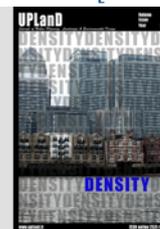


UPLanD

Journal of Urban Planning, Landscape & Environmental Design



Research & experimentation
Ricerca e sperimentazione

THE URBAN CLIMATE PROOF DISTRICT. THE CASE OF HAMBURG

Federica Dell'Acqua

Department of Architecture, University of Naples, Federico II, IT

HIGHLIGHTS

- Climate change and resilient cities through district approach
 - Urban regeneration strategies combined with climate adaptive measures
 - Urban growth and climate proof goals to facing with demographic increase and hazard impacts
 - From linear to circular and closed processes as economic strategies
 - Transition from sustainability to climate adaptation policies. Building a resilience culture
-

ABSTRACT

Coping against the recent scenarios of global and climate change, new issues are emerging that require the search for a dynamic balance between growth and climate adaptation needs of urban contexts at risk. Many European cities are developing strategies to adapt to change while at the same time ensuring margins for urban development within reasonable environmental limits.

The case of Hamburg is emblematic of a city committed to pursuing at the same time urban growth goals with those of climate protection and therefore bringing new design approaches, with a double adaptive and regenerative character. A holistic and experimental approach is applied to the transformation of marginal parts of the city by put together new needs for urban growth and environmental topics of climate proof design.

Since 1997 Hamburg has run some policies that can be interpreted as a transition of the city from sustainability to resilience. Under the pressure of recent population growth and diversification, the city finds in the district the physical and conceptual dimension within which to respond to its development needs through densification and regeneration operations, pursuing climate mitigation and flood risk adaptation goals.

ARTICLE HISTORY

Received: August 09, 2019
Reviewed: March 28, 2020
Accepted: May 18, 2020
On line: June 28, 2020

KEYWORDS

Ecodistrict
Adaptive urban design
Urban regeneration
Holistic development approach
Experimental district

1. THEMATIC FRAMEWORK

In the era of the acceleration of physical, biological and human processes, the effects of human development and activities on the territories occur with a worsening of the impacts of climate change phenomena.

The extrinsic and intrinsic vulnerability of urban systems at risk, as the «*propensity of exposed elements, such as human beings, livelihoods and assets, to suffer adverse effects if impacted by hazard events*» (IPCC, 2012), demographic increases and the need for regeneration of cities require the development of new adaptive design models. In next years, cities will cope both to of climate change impacts and the increase and diversification of the population.

The concept of sustainability as environmental, economic and social matter and the related pact with future generations to guarantee access to the same opportunities available today, open up to a vision more oriented towards states of dynamic balance between environmental limits and social needs that mark the minimum threshold of access to well-being.

There is a changing vision in the transition from sustainability to resilience culture, which develops regenerative and adaptive design approaches for the built environment.

Urban regeneration and adaptation to climate change effects become a core topic and a place to find space for adequate civil, environmental and productive values (Losasso, 2015), as well as opportunities for design experimentation at different scales.

The adaptive capacity emerges in the pursuit of dynamic balances between ecosystem capacity, environmental factors, user needs and technical knowledge (Angelucci et al., 2013).

Within this framework, the administrations of several European cities develop local strategies to address and regulate this transition, developing appropriate tools for adaptation and mitigation. Climate protection plans and programmes include the regeneration of vulnerable areas, which are strategic in order to implement the transition. If already equipped with infrastructures, these areas can be considered opportunity areas, i.e. places where it is possible to take actions with predictable margins of success compared to others with fewer opportunities (Burdett, 2015), and where it is reasonable to assume regenerative transformations aimed at economic and social revival.

The case of Hamburg is an example of a city that, through appropriate tools, operational and governance, implements its adaptive capacity, as «*the ability of a system to adapt its characteristics or behaviour in order to expand its range of reaction to existing climate variability or future climatic conditions*» (IPCC, 2012). Here is possible to apply to the district and sub-district scale the principles and strategies of urban regeneration on the one hand and adaptive urban design on the other.

The latter term refers to a design based on the behavioural mechanisms expected by a system (adaptive), referring to the urban scope of application (urban), and inclusive of hard and soft engineering components and solutions. Introducing new micro-climatic structures at the scale of the districts by acting on the morphology of urban tissue, SVF, outdoor comfort, increased vegetation for open spaces and increased evapotranspirative processes is part of the approach.

