta gestione delle acque, secondo una visione integrata che si confronta col tema della messa in sicurezza, con quello ecologico e con quello della rigenerazione urbana.

La ricerca, sulla base delle suddette sperimentazioni, promuove un ripensamento dell'infrastruttura per il controllo e la gestione delle acque in ambito urbano. Ad un'idea di infrastruttura idrica intesa come spazio tecnico, sovente luogo reietto ed emarginato, si contrappone il modello dell'infrastruttura-paesaggio, catalizzatrice di eventi rivolti alla qualificazione della città esistente e dei luoghi con i quali interagisce.

Nel fare ciò la dissertazione definisce un nuovo approccio metodologico al progetto che, nell'operare una lettura sensibile

della città, del territorio e delle sue componenti – considerate come parte di un insieme metabolico più ampio – sia viatico per la costruzione di scenari integrati e per la ricerca di nuove modalità di inter-relazione che rendano le città resilienti.

I risultati ottenuti sono da intendersi come delle linee guida per istituzioni universitarie, pubbliche amministrazioni e professionisti sulla base delle quali determinare un terreno comune di confronto dai risvolti operativi. La ricerca che non si intende conclusa e che può avere ulteriori sviluppi in quanto può essere ampliata di nuovi approfondimenti (si immagini una nuova sezione che illustri i dettagli tecnici delle più comuni soluzioni progettuali adottate o una nuova sezione sugli strumenti digitali – software, plugin – adoperati) e trovare applicazione pratica, ambisce a divenire un manuale di riferimento per il progettista che deve confrontarsi con la crisi delle inondazioni urbane e con la progettazione di soluzioni che ne affrontino in maniera integrata i molteplici aspetti.

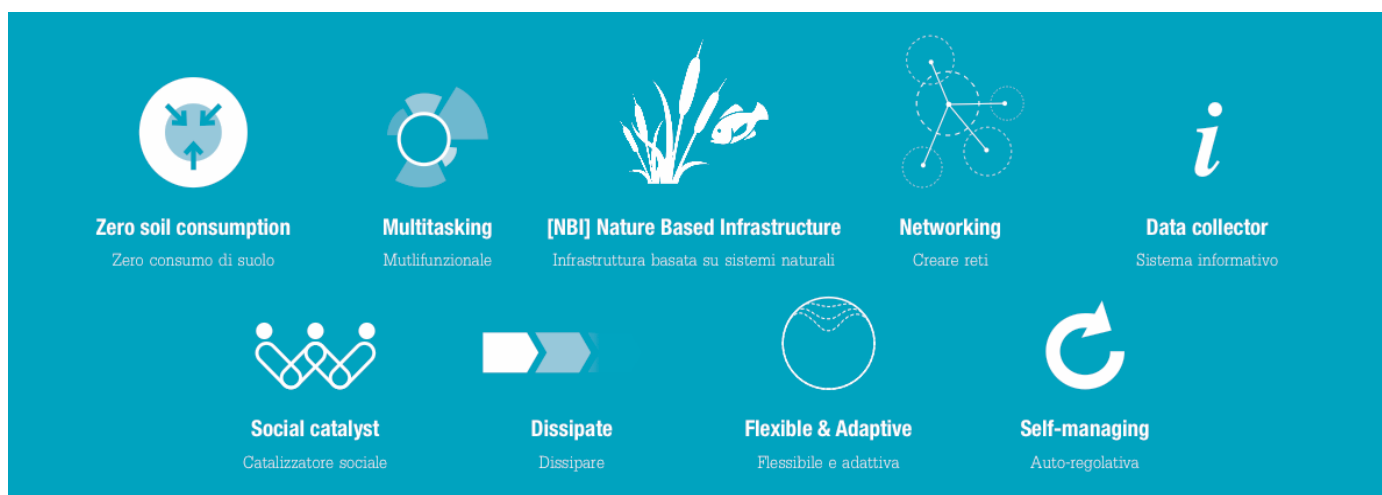


Figura: linee guida per il progetto di infrastrutture idriche anti-urban flooding di nuova generazione.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (2009). *Landscape Infrastructures*. Lotus International, (139).
- AA. VV. (2012). *Water Landscape*. *Topos*, (81).
- AA. VV. (2014). *Geography in motion*. *Lotus International*, (155).
- AA. VV. (2014). *Coastal Strategies*. *Topos*, (87).
- AA. VV. (2015). *Resilient Cities and landscapes*. *Topos*, (90).
- AA. VV. (2017). *Water*. *The Architectural Review*. (1442).
- Boer F., Jorritsma J. e Van Peijpe D. (2010). *De Urbanisten and the Wondrous Water Square*. Rotterdam 010: Publishers.
- CRED. (2015). *Natural disasters in 2014*. Cred Crunch Newsletter [online], (37). <http://www.emdat.be/publications>
- De Cesaris, A. (2004). *Infrastrutture e Paesaggio Urbano*. Roma: Edilstampa.
- De Cesaris, A. (2012). *Il progetto del suolo - sottosuolo*. Roma: Gangemi.
- De Francesco e G., Massaro, S. (2015). Paesaggi infrastrutturali. Strategie di rigenerazione urbana per una città adattiva. *L'ambiente antropico: territori, città, architetture*, (7), pp. 56-75.
- Dreiseitl, H. (2009). *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing With Water*. Basilea: Birkhäuser
- Geuze, A. (2010). Second Nature New territories of wilderness for unknown future colonisation. *Topos*, (71), pp. 40-42.
- Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature Climate Change*, (3), pp. 802-806.
- Jan Pleijster, E. e van der Veecken, C. (2015) *Dutch Dikes*. Rotterdam: nai010 publishers.
- Manigrasso, M. (2013). *Città e clima. Verso una nuova cultura del progetto*. Pescara: Sala editori.
- Russo, A. e Falcone, M. (2016). *Le metropoli e l'acqua. Strategie urbane di adattamento al cambiamento climatico*. Firenze: goWare & Guerini e Asso- ciati Editore.
- Saggio, A. (2007). *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*. Roma: Carocci.
- Saggio A. (2014). Nuova generazione di infrastrutture. *L'architetto* [online], (15). <http://magazine.larchitetto.it/aprile-2014>
- Shannon, K. e Smets, M. (2001), *The Landscape of Contemporary Infrastructure*. Rotterdam: NAI Publishers.
- Yu, K. e Padua M. (2007). *Art of Survival: Recovering Landscape Architecture*. Mulgrave: Images Publishing Group Pty Ltd.