

## ADATTAMENTO URBANO, STRATEGIE E PROGETTO

Il divario fra le politiche e la loro implementazione

## URBAN ADAPTATION, STRATEGIES AND PROJECTS

The gap between policies and their implementation

Guido Emilio Rossi

### ABSTRACT

I crescenti impatti dei cambiamenti climatici spingono le città a intraprendere percorsi verso l'adattamento e la resilienza. L'adattamento, per la sua natura sistemica, è multiscalare: alla scala urbana (livello macro) si attua attraverso piani e strategie; alla scala di progetto urbano e architettonico (meso/micro), tali strategie sono implementate con interventi concreti. Tuttavia nell'azione di alcune città si coglie un divario fra i diversi livelli. Attraverso l'analisi dell'adattamento nelle aree urbane di Miami e Rotterdam l'articolo mira a esaminare il divario che spesso esiste fra la strategia e l'implementazione, e la necessità di una coerenza fra questi che garantisca un reale processo di trasformazione urbana verso stadi di maggiore resilienza tramite approcci sistemici.

The increasing impacts of climate change are pushing cities to take paths towards adaptation and resilience. Adaptation, due to its systemic nature, is multi-scalar: at the urban scale (macro-level) it is implemented through plans and strategies; on the scale of urban and architectural design (meso/micro), these strategies are implemented with concrete interventions. However, the action of some cities perceives a gap between the different levels. Through the analysis of adaptation in the urban areas of Miami and Rotterdam, the article aims to examine the gap that often exists between the strategy and the implementation, and the need for coherence between these that guarantees a real process of urban transformation towards greater resilience stages through systemic approaches.

### KEYWORDS

adattamento, politiche urbane, multiscalarià, resilienza urbana, sostenibilità

adaptation, urban policies, multiscale, urban resilience, sustainability

**Guido Emilio Rossi**, Architect, is a PhD Candidate at the Department of Architecture and Design (dAD) of the University of Genoa (Italy). He conducts research activities mainly in the context of urban adaptation, and in particular about the impacts related to water management. Mob. +39 328/86.26.386 | E-mail: guido.e.rossi.unige@gmail.com

Le città sono sensibili ai cambiamenti climatici e ai loro estremi cui contribuiscono e di cui allo stesso tempo sono vittime a causa della crescita demografica urbana, delle attività economiche, del patrimonio culturale e delle infrastrutture (Grimm et alii, 2008). Mentre il mondo urbanizza, le città svolgono un ruolo chiave nell'affrontare problemi e preoccupazioni ambientali globali, e la loro transizione verso la sostenibilità sta diventando cruciale (Geels, 2011). Per gestire le minacce, le città sono necessariamente impegnate ad adattarsi e intraprendere strade che migliorino la propria resilienza: «[...] non ci sono alternative alle misure di adattamento per affrontare gli inevitabili impatti sul clima e i costi economici, ambientali e sociali che comportano. Se diamo priorità ad approcci coerenti, flessibili e partecipativi sarà meno oneroso intervenire con azioni di adattamento precoci e pianificate piuttosto che pagare il prezzo di un mancato adattamento» (European Commission, 2013, p. 2).

Alcune città hanno adottato strategie di adattamento dettagliate o piani d'azione specifici (ad esempio sulla prevenzione dei rischi, delle alluvioni o sulla gestione delle acque) o le stanno mettendo a punto; altre hanno già realizzato gli interventi previsti dai piani strategici e hanno raggiunto traguardi più evoluti di sostenibilità e resilienza. L'adattamento, per la sua natura sistemica è multiscale: alla scala urbana (livello macro), si attua nella realizzazione di

piani, programmi e strategie volti a cogliere gli elementi di maggiore vulnerabilità e rischio, e a definire le linee principali e le politiche d'intervento che l'area urbana stessa vuole perseguire per mettere in atto le complesse trasformazioni necessarie a raggiungere obiettivi di sostenibilità; alla scala di progetto urbano e/o architettonico (livello meso e micro), tali politiche e strategie di adattamento vengono implementate con la realizzazione di interventi concreti.

Il livello macro assolve compiti di indirizzo, di sensibilizzazione e di comunicazione alla cittadinanza, alle altre città e a un pubblico più vasto riguardo alle politiche territoriali locali, assumendo perfino un ruolo nel 'city branding': la città sostenibile e resiliente ha infatti guadagnato un'aura di attrattività e di positività, ad esempio nella comunicazione in ambito turistico oltretutto politico. La transizione verso città più resilienti comporta lo sviluppo sia alla scala territoriale, sia alla scala del distretto o del singolo progetto. Tuttavia si può cogliere talora un divario fra il livello macro e quello meso-micro, fra la strategia e l'implementazione, fra la comunicazione d'immagine di città impegnata nella sostenibilità e resilienza e i risultati in termini di progetti mirati all'adattamento. Piani e strategie restituiscono spesso una visione parziale e inesatta del reale percorso di trasformazione in atto nelle aree urbane, delle azioni e dei risultati raggiunti. L'uso di tecnologie tradizionali (approccio tecno-centrico) promuove

interventi realizzati col fine dell'adattamento ma spesso privi di un'ottica sistemica che possa garantire coerenza, flessibilità ed efficacia nel lungo termine, e partecipazione pubblica, oltretutto benefici multipli per l'intera comunità.

L'analisi al solo livello macro può portare a pensare che gli sforzi promossi determinino risultati esemplari, ma per verificarlo è necessario un riscontro alla scala degli interventi implementati. A tal fine sono stati scelti come casi studio due città che fanno parte del network 100 Resilient Cities Programme (100RC), un'organizzazione senza scopo di lucro istituita dalla Rockefeller Foundation con la missione di aiutare le città di tutto il mondo a rispondere adeguatamente alle sfide economiche, sociali e fisiche nel XXI secolo. Allo scopo di limitare il campo di ricerca, si è scelto di circoscrivere l'indagine sul sistema idrico: attraverso l'acqua infatti i cambiamenti climatici si manifestano in modo drammatico e di conseguenza la gestione delle acque urbane rappresenta spesso uno degli elementi principali sul quale attuare azioni resilienti. La scelta è ricaduta sulle città di Miami e Rotterdam: da un lato perché storicamente le due città hanno un rapporto significativo e privilegiato con l'acqua e il mare, talvolta problematico a tal punto che, per motivi diversi, si trovano ad affrontare continue emergenze legate alla gestione delle risorse idriche, dall'altro perché entrambe si trovano nella lista delle prime quindici città che maggiormente saranno