In order to pursue the transition to resilient forms of design, adaptive urban design and regeneration are a strategy with many aspects. It's about the quality of life, where the built capital is seen as a «*catalyst of positive change for the place where it is located*». [...] *Within regenerative development, projects, processes and settlements are collectively focused on improving life in all its manifestations*» (Cole, 2012).

Approaches to regenerative and adaptive design are closed cycles in which means, resources, materials and waste pass slowly and circularly through continuous feedback and balance. The principles of circular economics are involved to establish new structures following the transition from a «*worm economy*» (Raworth, 2017), to regenerative «*butterfly economy*», based on renewable materials, minimization of material and heat loss and regeneration and restoration (Raworth, 2017).

Urban regeneration operations in climate-proof terms require the deployment of extensive resources, economic and management-based, and need to identify areas of transformation with a good range of success. The Hamburg case, by adopting the principles of urban regeneration and adaptive design in some districts exposed to flooding risk, well represents the adoption of such transition models and the introduction of «*areas of local reorganization*» inside the city. The aim of the paper is to investigate the characteristics of the climate-proof district in the Hamburg case with an analytical and deductive methodology. It starts from the policy framework, in which this transition

takes place, identifies climate adaptation strategies to the urban scale as strengths of local policies and reports some pilot projects as technical and cultural output. The expected results consist in the characteristics of the eco-district capable of extending the adaptive capacity to the benefit and gain resilience for the city.

These tools, together with the adaptation skills, earned Hamburg the title of European Green Capital in 2011. Investment in dissemination and information activities shows the role of making resilient both built environment and population. The letter is sometimes the resistant to change. In Hamburg's position about climate change, it is possible to find some best practices in planning and urban design.

2. HAMBURG'S CLIMATE CHANGE POLICIES

Since 1997, Hamburg's public administration started the transition from sustainability to resilience policies, introducing some adaptation and regeneration measures aligned with the needs to accommodate an increasing population and to renovate the building stock.

The introduction of three types of tools, governance, user education on environmental risk issues and the adaptation plan is the process (Figure 1: Diagram of the evolution of Hamburg's sustainability policies). The process includes some projects such as EUCO2 80/50, promoted by Metrex, Network of European Metropolitan Regions and Areas (2007), the RISA Project "Rain Infrastructure Adaption" about sustainable rainwater management (2009) and the Climate Protection Plan "das Hamburger Klimaschutzkonzept" 2011. The Climate Protection Plan is as an action plan with not only tactical/strategic but also, and above all, operational guidelines. Indeed the SWITCH - "Managing Water for the City of the Future" project (2008) and the RISA Project "Rain Infrastructure Adaption" of 2009, was launched with the aim of providing practical responses to the objectives of coastal flooding protection on the banks of the Elbe. These tools, together with the adaptation skills, earned Hamburg the title of European Green Capital in 2011. Investment in dissemination and information activities shows the role of making resilient both built environment and population. The letter is sometimes the resistant to change. In Hamburg's position about climate change, it is possible to find some best practices in planning and urban design.

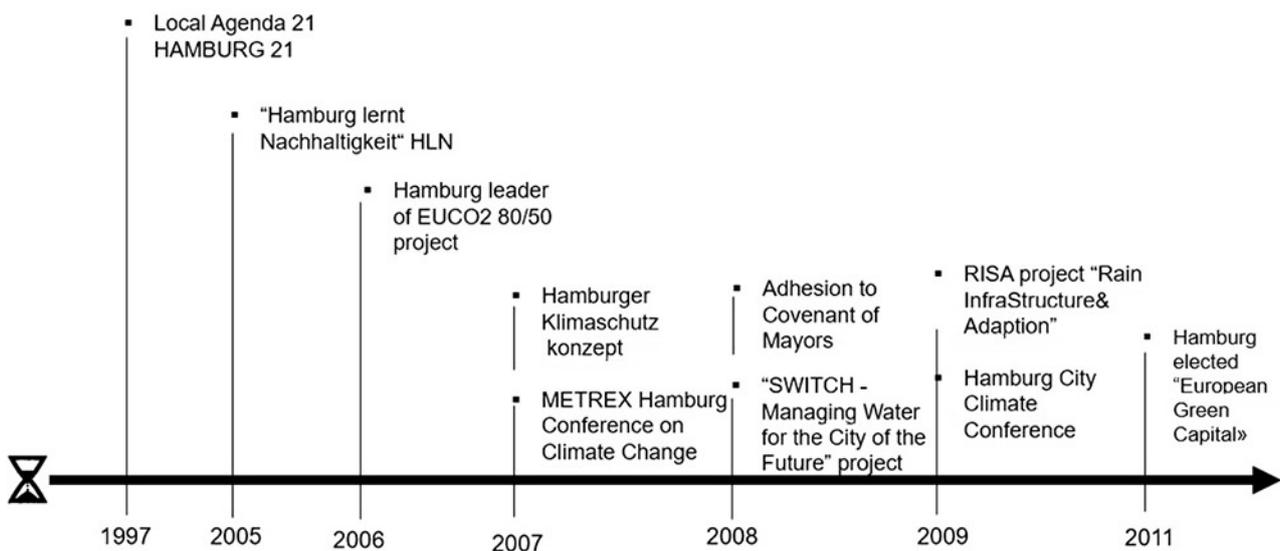


Figure 1: Diagram of the evolution of Hamburg's sustainability policies. Source: F. Dell'Acqua, 2018.

3. HAMBURG'S CLIMATE PROTECTION MEASURES

The term *Klimaschutz* refers to climate protection, and thus to a mix of climate adaptation and mitigation. In the relevant literature climate, adaptation and mitigation are often together. It calls for the inertia of climate systems. Indeed inertia means that «a significant fraction of anthropogenic climate change due to CO₂ emissions is irreversible on time scales from centuries to millennia, unless a large removal of CO₂ from the atmosphere for a prolonged period of time, which today is technologically and economically impractical» (Caserini, 2016). That's why adaptation is a structural and not an emergency measure, and it is necessary to connect it to climate mitigation too.

Based on such scientific assumptions, some German cities and in particular Hamburg introduce the concept of adaptation to climate change as a caution rather than an *hic et nunc* action and plan it within mitigation measures.

The 2011 Hamburg Adaptation Plan has to satisfy the demographic growth by 2030. At the same time applies climate change adaptation following the year 2100 scenarios, which foresee an increase in temperatures of 1,9°C and average precipitation of 40% (Hamburger Klimaschutzkonzept, 2011). In Hamburg, which currently has about 1.8 million inhabitants, the expected population at 2030 within climate scenario means worse conditions of exposure to flooding risk and a higher demand

for housing.

The climate protection plan sets three macro-goals that link urban growth to climate protection. It consist in approving and construction of 10.000 apartments per year and about 30% for low-income users. Is forecast the maintenance and strengthening of natural capital through the *GrünenNetz Hamburg* ("Hamburg Green Network") and the setting of new energy standards for old and new housing stock. There is a set macro-strategies, urban densification and regeneration with the maintenance of high quality buildings and open spaces, adaptation to flooding risk (coastal flooding, extreme rainfall) and mitigation by a smart mobility programme for the reduction of GHG gases. The Hamburg plan improves public transport with bicycle paths aiming to one million electric vehicles on the roads by 2020. The plan also provides for the reduction of 80% of GHG - emissions by 2050, an increase in the supply of energy renewable sources, new energy networks, more energy efficiency of buildings and a reduction in energy consumption for heating and hot water.

Considering the population growth and climate crisis scenarios, Hamburg municipality sets some climate protection goals and actions between 2007 and 2011 (Table 1: Climate protection goals and actions in the Hamburg Adaptation Plan 2011) aimed at implementing the built environment resilience policies. The climate protection plan consider the building stock as a key-factor for adaptive strategies aligned to the demographic scenarios.