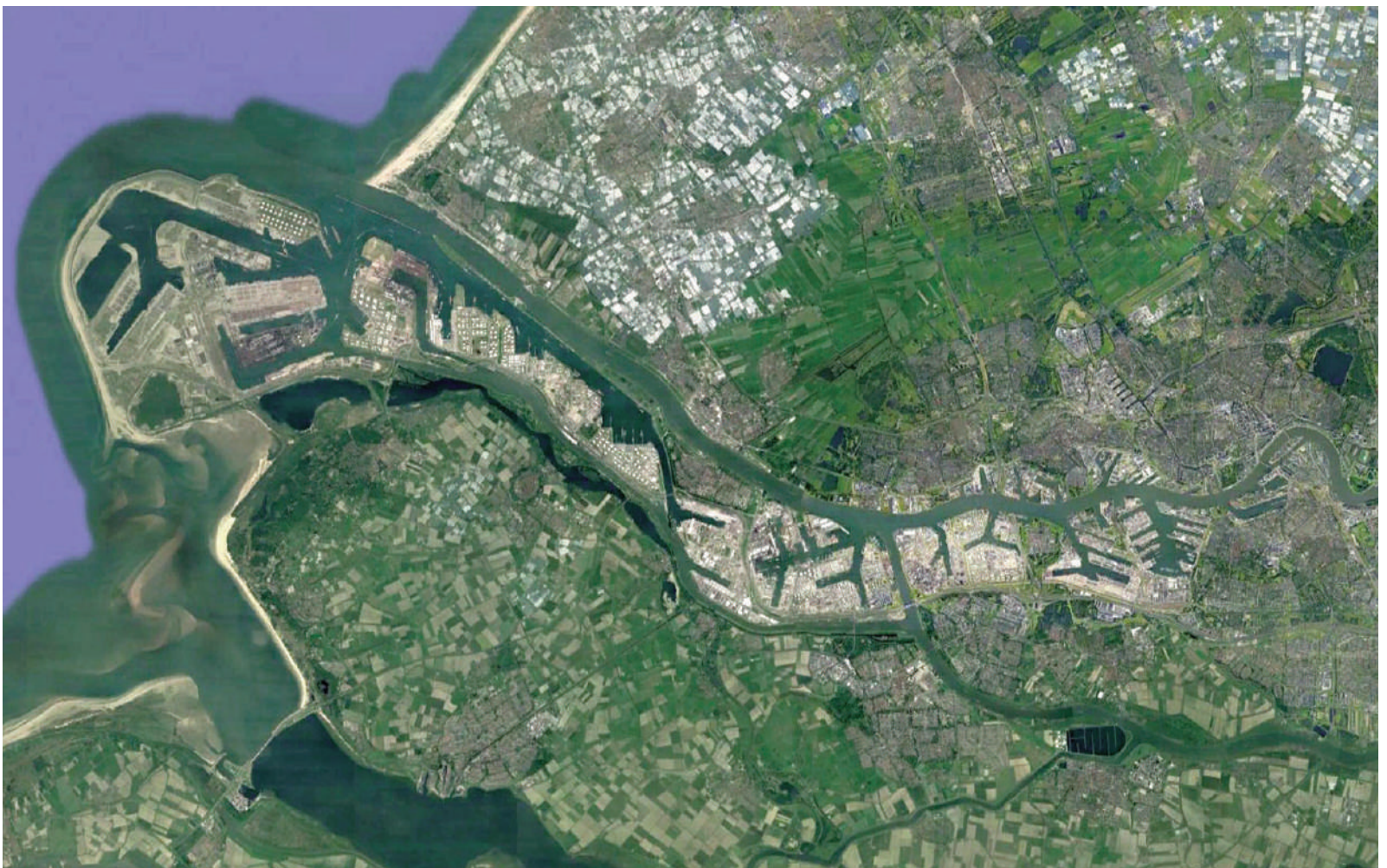
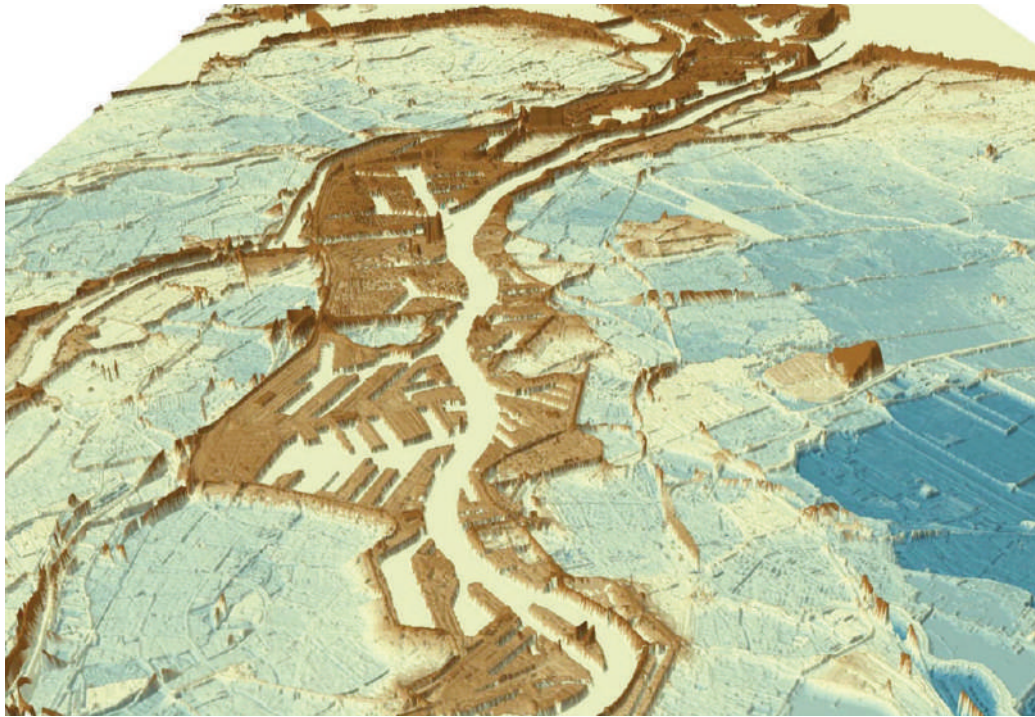


Fig. 1 | Rotterdam, Aerial view, 2019 (credit: Google Earth).



**Fig. 2** | 3D model representing the height of land in Rotterdam: in blue the areas below sea level, in brown the areas above sea-level. The inner-dyke area is lower than the river (credit: I. Bobbink, TU Delft).

**Fig. 3** | Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (credit: City of Rotterdam).

## Rotterdam adaptation strategy



ROTTERDAM CLIMATE INITIATIVE  
Climate Proof

esposte alle inondazioni costiere nell'orizzonte temporale del 2070 (Nicholls et alii, 2007).

Attraverso l'analisi fra i diversi livelli nelle aree urbane selezionate l'articolo intende presentare lo stato dell'arte sulla relazione tra i piani e le strategie per la resilienza e la sostenibilità urbana, la comunicazione degli stessi e l'effettiva implementazione delle misure previste o comunicate. L'adattamento urbano, nelle città di Rotterdam e Miami, è strettamente connesso alla gestione idrica e agli impatti dei cambiamenti climatici legati all'acqua, poiché l'acqua è elemento cruciale nella nascita e nello sviluppo di queste città.

**Rotterdam e l'adattamento urbano** | Il legame fra la città di Rotterdam (Fig. 1), e più in generale fra i Paesi Bassi, e l'acqua è parte della storia stessa del paese e degli sforzi dell'uomo per guadagnare terreno in aree al di sotto del livello del mare. Fin dalla sua nascita la città ha lavorato a un ingegnoso sistema che la rende sicura e asciutta, ma tutt'oggi le piogge estreme, le gravi inondazioni dei fiumi e l'innalzamento del livello del mare causati dai cambiamenti climatici contribuiscono alla minaccia di inondazioni (van Veelen, 2016). Il suo territorio è per la maggior parte al di sotto del livello del mare (Fig. 2) e si colloca al 15° posto nella lista delle città in termini di risorse esposte alle inondazioni costiere nell'orizzonte temporale del 2070 (Nicholls et alii, 2007).

Il 1st Rotterdam Water Plan (WP1) del 2001, a cui fa seguito il Rotterdam Water City 2035 (RWC) del 2005 (De Urbanisten, 2005), rappresenta un passaggio importante verso un criterio trasformativo poiché combina le sfide urbane a quelle legate ai rischi idrici, e propone un approccio integrato che coinvolge e fa cooperare i diversi Dipartimenti della Municipalità

insieme al Water Board e ai portatori di interesse (De Graaf and van der Brugge, 2010). Il 2nd Rotterdam Water Plan (WP2) del 2007 (Municipality of Rotterdam et alii, 2007) completa le visioni del RW con programmi a lungo termine per l'adattamento climatico urbano. Attraverso le politiche promosse nel WP2, il rischio di alluvioni è visto come un'occasione per intervenire sul territorio migliorandone la qualità e non più solo come una minaccia: il processo di sviluppo urbano coniuga la costruzione di strutture e servizi idrici nei piani spaziali di progetto urbano, fornendo anche altre funzioni ai cittadini.

La Rotterdam Climate Initiative (RCI) iniziata nel 2006 (Rotterdam Duurzaam, 2007) ambisce a incrementare la resilienza urbana al cambiamento climatico e a far sì che la città diventi leader per l'innovazione in ambito idrico. A capo dell'iniziativa che coinvolge Municipalità, porto e la Rijnmond Environmental Protection Agency, il report Rotterdam Climate Proof (RCP; Gemeente of Rotterdam, 2008) – finalizzato alla protezione contro le alluvioni nei territori urbani e del porto all'interno e all'esterno delle dighe – mira ad assicurare che tutti i futuri sviluppi climatici siano previsti e riflessi nei piani urbani, nei progetti di attuazione e nelle attività di gestione a partire dal 2012 (Stead, 2014); altro importante obiettivo è il trasformare le sfide legate ai rischi climatici in opportunità di sviluppo economico e di promozione dell'immagine cittadina. A livello nazionale, nel 2008 il Governo dei Paesi Bassi ha poi avviato il National Delta Programme, volto a preparare un approccio sostenibile e integrato – a lungo termine, poiché il suo orizzonte temporale è l'anno 2100 – per la sicurezza idrica e l'approvvigionamento di acqua potabile.

La Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (RAS; City of Rotterdam, 2013; Fig. 3),

fornisce il quadro e il punto di partenza per uno sviluppo 'a prova di futuro': da lì in poi, temi come la sicurezza dell'acqua, l'accessibilità e la solidità della città in relazione al cambiamento climatico e alle sue conseguenze sono considerati nelle prime fasi di ogni progetto di sviluppo, per garantire una migliore comprensione delle aree vulnerabili della città e individuare opportunità che coniughino le modifiche necessarie con gli sforzi per rendere la città più attraente (City of Rotterdam, 2013). Nel 2013, il Reassessment of Water Plan 2 si integra con la RAS per definire chiari piani d'azione, anche a fronte del periodo di austerità legata alla crisi finanziaria. Uno tra i principali scopi dei Piani menzionati è costruire una maggiore capacità di ritenzione idrica (nelle aree urbane) in linea con gli obiettivi politici stabiliti a livello nazionale (Ministry of Infrastructure and The Environment and Ministry of Economic Affairs, 2015), così da attenuare il deflusso nell'ambiente urbano invece di scaricarlo il più rapidamente possibile nell'ambiente circostante.

La RWC e i suoi follow-up hanno consentito alla città di far parte di numerose reti internazionali: Connecting Delta Cities Network, Rockefeller Foundation, the World Council on City Data, Covenant of Mayors, C40, Transatlantic Cities Network of GMF e ICLEI (Tillie, 2018). Rotterdam è stata una delle prime città a partecipare al network 100 RC dal 2014. In concomitanza all'approvazione dei Piani e delle strategie menzionate, interventi sul territorio hanno testimoniato la concretizzazione delle politiche proposte. Alcuni di questi, hanno avuto anche una notevole risonanza in ambito mediatico e hanno contribuito a promuovere l'immagine della città di Rotterdam come all'avanguardia sui temi della resilienza e della sostenibilità ambientale.