Table 1: Climate protection goals and actions in the Hamburg Adaptation Plan 2011

Goals	Climate mitigation actions	Climate adaptation actions
Monitoring GHG emissions	Implementing sustainable energy networks	Protection from flooding risk with dams, barriers and artificial island
To identify risk levels	Setting up a technology cluster	KLIMZUG-NORD WANDSEE Project
To provide an emergency plan against flooding	Managing energy production from renewable sources	Sustainable rainwater management RISA Project
Raising awareness among citizens, businesses and institutions through education and training campaigns	Producing energy through geothermal and wind energy	
	Improving PHV systems inside schools	
Investing in climate change research	Optimise waste management	
	Apply Smart Mobility Programme 2034	
	Improving sustainable energy networks	

Source: Author's elaboration

4. URBAN ADAPTATION AND REGENERATION. THE WIHLSBURG DISTRICT

Considering how it is difficult to make a city climate proof, and the principles of economic sustainability that limit the actions to take, many European towns are applying some adaptive strategies by opting for timely and distributed transformations. It provides a building development within reasonable spatial and environmental boundaries. It confirms the theory of growth within limits (Rockström, Klum, 2015) and border epistemology (Tagliagambe, 1997). The district becomes a “design space” within which to produce economic and environmental values, research, experimentation and innovation, and from which to expect an effective adaptation with appreciable effects on the town.

A climate proof urban district includes flexibility as pre-requirements for adaptation and applies it to some parts (urban complex elements, buildings, open spaces, infrastructure). At the same time, it must ensure urban expansion to cope with demographic growth and diversification. The phenomena, increasingly widespread in large European cities, of cultural, linguistic and social differentiation in the population make it necessary to have flexible models of building growth and social integration. The programmes of the IBA- Internationale Bauausstellung Hamburg is acting on the district level by creating new residential and commercial expansion zones within its marginal and suburban areas, carrying out urban regeneration.

In order to achieve the densification goals within new social demand and flood protection, Hamburg applies a holistic approach to the transformation of some abandoned areas. It is very important an holistic approach which connect environmental issues, climate adaptation and urban growth strategies aligned to the reduction of land consumption. Some trials of product innovations at building scale in abandoned districts aim to switch to climate proof eco-districts. This is the case of Elbeinsel Zentral district, inside the Wilhelmsburg area between north and south branches of the Elbe river. The area was abandoned for years due to flooding in the 1960s. For a long time the district perception was such a outside area due to the location between canals and its commercial and logistic identity linked to the harbour. In 2004, after the citizen involvement concluded with the White Paper 2002, the local administration launched the

project “Leap across the Elbe” and divided the areas into multi-function and multi-goals eco-districts, aiming to climate adaptation to flood risk and regeneration of the area.

The approach consist in to the holistic district development (IBA, 2017), a holistic and design-based approach based on goals, strategies and actions aimed to ensure urban growth with quality housing, adaptation and urban regeneration.

The approach led to some project starting from the city borders and gradually to the centre. From the housing construction programme in 2011 until 2017, the administration approved 66.875 housing units, to increase the city attractively. The main strategies to enable the adaptive and regenerative growth are:

- new spaces and services preserving the character of the districts, renovating/regenerating or implementing existing areas;
- climate adaptation, reduction of needs / self-sufficiency / energy efficiency, communication and marketing of the design process in order to involve public administration, investors and citizens during all phases;
- sustainable mobility programmes to strengthen pedestrian and cycle systems;
- each district is multi-character and multi-objective, as it is dedicated to several prevailing and equal functions.

Such strategies include experiment process, design and product innovations at building scale to ensure quality of living, reduction of vulnerability and district upgrading.

In the Elbeinselquartier, climate-oriented pilot projects apply the experimental approach. Some of these mix mitigation based and adaptive technical solutions and the effectiveness at district scale aims to deliver its benefits outside the building. The results concerning energy management are collected via web or cellular devices by measuring stations and evaluated by the Institute for Building Services and Energy Design (IGS) at the Technische Universität Braunschweig.

Four IBA projects represent the experimental approach and mitigation-adaptive goals within urban regeneration of the district. Green House and Soft House (Figure 1) are focused on self-production of energy from renewable sources, with a mitigation character aimed at reducing GHG gases.