Fra i molti interventi, la Water Square Benthemplein (Fig. 4) è un esempio di progetto dimostrativo che combina la raccolta e la conservazione dell'acqua con il miglioramento dello spazio pubblico a funzione ricreativa in un'area di città densa. Lo spazio pubblico normalmente utilizzato come campo sportivo, in caso di forti piogge funge da piscina per la conservazione dell'acqua, contenendone fino a 1,7 milioni di litri (De Urbanisten, 2013), rendendo visibile e tangibile la questione idrica per i cittadini, e migliorando la loro consapevolezza del rischio di alluvione. Tra le Water Square implementate è da citare la Bellamylein Green Water Square (Fig. 5). Il Dakpark (Fig. 6), è un progetto di punta con grande eco mediatica: l'edificio migliora in modo economicamente vantaggioso la protezione delle acque in un'area con spazio limitato, combinando le funzioni di galleria commerciale, di un parco sul tetto verde locale e di rinforzo diga in un'area di città ad alta densità (Veelen, 2015).

Altri progetti di notevole impatto innovativo e mediatico, per l'immagine della città e la crescita di consapevolezza dei rischi ambientali da parte dei cittadini, sono: il Floating Pavillion (Fig. 7), progetto pilota ed elemento stimolatore per l'edilizia galleggiante a Rotterdam, centro di competenza per dimostrare metodi innovativi e stimolanti a contrasto dei problemi climatici, energetici e idrici; il Westersingel, un canale dotato di superficie aggiuntiva che consente la raccolta di acqua; i sistemi di collezione e d'immagazzinamento temporaneo dell'acqua in caso di necessità del Kruisplein e del Museumplein Car Park; i programmi volti ad aumentare la ritenzione idrica attraverso la permeabilità del suolo e dei tetti giardino (Fig. 8), fino ad arrivare a interventi ed esperimenti più recenti quali lo Sponge Garden – inaugurato da De Urbanisten nel giugno 2019 – o la Floating Farm (Fig. 9), fattoria urbana galleggiante che integra temi della sostenibilità, con la produzione locale a km zero e la riduzione delle emissioni.

Alcune caratteristiche delle politiche menzionate e degli interventi realizzati appaiono comuni. Prima fra tutte, è l'integrazione delle infrastrutture di ritenzione idrica, come stagni di acque piovane, canali, strutture di infiltrazione e tetti verdi, nei progetti di sviluppo e riqualificazione urbana. L'approccio sistemico all'adattamento appare uno dei requisiti principali che necessita un orientamento interdisciplinare. I piani e i progetti menzionati hanno segnato un cambiamento di prospettiva e di mentalità rispetto agli impatti, con l'intenzione di trasformare il rischio in opportunità; sempre più, il progetto è prima di tutto ricerca.

**Miami e l'adattamento urbano** | L'area metropolitana di Miami (Fig. 10), che fa capo alla Contea di Miami-Dade, conta, dal punto di vista amministrativo, numerose città distinte e ha una storia molto recente: la città di Miami infatti è stata ufficialmente fondata nel 1896, mentre Miami Beach nel 1915. Lo storico rapporto dell'area con l'acqua è connesso alla costruzione di Miami Beach stessa: parte del suo territorio è stato ricavato attraverso la bonifica, il dragaggio e il compattamento del terreno palustre. L'intero territorio, è sostanzialmente pia-



Fig. 4 | De Urbanisten, Benthemplein Water Square, Rotterdam (credit: G. E. Rossi).

Fig. 5 | Bellamylein Green Water Square, Rotterdam (credit: G. E. Rossi).

neggiante, con un'altitudine in parecchie aree molto vicina al livello del mare. Negli ultimi decenni l'innalzamento del livello del mare, gli uragani, le tempeste, le 'king tides' e i 'sunny days flooding' hanno reso il territorio ancor più vulnerabile, con la previsione che nei prossimi decenni molte aree saranno sommerse (IPCC, 2015). Soggetta a uragani nel periodo estivo, Miami si trova al primo posto nella lista delle aree urbane esposte alle inondazioni costiere nell'orizzonte temporale del 2070 in termini di risorse colpite (Nicholls et alii, 2007). Il terreno

poroso rende inapplicabili molte delle soluzioni adottate nei Paesi Bassi e in altre zone con impatti simili. La 'water table', molto vicina alla superficie, è influenzata dai livelli dell'acqua dell'oceano e della Biscayne Bay: quando questi si innalzano per le maree, le pressioni dei venti e delle correnti, essa si innalza ulteriormente allagando le aree più basse.

L'impegno per rendere la Contea e le città adattive e resilienti è diventato una necessità impellente. Nel 2010, le contee di Broward, Miami-Dade, Monroe e Palm Beach si sono unite



Figg. 6, 7 | Dak Park, Rotterdam (credit: www.santenco.nl); Floating Pavillion, Rotterdam (credit: G. E. Rossi).

per formare il Regional Climate Change Compact del sud-est della Florida (Broward County Florida et alii, 2010), con l'obiettivo di collaborare per ridurre le emissioni di gas a effetto serra, coordinare e costruire strategie di resilienza climatica delle proprie comunità, reagire agli effetti del cambiamento climatico, inclusi l'innalzamento del livello del mare, le inondazioni e le perturbazioni economiche e sociali. Il primo Regional Climate Action Plan del 2012, cui è seguito quello del 2017, è lo strumento guida del Compact per un'azione coordinata sul clima. La Contea di Miami-Dade nel 2010 ha pubblicato il Green Print (Miami-Dade County, 2010a), programma di politiche e iniziative cui ha fatto seguito il Climate Change Action Plan (Miami-Dade County, 2010b), volti a comprendere e rispondere agli impatti attuali e futuri dei cambiamenti climatici, gestire le emergenze, la pianificazione delle acque piovane e delle infrastrutture, e ridurre le emissioni di gas serra del 10% entro il 2015, lavorando per una riduzione dell'80% entro il 2050.

Nel 2015 le preoccupazioni legate agli impatti dell'innalzamento del livello del mare hanno spinto alla pubblicazione del Adaptation Action Areas – Feasibility Assessment (Miami-Dade County, 2015). L'ingresso nel 2016 nel network 100 RC da parte di Greater Miami & the Beaches (che comprende Miami Dade County, City of Miami Beach e City of Miami) segna una nuova cooperazione fra le diverse Amministrazioni coinvolte, ma anche un punto di svolta nell'approccio all'adattamento e alla resilienza in quanto affronta le sfide in modo più olistico, coinvolgendo l'elaborazione delle politiche, gli aspetti economici, della pianificazione, dei trasporti e molti stakeholders (compresi attivisti, progettisti e ambientalisti). Inoltre, garantisce uno sforzo verso obiettivi comuni, ad esempio la qualità dell'acqua nella Biscayne Bay.

Miami Beach è forse la città più attiva nel proporre strategie e piani, perché maggiormente vulnerabile agli impatti, ma anche perché rappresenta una delle aree a più alto reddito e con maggiori risorse economiche della Contea. Attraverso 100 RC, nel 2018 l'Urban

Land Institute (ULI) ha messo a disposizione la competenza di esperti a livello mondiale e ha pubblicato il Miami Beach – Stormwater Management and Climate Adaptation Review (ULI, 2018), che analizza l'attuale situazione della città, le misure adottate e suggerisce linee di intervento e azioni per il futuro, prendendo anche spunto da buone pratiche già implementate altrove. Il Miami Beach Strategic Plan Through the Lens of Resilience del 2019 (The City of Miami Beach, 2019) fa tesoro delle indicazioni dell'ULI e si concentra sulle esigenze della città in orizzonti sia a breve che a lungo termine, aumentando la capacità di sopravvivere e persino prosperare in caso di shock significativi (come tempeste ed eventi speciali) e di migliorare il modo in cui gestisce gli stress quotidiani.

Dal punto di vista delle strategie e delle azioni proposte dai piani e della loro implementazione è possibile notare una notevole differenza fra le diverse città. La frammentata dimensione amministrativa dell'area metropolitana si riflette spesso in un altrettanto frammentata risposta: mentre Miami Beach e altre città stanno portando avanti piani strategici e realizzano azioni concrete, alcune aree a più basso reddito (e quindi con minori risorse pubbliche) sono ancora nella fase del 'raising awareness'. Ne è un esempio la città di Hialeah, area a basso reddito situata in una zona a bassa quota distante dalla costa, soggetta a frequenti fenomeni di allagamento, dove la popolazione non ha i mezzi per difendersi dagli impatti, né per emigrare in aree dove questi siano minori. Miami dovrà anche affrontare un grave problema legato al sistema di smaltimento delle acque nere: in ampie aree urbane il sistema fognario è affidato alle fosse settiche che, con l'innalzamento della 'water table' e con le più frequenti inondazioni, sono a un altissimo rischio di perdita. Ciò porta all'inquinamento delle acque superficiali, e può coinvolgere le falde da cui viene approvvigionata l'acqua potabile e la Biscayne Bay, area protetta con un ecosistema fragile, con il rischio di provocare gravi conseguenze su tutta la popolazione.