In Green House there are photovoltaic units on balconies and solar thermal units on the roof for winter air conditioning, vertical shading systems with climbing vegetation and an insulation of

PCM - Phase Change Material – in physical state between solid and liquid, able to maintain the internal temperature level constant for long periods. The Soft House has a south-facing PHV cell membrane on the roof that acts as a radiation shield at the same time. Water and BIQ House pursue combined mitigation and adaptive goals by using the natural factor to contribute to the adaptation of the building (Figure 2). With the Water House project, water becomes a building area and to store overflow thanks to a retention basin connected to the canals.

Within the BIQ project the natural element, the algae contained in the envelope panels, allows the production of biomass and the conversion into biogas and at the same time the adaptation of the building to variable solar radiation conditions.

In BIQ House photosynthetic and algae multiplication processes thanks to the heat gained from the panel by irradiation means that the experimentation fully complies with some principles of adaptive design, i.e. multi-objective and multi-functionality, as well as the inclusion of a visible ecosystem approach in the use of resources and in the functioning of the energy production system.

The production systems from renewable sources installed in the four buildings provide for the networking of energy surpluses produced for the benefit of the district's self-sufficiency, while the use of nature-inspired solutions such as algae panels reveal a nature and ecosystem-based approach. This allows the application of the principles of closing cycles, re-injection of resources and circular processes. Taken as a whole, the projects represent a precise but dislocated prototyping, which gives the district an experimental character and the application of project and product innovation.

5. THE DISTRICT AS AREA OF ADAPTIVE URBAN GROWTH

Kevin Lynch's studies addresses to reading the city shape, identifying some elements that make urban space recognizable. Among these - paths, edges, nodes, landmarks - figure, already in 1960 with «The Image of the City», the notion of district as an area defined by two-dimensions, able to be crossed and common characteristics. The concept of the district, taken both individually and in combination with the other four elements, appears from the main studies on the urban form a

concept - guide relevant to the city and its modes of knowledge. Clarity and readability acquire particular significance «if the environment is examined in the dimensions of extension, time and complexity» (Lynch, 1960). It emerges the role of a system-based approach to the investigation of urban parts.

Within the framework of a system-based approach the ecosystem-based aspects - environmental, social and economic must be considered. The contributions of urban ecology defined some analogies between urban and natural environment by examining how the city, a dynamic organism, evolves following processes of "sequence" typical of natural world according to Darwinian topics of competition and survival. The scarcity of resources leads to a condition of rivalry between the communities that produce subdivisions of the city. These represent ecological niches able to offer adequate resources to the individuals who inhabit them and who share similar social behaviour, as long as environmental conditions remain unchanged. Over time, this leads to differentiation of urban spaces, with some attractive areas in the city centre, followed by phases of displacement of inhabitants to outside areas (Brook, Dunn, 2011). While rivalry and competition are qualitative elements specific to the changing city, size, population and density are among the quantitative parameters of the district as its part.

The city evolves through dynamic parts with conflicts and phases of environmental and economic equilibrium. They are capable of self-learning and reorganizing themselves after crises and live in continuous change. These characteristics bring the concept of district closer to that of ESS - a complex socio-ecological system with its own resilience capacity.

6. CONCLUSIONS

The adaptive urban district that emerges from the analysis of the case can be considered as the dimension within which to successfully carry out urban growth programmes that, at the same time, make some areas considered strategic less vulnerable. The application of the strategies exposed to the urban district scale in a timely manner but distributed over Hamburg's south-south-east territory, rather than extensive and widespread, allows pursuing the transformation goals in a safe-to-fail way, shel-



(a)



(b)

Figure 2: (a) Hamburg, Elbeinselquartier, The Green House. (b) Hamburg, Elbeinselquartier, The Soft House. Source: Photos by A. Bianco.

tered from the risk of failure and within an acceptable time horizon.

The trials carried out in Hamburg place the eco-district as a space within which to guarantee the city an adaptive capacity and a range of growth within environmental limits. The trial character of the Hamburg district emerges in a cross-scale way thanks to a climate-oriented design applied at many levels.

It emerges from the building scale to the design of open spaces connected to artificial channels to cope with overflow water, to smart mobility, to the design process using flexible governance tools. The experimental aspect comes out by environmental topics applied to different scales.

The latter are put in place to transform the eco-district and its sub-units, areas capable to be con-



(a)



(b)

Figure 3: (a) Hamburg, Elbeinselquartier, The Water House. (b) Hamburg, Elbeinselquartier, BIQ Soft House. Source: Photos by A. Bianco.

trolled in terms of transformations and to guarantee the results.