Miami Beach rappresenta un esempio per

le altre città della Contea in tema di adattamento. Il portale web Miami Rising Above (Fig. 11) pubblica le iniziative della città in tema di resilienza e la promuove come città molto impegnata nella trasformazione urbana verso un incremento della sostenibilità. Uno degli obiettivi della città è quello di elevare tutte le strade fino a un'altitudine minima di 3,7 piedi sul livello del mare (secondo i dati del North American Vertical Datum<sup>1</sup>), pari a circa 1,13 metri, in modo da garantire che queste non si allaghino, non si deteriorino rapidamente per l'aggressività salina e possano costituire una via sicura di esodo in caso di pericolo per uragani o tempeste. L'elevazione della 11th Street è un esempio di tali interventi; essa però ha generato un dislivello per cui molte delle case private appartenenti all'Art Deco District, che vi si affacciano, hanno ora il piano terra al di sotto del livello della strada; ciò comporta maggiori rischi di allagamento, seppure siano migliorati i sistemi di raccolta e pompaggio dell'acqua superficiale.

Un progetto molto promosso dall'Amministrazione della Città di Miami Beach è Sunset Harbor<sup>2</sup> (Fig. 12), situato ad Ovest di South Beach sulla Biscayne Bay, una delle zone con un'altitudine tra le più basse di tutta Miami Beach, spesso soggetta ad allagamenti dovuti all'innalzamento della 'water table' e alle 'king tides' con fenomeni di 'sunny day flooding'. L'intervento ha previsto l'innalzamento delle strade e di parte del Maurice Gibb's Memorial Park, oltre alla costruzione di un nuovo limite con la Baia, attraverso soluzioni più tecnocentriche come i 'sea walls' – che modificano la fruizione dell'acqua – o più olistiche, mirate a ricreare una parte di 'living shoreline' e a ripristinare la vegetazione di mangrovie, così da mantenere il diretto rapporto con l'acqua e incrementare il sistema ecologico. L'innalzamento delle strade ha reso necessario anche un nuovo sistema di pompaggio che garantisca ai piani terra degli edifici, ora a quota inferiore, di non essere allagati. Il progetto ha consentito nuovi investimenti fondiari e commerciali nell'area accrescendo il valore immobiliare e rendendola più attraente e vitale. Altri esempi di progetti co-



Figg. 8, 9 | Dak Akker green roof, Rotterdam; Floating Farm, Rotterdam (credits: G. E. Rossi).

me il Brittany Bay Park<sup>3</sup>, l'Indian Creek Drive<sup>4</sup> e il Muss Park<sup>5</sup> hanno quasi sempre l'obiettivo di respingere l'acqua e propongono, in generale, un approccio incrementale all'adattamento, mettendo in atto soluzioni già note, spesso con una prospettiva di medio termine in quanto a efficacia delle soluzioni proposte rispetto alle previsioni degli impatti (ad esempio l'innalzamento del livello del mare).

Uno dei pochi esempi in cui l'acqua piovana viene raccolta, drenata e immagazzinata per poi essere successivamente smaltita è la Giralda Plaza (Fig. 13) nella zona di Coral Gable, dove una strada veicolare è stata resa pedonale come una sorta di piazza pubblica con alberi e dehor di ristoranti e caffè. La nuova pavimentazione drenante e la piantumazione di alberi, che ne garantisce la resistenza ai venti degli uragani, hanno consentito di evitare gli allagamenti e ricreare uno spazio pedonale di socialità non così comune nell'area. Alcuni approcci innovativi a Miami sono di iniziativa privata. Il tipo edilizio delle case a palafitta che consente agli edifici di resistere agli allagamenti e agli impatti di tempeste tropicali e uragani, è sempre più comune nell'arcipelago delle isole Keys nel sud della Florida e lo sta diventando anche a Miami, come nella Prairie Residence opera dell'architetto René Gonzalez.

La Floating Home (Fig. 14), realizzata dallo studio Arkup, è il progetto da molti ritenuto più innovativo per far fronte agli estremi climatici dei quali Miami è e sarà sempre vittima. Si tratta di una casa galleggiante in grado di essere autosufficiente dal punto di vista energetico, resistere alla furia degli uragani, e spostarsi e ancorarsi autonomamente. Il prototipo presentato nel 2019 è una casa unifamiliare di lusso, ma la flessibilità della struttura si presta a prefigurare una visione futura per Miami di villaggi galleggianti che consentano nuovi modi di abitare nella città sommersa. Un altro intervento promuove un approccio trasformativo: è il Shorecrest Resilience Plan<sup>6</sup>, che propone l'abbandono e la rinaturalizzazione delle aree più soggette ad allagamento e l'aumento della densità urbana delle aree più sicure. Le aree

abbandonate e il ripristino delle foreste di mangrovie costituiranno una barriera naturale ed efficace contro uragani e tempeste, mitigando fortemente gli impatti.

Rispetto agli impatti che si trova ad affrontare, Miami sembra aver maturato ritardo nelle azioni di adattamento per diversi motivi: lo scetticismo di una parte della popolazione; la paura di generare allarmismo che potesse ripercuotersi sul mercato immobiliare e sul turismo (Portes and Armony, 2018), elementi trainanti dell'economia locale; il timore che le compagnie assicurative decidessero di non assumersi i rischi legati agli impatti. Il risultato è che alcuni interventi sembrano frutto della necessità di azioni rapide, anche dimostrative dell'impegno della politica, più che effetto di solidi piani strategici. In generale i Piani dell'area di Miami sembrano promuovere iniziative sostenibili, spesso senza indicare nei dettagli come gli obiettivi possano essere raggiunti (ad esempio la riduzione emissioni di CO<sub>2</sub>). L'uso dell'auto privata, di gran lunga predominante rispetto all'impiego del trasporto pubblico, spesso carente e relativamente costoso, e la percentuale dei rifiuti riciclati piuttosto bassa<sup>7</sup>, sembrano non corrispondere agli obiettivi indicati dalle strategie per la città resiliente e adattiva.

Il problema nell'affrontare gli impatti con strategie che coinvolgano l'intera area metropolitana deriva dall'approccio frammentato delle differenti municipalità, sebbene Miami Dade County abbia un ruolo da coordinatore e regista. Un altro problema emerso dalle analisi e dalle interviste agli esperti e ai funzionari pubblici è la difficoltà nell'affrontare gli impatti con un approccio interdisciplinare. Sebbene l'istituzione della figura del 'resilient officer' in diverse città abbia contribuito a un'accelerazione verso l'adattamento e la figura sia ricoperta da soggetti con una formazione in ambito ecologico, ad oggi manca la cooperazione fra i Dipartimenti che si occupano di pianificazione, di progetto urbano e di infrastrutture.

**Conclusioni** | L'analisi del livello macro e di quelli meso-micro nelle città campione mostra

il divario che spesso esiste fra la promulgazione di piani e strategie, le operazioni di comunicazione e la realizzazione delle azioni previste. Per quanto i casi campione delle due città costituiscano solo una visione parziale sul tema, l'analisi è utile per trarre alcune conclusioni e porre in evidenza i fattori che favoriscono il processo di adattamento urbano e quelli che costituiscono un freno, fornendo alcuni spunti e approcci trasferibili in altre aree urbane.

A Miami le azioni concrete – a eccezione degli ultimi due progetti di cui si è riferito – rispondono quasi sempre a un approccio incrementale all'adattamento, utili in una prospettiva a medio termine. Sebbene alcuni progetti testimonino l'intenzione di introdurre l'uso della natura come infrastruttura, incrementare gli ecosistemi e proporre soluzioni verdi, al momento poco è stato fatto e l'approccio techno-centrico appare altamente predominante. Rotterdam appare coerente nell'orientamento adattivo ai vari livelli e la programmazione strategica trova la realizzazione concreta attraverso interventi compiuti; a Miami si coglie un grande divario. Da tenere in considerazione è la differente struttura organizzativa e normativa sia a livello nazionale che locale, che comporta un sistema decisionale differente. Uno degli elementi che ha reso Rotterdam leader nell'affrontare l'adattamento urbano è l'integrazione nella pianificazione urbana dello sviluppo delle politiche di gestione idrica. Le necessarie operazioni di manutenzione delle infrastrutture, ad esempio della rete fognaria e di raccolta delle acque piovane, diventano occasione per nuovi progetti: 'maintenance is the new design'.

L'approccio trasformativo (EEA, 2016), multidisciplinare e una visione sistemica delle sfide che la città affronta, hanno permesso la programmazione e realizzazione di progetti con una forte componente di ricerca e innovazione che al contempo affrontano le conseguenze degli impatti climatici e promuovono funzioni multiple, spesso con l'uso di elementi naturali o infrastrutture blu/verdi, contribuendo così a realizzare una città più verde, gradevole e più vivibile. Altro elemento che gioca a favore