In Hamburg study case a precise timing, a strategic perimeter and synchronics programs construction set a viable project and long-term success. The examination of the case gives rise to the following characteristics of the climate proof district, which areas need a holistic approach and a progressive upgrade, defined by quantitative parameters (size, population, density) intended for thematic transformation, with time horizons of sustainable trans-

formation (about 5-6 years). The areas have the capacity to be self-sufficient and producers of an extensible surplus outside the district and the attitude to accommodate further transformations aiming to be adaptive to unpredictable changes or instability. From the case study, even within the limits of transferability from a Central European context, it is possible to get some results about exportable methods, useful in adaptation plans and referred to NBS nature based solutions, at urban scale and in transformation programmes of abandoned areas.

IL DISTRETTO URBANO CLIMATE PROOF. IL CASO DI AMBURGO

1. INQUADRAMENTO TEMATICO

Nell'epoca dell'accelerazione dei processi fisici, biologici e umani in interazione reciproca le ricadute dello sviluppo e delle attività dell'uomo sui territori si manifestano con un aggravarsi degli impatti dei fenomeni del cambiamento climatico.

Le condizioni di vulnerabilità estrinseca ed intrinseca dei sistemi urbani a rischio, intesa come «*propensione degli elementi esposti, quali esseri umani, mezzi di sostentamento ed assets, a subire effetti avversi, se impattati dagli eventi di hazard*» (IPCC, 2012), gli incrementi demografici e la necessità di rigenerazione delle città richiedono la messa a punto di nuovi modelli progettuali adattivi. Negli anni avvenire le città dovranno infatti fronteggiare sia gli impatti del climate change che l'aumento e la diversificazione della popolazione.

Il concetto di sostenibilità nella sua triplice declinazione, ambientale, economica e sociale, e il relativo patto con le future generazioni di garantire l'accesso alle stesse opportunità di cui oggi si dispone, cede progressivamente il passo ad una visione più orientata verso stati di equilibrio dinamico tra i limiti ambientali e le esigenze sociali che segnano la soglia minima di accesso al benessere. Si assiste ad un cambio di visuale nella transizione dalla cultura della sostenibilità a quella della resilienza, che sviluppa approcci progettuali rigenerativi e adattivi per l'ambiente costruito.

Le tematiche della rigenerazione urbana e dell'adattamento agli effetti del cambiamento climatico diventano dunque centrali e luogo dove trovare spazio per appropriati valori civili, ambientali e produttivi (Losasso, 2015), oltre che occasioni di sperimentazione progettuale alle varie scale.

Nei sistemi insediativi tale capacità di adattamento emerge nel perseguire equilibri dinamici tra capacità ecosistemiche, fattori ambientali, esigenze dell'utenza e conoscenze tecniche (Angelucci et al., 2013).

In questo quadro le amministrazioni delle maggiori capitali europee elaborano strategie a scala comunale per indirizzare e disciplinare tale transizione, sviluppando opportuni strumenti per l'adattamento e la mitigazione. Piani e programmi di

protezione climatica vengono associati a operazioni di rigenerazione di aree vulnerabili o marginali considerate strategiche per attuare la transizione. Se già infrastrutturate, tali aree possono essere considerate opportunity areas, ossia luoghi in cui è possibile intervenire con prevedibili margini di successo rispetto ad altre con minori opportunità (Burdett, 2015), e dove è ragionevole ipotizzare trasformazioni rigenerative che puntano al rilancio economico e sociale.

Il caso in esame è esemplificativo di una città che attraverso opportuni strumenti, operativi e di governance, implementa la propria capacità adattiva, intesa nella sua definizione di «*abilità di un sistema nell'adattare le proprie caratteristiche o comportamenti allo scopo di espandere il proprio range di reazione alla variabilità climatica esistente o alle condizioni climatiche future*» (IPCC, 2012), applicando alla scala distrettuale e sub-distrettuale i principi e le strategie proprie della rigenerazione urbana da un lato e dell'adaptive urban design dall'altro.

Quest'ultimo termine rimanda ad una progettazione basata sui meccanismi comportamentali attesi da un sistema (adaptive), riferita all'ambito di applicazione urbano (urban), e inclusiva di componenti e soluzioni hard e soft engineering, capace di introdurre nuovi assetti micro-climatici alla scala dei distretti agendo su morfologia dei tessuti urbani, SVF, comfort outdoor, incremento di vegetazione per gli spazi aperti e aumento dei processi evapotraspirativi.

Al fine di perseguire la transizione verso forme di progettazione resilienti, l'adaptive urban design trova nell'abbinamento con la rigenerazione una strategia efficace ed estesa a vari aspetti della qualità della vita, dove il capitale costruito che viene rigenerato è visto come «*catalizzatore di cambiamento positivo per il luogo in cui si trova. [...] All'interno di uno sviluppo rigenerativo, progetti, processi e insediamenti sono collettivamente focalizzati sul miglioramento della vita in tutte le sue manifestazioni*» (Cole, 2012).

Gli approcci a una progettazione rigenerativa e adattiva passano per la chiusura dei cicli nei quali transitano, in maniera lenta e circolare, mezzi,

risorse, materiali e scarti, in continue fasi di feedback ed equilibrio. In questo intervengono i principi dell'economia circolare a stabilire nuovi assetti virtuosi che segnano il passaggio dalle «*economie del bruco*», lineari (Raworth, 2017), alle «*economie della farfalla*» rigenerative per progetto, basate sull'uso di materiali rinnovabili, sulla minimizzazione delle perdite di materia e di calore e sui principi di rigenerazione e ripristino (Raworth, 2017).

Le operazioni di rigenerazione urbana declinate in termini climate-proof richiedono la messa in campo di ampie risorse, economiche e gestionali, e necessitano di individuare in maniera specifica le aree suscettibili di trasformazione con un adeguato margine di successo. Il caso di Amburgo, nell'adozione dei principi della rigenerazione urbana e della progettazione adattiva applicati alla trasformazione di alcuni distretti esposti al rischio flooding, ben rappresenta l'adozione di tali modelli di transizione e l'introduzione di ambiti di riorganizzazione locale all'interno della città. Obiettivo del paper è indagare le caratteristiche del distretto climate-proof attraverso l'esame del caso di Amburgo con una metodologia analitica e deduttiva, a partire dal quadro delle politiche nel quale tale transizione avviene, individuando le strategie di adattamento climatico alla scala urbana come

punti di forza delle politiche locali e riportando alcuni progetti pilota rappresentativi del relativo precipitato tecnico e culturale. Gli esiti attesi consistono nella derivazione delle caratteristiche dell'eco-distretto capace di estendere la propria capacità adattiva a beneficio di un guadagno di resilienza per la città.

2. LE POLITICHE DI AMBURGO DI CONTRASTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La pubblica amministrazione di Amburgo dal 1997 ad oggi ha articolato un processo di transizione dalle politiche di sostenibilità a quelle di resilienza, introducendo una serie di misure di adattamento e di rigenerazione allineate alle esigenze sia di accogliere una popolazione in aumento che di riqualificare il proprio stock edilizio.

Tale percorso si basa sulla progressiva introduzione di tre tipologie di strumenti, di governance, di educazione degli utenti alle tematiche del rischio ambientale e infine di pianificazione dell'adattamento (Figura 1: Diagramma dell'evoluzione delle politiche di sostenibilità di Amburgo). A queste appartengono rispettivamente progetti