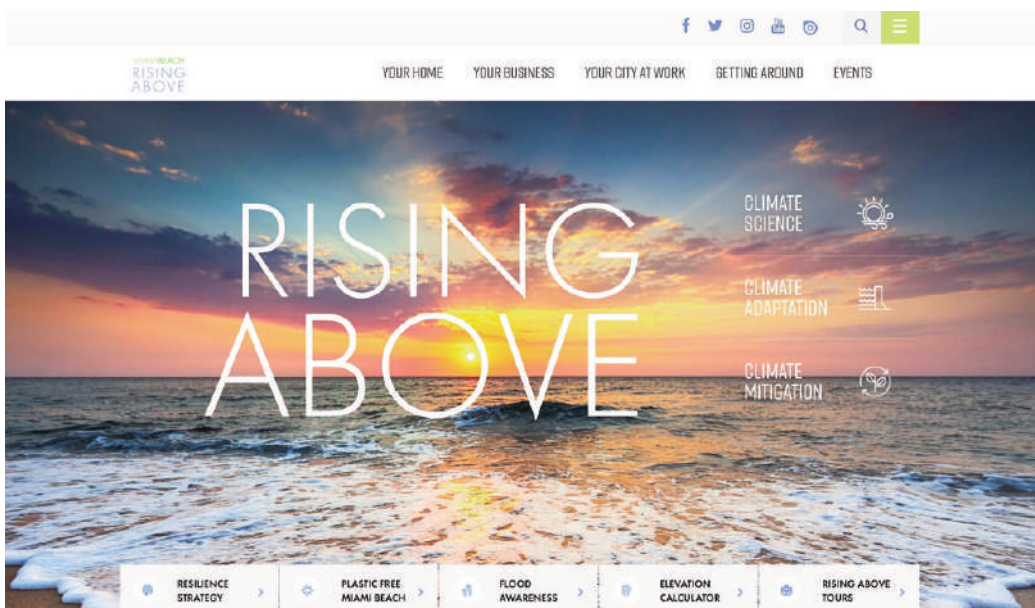
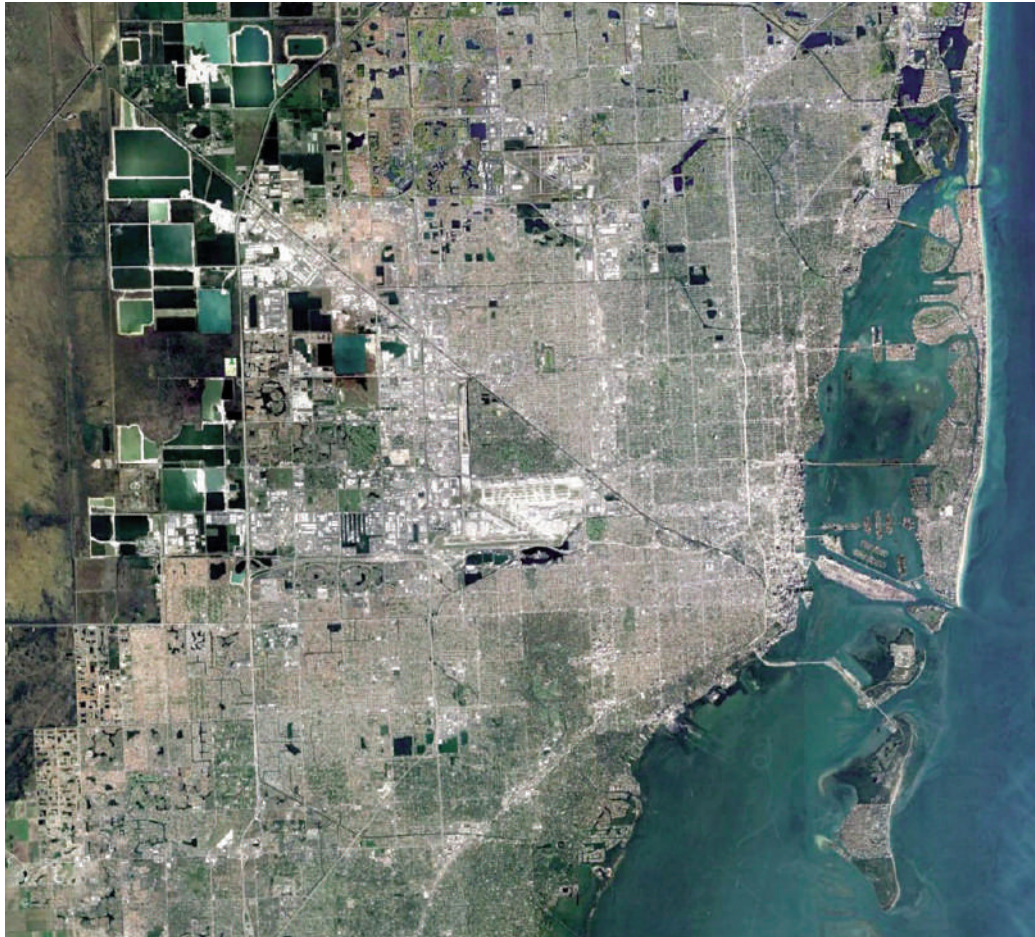


Fig. 10 | Miami, Aerial view, 2019 (credit: Google Earth).

Fig. 11 | Miami Beach Rising Above website (credit: www.mbrisingabove.com).

è la rapidità con la quale le decisioni in ambito politico e pianificatorio vengono messe in atto e implementate rispetto ad altri Paesi.

Una ricerca più approfondita del tema potrebbe in futuro fornire elementi e spunti molto utili per accelerare il processo di transizione urbana verso l'adattamento. Sebbene le peculiarità di ogni territorio non permettano la immediata trasferibilità di alcune buone pratiche (come accennato, ad esempio a Miami le diverse caratteristiche del suolo non permettono l'ado-

zione di molte soluzioni impiegate nei Paesi Bassi), parti del processo di transizione, come alcuni aspetti organizzativi e gestionali, possono essere presi a modello e modificati in funzione delle caratteristiche locali. Le risultanze delle analisi condotte sui casi studio possono portare alla stesura di linee guida generalizzabili e applicabili in altri contesti simili.

A livello generale, l'analisi delle vulnerabilità e del rischio sono elementi primari del processo di adattamento. L'approccio sistemico – volto a

considerare l'area urbana come un unico grande sistema connesso e a comprendere le molte cause di un problema e le possibili conseguenze di una scelta politica e progettuale – consente una programmazione ad ampio raggio nella quale ciascun intervento realizzato concorre a una visione per il futuro della città. In quest'ottica il dialogo fra le discipline, la cooperazione fra Dipartimenti di ambiti diversi (pianificazione, sostenibilità, approvvigionamento idrico, sistema di smaltimento delle acque, manutenzione, verde urbano, ecc.) e la partecipazione attiva dei diversi stakeholders nel processo progettuale possono favorire la realizzazione d'interventi che affrontino i problemi e al contempo contribuiscano al processo di trasformazione urbana verso città più resilienti e adattive.

Cities are sensitive to climate change and to their extremes to which they contribute and at the same time are victims due to urban population growth, economic activities, cultural heritage and infrastructure (Grimm et alii, 2008). As the world urbanizes, cities play a key-role in addressing global environmental problems and concerns, and their transition to sustainability is becoming crucial (Geels, 2011). To deal with threats, cities are necessarily committed to adapt and pursue ways to improve their resilience: «[...] We therefore have no choice but to take adaptation measures to deal with the unavoidable climate impacts and their economic, environmental and social costs. By prioritising coherent, flexible and participatory approaches, it is cheaper to take early, planned adaptation action than to pay the price of not adapting» (European Commission, 2013, p. 2).

Some cities have adopted detailed adaptation strategies or specific action plans (e.g. on risk prevention, flood or water management) or are developing them; others have already implemented the interventions foreseen by the strategic plans and have reached more advanced goals of sustainability and resilience. Adaptation, due to its systemic nature, is multi-scalar: at the urban scale (macro-level), it is implemented in the realization of plans, programs and strategies aimed at understanding the elements of greater vulnerability and risk, and at defining the main lines and policies intervention that the urban area itself wants to pursue to implement complex transformations required to achieve sustainability objectives.

The macro-level performs the job of leadership, awareness communication, to citizenship, to other cities and to a wider public regarding local territorial policies, even assuming a role in the city branding: the sustainable and resilient city has indeed earned an aura of attractiveness and positivity, for example in tourism and political communication. The cities transition to a more resilient stage involves the development of both the territorial scale and the district-wide or single project scale. However, we can sometimes grasp a gap between the macro and meso-micro level, between strategy and implementation, between the image communicated by a city concerning its com-

mitment towards sustainability and resilience, and the results in terms of projects aimed at adaptation. Plans and strategies often provide a partial and inaccurate vision of the real transformation path in progress in urban areas, of the actions and results achieved. The use of traditional technologies (techno-centric approach) promotes interventions carried out with the aim of adapting, but often lacking a systemic perspective that can guarantee coherence, flexibility and efficacy in the long term, public participation, as well as multiple benefits for the whole community.

The analysis at the macro-level alone can lead thinking that the promoted efforts determine exemplary results, but to verify it, evidence at the scale of the implemented interventions is necessary. To this end, two cities that are part of the 100 Resilient Cities Program (100RC) network, a non-profit organization set up by the Rockefeller Foundation with the mission of helping cities around the world to respond adequately to the economic, social and physical challenges of the 21st century, are chosen as case studies. In order to narrow the research field, it was decided to limit the survey on the water system: in fact, through water climate changes manifest themselves dramatically and, consequently, urban water management is often one of the main elements on which to implement resilient actions. The cities of Miami and Rotterdam have been chosen: on the one hand because historically the two cities have a significant and privileged relationship with water and the sea, sometimes problematic to the point that, for different reasons, they are faced with continuous emergencies linked to the management of water resources, on the other, because both are found in the list of the first fifteen cities that will be most exposed to coastal floods in the time horizon of 2070 (Nicholls et alii, 2007).

Through the analysis at different levels in the selected urban areas, the article intends to present the state of the art on the relationship between the plans and strategies for urban resilience and sustainability, their communication and the actual implementation of the planned or communicated measures. Urban adaptation, in the cities of Rotterdam and Miami, is closely linked to water management and the water-related impacts of climate change, since water is a crucial element in the birth and development of these cities.

**Rotterdam and urban adaptation** | The link between the city of Rotterdam (Fig. 1) and more generally between the Netherlands and water is part of the history of the country itself and of man's efforts to gain land in areas below sea level. Since its birth, the city has worked on an ingenious system that made it safe and dry, but today extreme rains, severe flooding of the rivers and the sea level rising caused by climate change contribute to the threat of flooding (van Veelen, 2016). Its territory lies mostly below sea level (Fig. 2) and it ranks 15th in the list of cities in terms of resources exposed to coastal floods in the time horizon of 2070 (Nicholls et alii, 2007).

The 1st Rotterdam Water Plan (WP1) of 2001,

followed by the Rotterdam Water City 2035 (RWC) of 2005 (De Urbanisten, 2005), represents an important step towards a transformative criterion because it combines urban challenges with those related to water risks, and proposes an integrated approach involving and making the various Departments of the Municipality and the Water Board and stakeholders co-operate together (De Graaf and van der Brugge, 2010). The 2nd Rotterdam Water Plan (WP2) of 2007 (Municipality of Rotterdam et alii, 2007) completes the visions of the RW with long-term programs for urban climate adaptation. Through the policies promoted in WP2, the risk of floods is seen not just as a threat, but as an opportunity to intervene in the territory by improving its quality: the urban development process combines the construction of water structures and services in the spatial plans of urban projects, also providing other functions to citizens.

The Rotterdam Climate Initiative (RCI), launched in 2006 (Rotterdam Duurzaam, 2007), aims to increase urban resilience to climate change and make the city become a leader for innovation in the water sector. Starting from the Initiative that involves the Municipality, the port and the Rijnmond Environmental Protection Agency, the report Rotterdam Climate Proof (RCP; Gemeente of Rotterdam, 2008) – designed to protect urban and port territories inside and outside the dams against floods – aims to ensure that all future climate developments are anticipated and reflected in urban plans, in implementation projects and in management activities starting from 2012 (Stead, 2014); another crucial goal is to transform the challenges related to climate risks into opportunities for economic development and the promotion of the city's image. At the national level, in 2008 the Dutch Government launched the National Delta Program, aimed at organizing a sustainable and integrated approach – in the long term since its time horizon is the year 2100 – for water security and drinking water supply.

The Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (RAS; City of Rotterdam, 2013; Fig. 3), provides the framework and starting point for a 'future proof' development: from then on, topics such as water safety, accessibility and solidity of the city in relation to climate change and its consequences are considered in the early stages of each development project, to ensure a better understanding of the vulnerable areas of the city and to identify opportunities that combine the necessary changes with the efforts to make the city more attractive (City of Rotterdam, 2013). In 2013, the Re-assessment of Water Plan 2 is integrated with the RAS to define clear action plans, even in the face of the austerity period due to the financial crisis. One of the main purposes of the mentioned plans is to build greater water retention capacity (in urban areas) in line with the political objectives set at national level (Ministry of Infrastructure and the Environment and Ministry of Economic Affairs, 2015) so as to mitigate the runoff into the urban environment instead of discharging it as quickly as possible into the surrounding environment.

The RWC and its follow-up allowed the city to be part of several international networks: Connecting Delta Cities Network, Rockefeller Foundation, the World Council on City Data, Covenant of Mayors, C40, Transatlantic Cities Network of GMF and ICLEI (Tillie, 2018). Rotterdam was one of the first cities to participate in the 100 RC network since 2014. The mentioned plans and strategies have witnessed at the same time the concretization of the proposed policies in interventions in the territory. Some of these have also had considerable resonance in the media sector and have helped promote the image of the city of Rotterdam as the forefront on issues of resilience and environmental sustainability.

Among the numerous interventions, the Water Square Benthemplein (Fig. 4) is an example of a demonstration project that combines water collection and storage with the improvement of public space with a recreational function in a dense city area. The public space normally used as a sports field, in the event of heavy rainfall, serves as a pool for water detention and can contain up to 1.7 million litres of water (De Urbanisten, 2013), making the water issue visible and tangible for citizens, and improving their awareness of flood risk. Among the implemented Water Squares, the Bellamyplein green water square is to be mentioned (Fig. 5). The Dakpark (Fig. 6) is a flagship project with great media echo: the building improves water protection in an area with limited space by combining the functions of a shopping mall, a park on the green roof and reinforcing the dam in an area of the dense city (Veelen, 2015).

Other projects with significant innovative and media impact for the image of the city and the raising awareness of environmental risks by citizens are: the Floating Pavilion (Fig. 7), a pilot project and stimulating element for floating buildings in Rotterdam, center of competence to demonstrate innovative and stimulating methods to contrast climate, energy and water problems; the Westersingel, a canal with an additional surface that allows the collection of extra water; the systems of detention and temporary storage of water in case of need of Kruisplein and Museumplein Car Park; programs aimed at increasing water retention through soil permeability and roof gardens (Fig. 8) up to more recent interventions and experiments such as the Sponge Garden – inaugurated by De Urbanisten in June 2019 – or the Floating Farm (Fig. 9), a floating urban farm that integrates sustainability issues, with local production inside the city and the reduction of CO<sub>2</sub> emissions.

Some features of the mentioned policies and the interventions carried out appear to be common. First of them is the integration of water retention infrastructures, such as stormwater ponds, canals, infiltration structures and green roofs, in development projects and urban regeneration. The systemic approach to adaptation appears as one of the main requirements that need an interdisciplinary orientation. The plans and projects mentioned marked a shift in perspective and mindset with respect to impacts, with the intention of transforming





Fig. 12 | Sunset Harbor and Maurice Gibb's Memorial Park, Miami Beach (credit: G. E. Rossi).

risk into opportunities; increasingly, the project is first of all research.

**Miami and urban adaptation** | The metropolitan area of Miami (Fig. 10), which is part of the Miami-Dade County, counts, from an administrative point of view, several distinct cities and has a very recent history: the city of Miami was in fact officially founded in 1896, while Miami Beach in 1915. The historical relationship of the area with water is connected to the construction of Miami Beach itself: part of its territory has been obtained through the reclamation, dredging and compacting of marshland. The entire territory is essentially flat, with an elevation in several areas very close to sea level. In recent decades sea-level rise, hurricanes, storms, 'king tides' and 'sunny days flooding' have made the area even more vulnerable, with the forecast that in the coming decades many areas will be submerged (IPCC, 2015). Subjected to hurricanes mainly in the summer season, Miami is placed on top of the list of urban areas exposed to coastal floods in the time horizon of 2070 in terms of resources affected (Nicholls et alii, 2007). The porous soil precludes application of many of the solutions adopted in the Netherlands and in other areas with similar impacts. The water table, very close to the surface, is influenced by the water levels of the ocean and of the Biscayne Bay: when these rise due to the tides, the pressures

of winds and currents, it rises further flooding the lower-lying areas.

The commitment to make the County and its cities adaptive and resilient has become an urgent necessity. In 2010, the counties of Broward, Miami-Dade, Monroe and Palm Beach joined together to form the Regional Climate Change Compact of Southeastern Florida (Broward County Florida et alii, 2010), with the aim of collaborating to reduce green-house gas emissions, coordinate and build climate resilience strategies in their communities, reacting to the effects of climate change, including rising sea levels, floods and economic and social disruption. The first Regional Climate Action Plan of 2012, followed by that of 2017, is the Compact's guiding tool for coordinated action on climate. Miami-Dade County in 2010 published the Green Print (Miami-Dade County, 2010a), a programme of policies and initiatives followed by the Climate Change Action Plan (Miami-Dade County, 2010b), aimed at understanding and responding to the current and future impacts of climate change, managing emergencies, stormwater and infrastructure planning, and reducing greenhouse gas emissions by 10% by 2015, working for an 80% reduction by 2050.

In 2015, concerns related to the impacts of rising sea levels led to the publication of the Adaptation Action Areas – Feasibility Assessment (Miami-Dade County, 2015). The entry in

2016 in the 100 RC network by Greater Miami & the Beaches (which includes Miami Dade County, City of Miami Beach and City of Miami) marks a new cooperation between the different administrations involved but also a turning point in the approach to adaptation and resilience as it addresses challenges in a more holistic way, involving policy development, economic aspects, planning, transportation and many stakeholders (including activists, designers and environmentalists). Moreover, it guarantees an effort towards common goals, such as water quality in the Biscayne Bay.

Miami Beach is perhaps the most active city in proposing strategies and plans, because it is more vulnerable to impacts, but also because it represents one of the areas with the highest income and with the greatest economic resources of the County. Through 100 RCs in 2018, the Urban Land Institute (ULI) provided the know-how of global experts and produced the Miami Beach – Stormwater Management and Climate Adaptation Review (ULI, 2018) which analyses the current situation of the city, the measures taken, and suggests lines of interventions and actions for the future, also taking inspiration from good practices already implemented elsewhere. The Miami Beach Strategic Plan Through the Lens of Resilience of 2019 (The City of Miami Beach, 2019) capitalizes on the ULI's recommendations and focuses on the needs of the city in both short and long term horizons, increasing the ability to survive and even thrive in the event of significant shocks, such as storms and special events, and to improve the way it handles daily stress.

In terms of the strategies and actions proposed by the plans and their implementation, it is possible to notice a significant difference between the diverse cities. The fragmented administrative dimension of the metropolitan area is often reflected in an equally fragmented response: while Miami Beach and other cities are carrying out strategic plans and implementing concrete actions, some areas of lower-income (and therefore with less public resources) are still in the 'raising awareness' phase. The City of Hialeah is an example, a low-income area located in a low-lying area away from the coast, subject to frequent flooding, where the population does not have the means to defend itself against impacts, nor to emigrate to areas where these are minor. Miami will also need to face a serious problem related to the sewage system: in large urban areas, the sewage system is entrusted to septic tanks which, with the rise of the 'water table' and most frequent floods, are at a very high risk of leaking. This leads to pollution of surface waters and may involve the aquifers from which drinking water is supplied and Biscayne Bay, a protected area with a fragile ecosystem, with the risk of causing serious consequences for the entire population.

Miami Beach is an example for other cities in the County with regard to adaptation. The web portal Miami Rising Above (Fig. 11) publishes the city's initiatives in terms of resilience and promotes the city as extremely engaged in the urban transformation towards increased sus-

tainability. One of the objectives of the city is to raise all roads to a minimum altitude of 3.7 feet above sea level (according to data from the North American Vertical Datum<sup>1</sup>), equal to about 1.13 meters, in order to guarantee that these do not flood, do not deteriorate rapidly due to saline aggression and can provide a safe escape route in the event of danger from hurricanes or storms. The elevation of the 11th Street is an example of such interventions; however, it generated a difference in level so that many of the private houses facing it, belonging to the Art Deco District, now have the ground floor below street level; this entails higher risks of flooding, even if the surface water collection and pumping systems have improved.

A project promoted by the Administration of the City of Miami Beach is Sunset Harbor<sup>2</sup> (Fig. 12), located west of South Beach on the Biscayne Bay, one of the areas with a lower altitude of all Miami Beach often subject to flooding due to raising of the water table and king tides with phenomena of 'sunny day flooding'. The intervention involved the raising of the roads and part of the Maurice Gibb's Memorial Park, in addition to the construction of a new limit with the bay, through more techno-centric solutions such as the 'sea walls' – which modify the possibility to take advantage of water – or more holistic ones, aimed at recreating a part of 'living shoreline' and restoring mangrove vegetation, so as to maintain a direct relationship with water and improve the ecological system. The raising of the roads also made it necessary to have a new pumping system that would guarantee that the ground floors of the buildings, now at a lower level, would not be flooded. The project has led to a new land and commercial investments in the area, increasing the real estate value and making it more attractive and vital. Other examples of projects such as the Brittany Bay Park<sup>3</sup>, the Indian Creek Drive<sup>4</sup> and the Muss Park<sup>5</sup> almost always have the goal to repel water and generally offer an incremental approach to adaptation, implementing already known solutions, often with a medium-term perspective in terms of effectiveness of proposed actions with respect to predictions of impacts (e.g. rising sea levels).

One of the few examples in which rainwater is collected, drained and then stored to be subsequently disposed is the Giralda Plaza (Fig. 13) in the Coral Gable area, where a vehicular road was made pedestrian as a public square with trees and outdoor area with restaurants and cafes. The new draining pavement and the planting of trees, in a way that guarantees their resistance to hurricane winds, made it possible to avoid flooding and recreate a pedestrian area of sociability not so common in the area. Some innovative approaches in Miami are of private initiative. The building type of houses on stilts that allows buildings to withstand flooding and the impacts of tropical storms and hurricanes is increasingly common in the archipelago of the Keys islands in southern Florida and is also becoming usual in Miami, as in the Prairie Residence designed by the architect René Gonzalez.

The Floating Home (Fig. 14), designed by the Arkup studio, is the project considered by many



Fig. 13 | Giralda Square, Coral Gable (credit: G. E. Rossi).

as the most innovative to cope with the climatic extremes that Miami is and will be a victim of. It is a floating houseboat able to be self-sufficient in terms of energy, withstand the fury of hurricanes and move and anchor autonomously. The prototype presented in 2019 is a luxury single-family house, but the flexibility of the structure lends itself to prefigure a future vision for Miami of floating villages that enable new ways of living in the submerged city. Another planned intervention that promotes a transformative approach is the Shorecrest Resilience Plan<sup>6</sup> which proposes the dismantling and re-naturalization of the areas most subject to flooding and the increase in the urban density of safer areas. Abandoned areas and the restoration of mangrove forests will constitute a natural and effective barrier against hurricanes and storms, highly mitigating impacts.

Compared to the impacts it faces, Miami appears to have delayed adaptation actions for several reasons: the scepticism of part of the population; the fear of generating alarmism that could affect the real estate market and tourism (Portes and Armony, 2018), drivers of the local economy; the fear that the insurance companies would decide not to take the risks associated with the impacts. The result is that some interventions seem to be the consequence of the need for rapid actions, even to demonstrate the commitment of politics, rather than a result of sound strategic plans. In gen-

eral, the plans of the Miami area seem to promote sustainable initiatives, often without specifying in detail how the objectives can be achieved (e.g. the reduction of CO<sub>2</sub> emissions). The use of private vehicles, by far dominant compared to the use of public transport, often inefficient and relatively expensive, and the rather low percentage of recycled waste<sup>7</sup>, do not seem to correspond to the objectives indicated by the strategies for a resilient and adaptive city.

The problem in dealing with the impacts through strategies that involve the entire metropolitan area derives from the fragmented approach of the different municipalities, although Miami Dade County has the role of coordinating and directing. Another problem that emerged from the analyses and interviews with experts and public officials is the difficulty in dealing with impacts through an interdisciplinary approach. Although the appointment of a 'resilient officer' in different cities has contributed to an acceleration towards adaptation, the role is often covered by persons with a background in the field of ecology and to date there is not strong cooperation between the departments that deal with planning, urban and infrastructure design.

**Conclusions** | The analysis of the macro and meso-micro levels in the selected cities shows the gap that often exists between the issue of



Fig. 14 | Arkup studio, Floating Home, Miami Beach (credit: G. E. Rossi).

plans and strategies, the communication operations and the implementation of the planned actions. Although the sample cases of the two cities constitute only a partial view on the topic, the analysis is useful for drawing some conclusions and highlighting the factors that support the process of urban adaptation and those that constitute a brake, providing some hints and approaches transferable to other urban areas.

In Miami, actual actions – with the exception of the last two mentioned projects – almost always respond to an incremental approach to adaptation, useful in a medium-term perspective. Although some projects demonstrate the intention to introduce the use of nature as infrastructure, to increase ecosystems and to propose green solutions, at the moment little has been done and the techno-centric approach appears to be highly predominant. Rotterdam appears to be consistent in its adaptive orientation at the various levels and strategic planning finds concrete implementation through completed interventions; a big gap can be perceived in Miami. Worthy of consideration is the

different organizational and regulatory structure both at the national and local level, which involves a different decision-making system. One of the elements that made Rotterdam a leader in addressing urban adaptation is the integration of the development of water management policies in urban planning. The necessary maintenance of infrastructures, such as the sewage system and rainwater collection, becomes an opportunity for new projects: ‘maintenance is the new design’.

The transformative approach (EEA, 2016), a multidisciplinary and a systemic vision of the challenges the city faces, have allowed the planning and implementation of projects with a strong component of research and innovation that at the same time address the consequences of climate impacts and promote multiple functions often with the use of natural elements or blue/green infrastructures, thus contributing to creating a greener, pleasant and more liveable city. Another element that plays in favour is the rapidity with which political and planning choices are decided and im-

plemented compared to other countries.

More thorough research on the topic could in the future provide very useful elements and hints to speed up the urban transition process towards adaptation. Although the peculiarities of each territory do not allow the direct transferability of some good practices (as mentioned, for example, in Miami the different characteristics of the soil do not allow the adoption of many solutions used in the Netherlands), some parts of the transition process, as some organizational and operational aspects, can be taken as a model and modified according to local characteristics and needs. The results of the analyses conducted on the case studies can lead to the drafting of generalized guidelines applicable in other similar contexts.

In general, the analysis of vulnerabilities and risks are primary elements of the adaptation process. The systemic approach – aimed at considering the urban area as a single large connected system and understanding the many causes of a problem and the possible consequences of a political and planning choice – al-

lows wide-ranging programming in which each intervention carried out contributes to a future vision for the city. In this perspective, the dialogue between the disciplines, the cooperation between departments of different areas (plan-

ning, sustainability, water supply, water disposal system, maintenance, urban green, etc.) and the active participation of the various stakeholders in the design process can promote the realization of interventions that address the

problems and at the same time contribute to the urban transformation process towards more resilient and adaptive cities.

## Notes

1) The North American Vertical Datum of 1988 (NAVD 88) is the datum for orthometric heights established for vertical control surveying in the United States of America based upon the General Adjustment of the North American Datum of 1988. NAVD 88 was established in 1991 by the minimum-constraint adjustment of geodetic levelling observations in Canada, the United States, and Mexico. Further information can be found on the website: [www.ngs.noaa.gov/datums/vertical/north-american-vertical-datum-1988.shtml](http://www.ngs.noaa.gov/datums/vertical/north-american-vertical-datum-1988.shtml) [Accessed 12 October 2019].

2) The Sunset Harbor project is promoted by the City of Miami Beach as an example of adaptation and laboratory for one of the most extensive projects of adaptation to sea-level rise. Further information, in addition to a virtual visit, can be found on the website: [mbrisingabove.oncell.com/en/sunset-harbour-138399.html](http://mbrisingabove.oncell.com/en/sunset-harbour-138399.html) [Accessed 11 November 2019].

3) Further information about Brittany Bay Park are available on the website: [www.mbrisingabove.com/future-projects/parks/](http://www.mbrisingabove.com/future-projects/parks/) [Accessed 8 November 2019].

4) The projects Indian Creek Drive and Green Promenade are being including numerous public participation meetings involving local residents. Further information can be found on the website: [www.miamibeachfl.gov/city-hall/public-works/community-outreach/indian-creek-drive-landscaping-concepts-review/](http://www.miamibeachfl.gov/city-hall/public-works/community-outreach/indian-creek-drive-landscaping-concepts-review/) [Accessed 8 November 2019].

5) The redevelopment project of the Muss Park provided the replacement of the sea wall with a hybrid structure that includes a 'living shoreline' to protect against flooding, as well as the expansion of the LEED-certified gold building, with services and accessibility for disabled people. Further information can be found on the website: [www.miamibeachfl.gov/city-hall/parks-and-recreation/parks-facilities-directory/muss-park/](http://www.miamibeachfl.gov/city-hall/parks-and-recreation/parks-facilities-directory/muss-park/) [Accessed 8 November 2019].

6) The City of Miami has developed some innovative ideas related to the Shorecrest area project during the Resilient Redesign Workshops hosted by the Southeast Florida Regional Climate Change Compact. See the website: [southeastfloridaclimatecompact.org/news/mainland-miami-ponders-returning-neighborhoods-to-nature-in-order-to-survive-rising-seas/](http://southeastfloridaclimatecompact.org/news/mainland-miami-ponders-returning-neighborhoods-to-nature-in-order-to-survive-rising-seas/) [Accessed 8 November 2019].

7) According to Florida's Department of Environmental Protection (FDEP) only 18% of Miami-Dade County waste is recycled. More information on the website: [www.wlrn.org/post/tale-too-much-wishcycling-look-miamidades-low-recycle-rate](http://www.wlrn.org/post/tale-too-much-wishcycling-look-miamidades-low-recycle-rate) [Accessed 8 November 2019].

## References

Broward County Florida, Miami-Dade County, Monroe and Palm Beach Counties (2010), *Southeast Florida Regional Climate Change Compact*. [Online] Available at: [southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2014/09/compact.pdf](http://southeastfloridaclimatecompact.org/wp-content/uploads/2014/09/compact.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

City of Rotterdam (2013), *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy*. [Online] Available at: [www.urbanisten.nl/wp/wp-content/uploads/UB\\_RAS\\_EN\\_lr.pdf](http://www.urbanisten.nl/wp/wp-content/uploads/UB_RAS_EN_lr.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

De Graaf, R. and van der Brugge, R. (2010), "Transforming water infrastructure by linking water management and urban renewal in Rotterdam", in *Technological*

*Forecasting and Social Change*, vol. 77, issue 8, pp. 1282-1291. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.techfore.2010.03.011](http://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.03.011) [Accessed 3rd November 2019].

De Urbanisten (2013), "Water square Benthemplein in Rotterdam, the Netherlands", in *Landscape Architecture Frontiers*, vol. 1, issue 4, pp. 136-143. [Online] Available at: [journal.hep.com.cn/laf/EN/Y2013/V1/I4/136](http://journal.hep.com.cn/laf/EN/Y2013/V1/I4/136) [Accessed 3rd November 2019].

De Urbanisten, (2005), *Rotterdam Watercity 2035*. [Online] Available at: [www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=watercity-2035](http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=watercity-2035) [Accessed 3rd November 2019].

EEA – European Environment Agency (2016), *Urban Adaptation to Climate Change in Europe 2016 – Transforming Cities in a Changing Climate*, n. 12, Publications Office of the European Union, Luxembourg. [Online] Available at: [www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016](http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-2016) [Accessed 3rd November 2019].

European Commission (2013), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – An EU Strategy on adaptation to climate change*, 216 final. [Online] Available at: [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&qid=1572631521797&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&qid=1572631521797&from=EN) [Accessed 3rd November 2019].

Geels, F. W. (2011), "The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms", in *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 1, issue 1, pp. 24-40. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002](http://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002) [Accessed 3rd November 2019].

Gemeente Rotterdam (2008), *Rotterdam Climate Proof – The Rotterdam Challenge on Water and Climate Adaptation*. [Online] Available at: [www.kennisvoorklimaat.nl/gfx\\_content/documents/regio%20rotterdam/algemeen/Brochure%20Rotterdam%20Climate%20Proof%20The%20Rotterdam%20Challenge%20on%20Water%20and%20Climate%20Adaptation.pdf](http://www.kennisvoorklimaat.nl/gfx_content/documents/regio%20rotterdam/algemeen/Brochure%20Rotterdam%20Climate%20Proof%20The%20Rotterdam%20Challenge%20on%20Water%20and%20Climate%20Adaptation.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. and Briggs, J. M. (2008), "Global Change and the Ecology of Cities", in *Science*, vol. 319, issue 5864, pp. 756-760. [Online] Available at: [science.sciencemag.org/content/319/5864/756](http://science.sciencemag.org/content/319/5864/756) [Accessed 3rd November 2019].

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2015), *Climate change 2014 – Synthesis report*. [Online] Available at: [www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Miami-Dade County (2015), *Adaptation Action Areas – Feasibility Assessment*. [Online] Available at: [www.miamidade.gov/green/library/sea-level-rise-adaptation-action-areas.pdf](http://www.miamidade.gov/green/library/sea-level-rise-adaptation-action-areas.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Miami-Dade County (2010a), *GreenPrint – Our Design for a Sustainable Future*. [Online] Available at: [www.miamidade.gov/greenprint/pdf/plan.pdf](http://www.miamidade.gov/greenprint/pdf/plan.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Miami-Dade County (2010b), *Climate Change Action Plan*. [Online] Available at: [www.miamidade.gov/greenprint/pdf/climate\\_action\\_plan.pdf](http://www.miamidade.gov/greenprint/pdf/climate_action_plan.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Ministry of Infrastructure and the Environment and Ministry of Economic Affairs (2015), *National Water Plan 2016-2021*, The Netherlands. [Online] Available at: [www.government.nl/documents/policy-notes/2015/12](http://www.government.nl/documents/policy-notes/2015/12)

/14/national-water-plan-2016-2021 [Accessed 3rd November 2019].

Municipality of Rotterdam et alii (2007), *WaterPlan 2 Rotterdam – Working on Water for an Attractive City*. [Online] Available at: [www.rotterdam.nl/wonen-leven/waterplan-2/Waterplan-2-samenvatting-Engels.pdf](http://www.rotterdam.nl/wonen-leven/waterplan-2/Waterplan-2-samenvatting-Engels.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Nicholls, R. J., Hanson, S., Herweijer, C., Patmore, N., Hallegatte, S., Corfee-Morlot, J., Chateau, J. and Muir-Wood, R. (2007), *Ranking of the world's cities most exposed to coastal flooding today and in the future – Executive Summary*, OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development. [Online] Available at: [climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/ranking-of-the-worlds-cities-to-coastal-flooding/11240357](http://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/ranking-of-the-worlds-cities-to-coastal-flooding/11240357) [Accessed 3rd November 2019].

Portes, A. and Armony, A. C. (2018), *The Global Edge – Miami in the Twenty-First Century*, University of California Press, Berkeley (USA).

Rotterdam Duurzaam (2007), *Rotterdam Climate Initiative*. [Online] Available at: [www.rotterdamduurzaam.nl/organisaties/rotterdam-climate-initiative](http://www.rotterdamduurzaam.nl/organisaties/rotterdam-climate-initiative) [Accessed 3rd November 2019].

Stead, D. (2014), "Urban Planning, water management and climate change strategies: adaptation, mitigation and resilience narratives in the Netherlands", in *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 21, issue 1, pp. 15-27. [Online] Available at: [www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509.2013.824928](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509.2013.824928) [Accessed 3rd November 2019].

The City of Miami Beach (2019), *Our Future in Focus – Strategic Plan – Through the Lens of Resilience*. [Online] Available at: [www.mbrisingabove.com/wp-content/uploads/Miami-Beach-Strategic-Plan-2019-For-Web-8.5.pdf](http://www.mbrisingabove.com/wp-content/uploads/Miami-Beach-Strategic-Plan-2019-For-Web-8.5.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

Tillie, N. (2018), *Synergetic Urban Landscape Planning in Rotterdam – Liveable Low-Carbon Cities*, A+BE | Architecture and the Built Environment [S.I.], n. 24. [Online] Available at: [journals.open.tudelft.nl/index.php/abe/article/view/2604](http://journals.open.tudelft.nl/index.php/abe/article/view/2604) [Accessed 3rd November 2019].

ULI – Urban Land Institute (2018), *Miami Beach Florida – Stormwater Management and Climate Adaptation Review, April 16-19 2018*, Urban Land Institute, Washington. [Online] Available at: [americas.uli.org/wp-content/uploads/sites/2/ULI-Documents/Miami-Beach\\_PanelReport\\_hi-res.pdf](http://americas.uli.org/wp-content/uploads/sites/2/ULI-Documents/Miami-Beach_PanelReport_hi-res.pdf) [Accessed 3rd November 2019].

van Veelen, P. C. (2016), *Adaptive planning for resilient coastal waterfronts – Linking flood risk reduction with urban development in Rotterdam and New York City*, Architecture and Built Environment, Delft. [Online] Available at: [pdfs.semanticscholar.org/aebf/21d0c17cd984817668be99d7ac6da9ac1488.pdf](http://pdfs.semanticscholar.org/aebf/21d0c17cd984817668be99d7ac6da9ac1488.pdf) [Accessed 3rd November 2019].