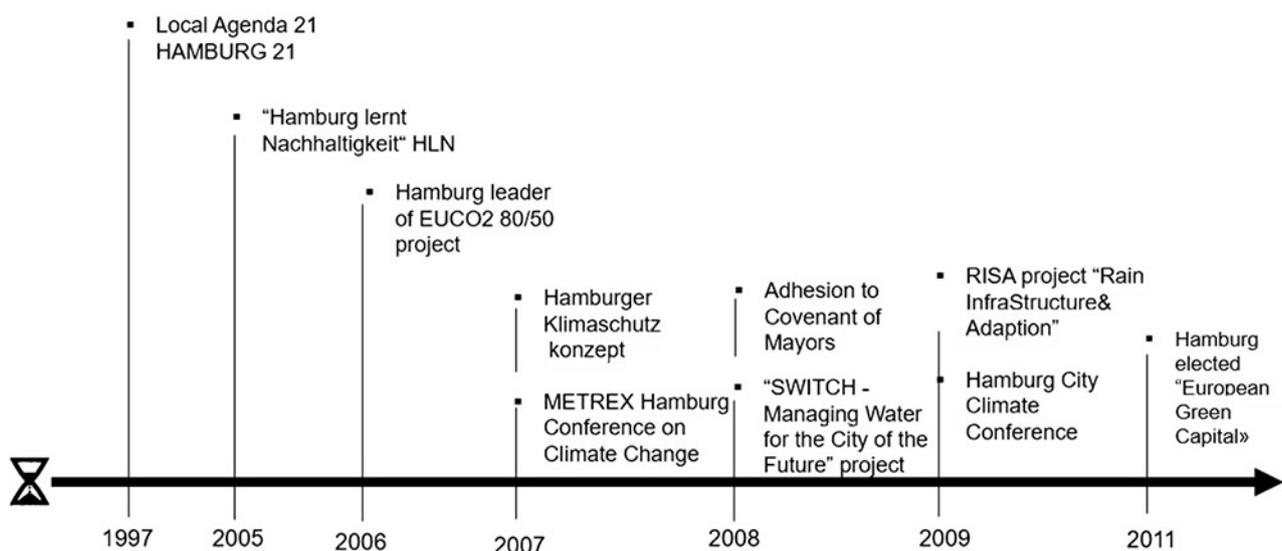


Figura 1: Diagramma dell'evoluzione delle politiche di sostenibilità di Amburgo. Fonte: F. Dell'Acqua, 2018.

quali EUCO2 80/50, promosso da Metrex, rete delle regioni ed aree metropolitane europee (2007), il RISA Project "Rain Infrastructure Adaption" sulla gestione sostenibile delle acque piovane (2009) e il piano di protezione climatica *das Hamburger Klimaschutzkonzept 2011*. Il piano di protezione climatica si presenta come un piano d'azione che contenga indicazioni di carattere non solo tattico/strategico ma anche e soprattutto operativo. Ne sono conferma sia il progetto SWITCH - "Managing Water for the City of the Future" del 2008, che il RISA Project "Rain Infrastructure Adaption" del 2009, varati con lo scopo di dare risposte applicative agli obiettivi di protezione dal coastal flooding ai margini del fiume Elba.

Tali strumenti, abbinati ad azione di divulgazione e di messa in rete delle proprie competenze relative all'adattamento, nel 2011 valgono ad Amburgo il titolo di European Green Capital. L'investimento in attività di divulgazione e informazione pongono l'accento sull'importanza di rendere resiliente non solo l'ambiente costruito, ma anche la popolazione, spesso incline a rappresentare la parte resistente del cambiamento. Il posizionamento di Amburgo nel panorama delle città tedesche impegnate nelle azioni di cambiamento climatico la rendono oggi un contesto dal quale desumere e osservare una serie di best practice sia di pianificazione che di progetto urbano.

3. LE MISURE DI PROTEZIONE CLIMATICA DI AMBURGO

Il termine *Klimaschutz* rimanda al concetto di protezione climatica, e dunque ad un auspicato abbinamento, inteso come costante, tra adattamento e mitigazione. L'inscindibilità delle due misure è confermata dalla letteratura di settore, che sollecita riflessioni sul concetto di inerzia dei sistemi climatici i cui comportamenti attualmente osserviamo. Tale inerzia infatti, fa sì che «una frazione rilevante del cambiamento climatico antropogenico dovuto alle emissioni di CO2 è irreversibile su scale temporali da plurisecolari a millenarie, a meno che non venga effettuata una grande rimozione di CO2 dall'atmosfera per un prolungato periodo di tempo, cosa oggi tecnologicamente ed economicamente impraticabile» (Caserini, 2016). Ciò non solo rende l'adattamento una misura strutturale e non emergenziale, ma anche necessaria nell'accompagnare le indispensabili operazioni di mitigazione. Sulla base di tali presupposti scientifici alcune città tedesche e in particolare Amburgo introiettano il concetto di adattamento al cambiamento climatico come forma precauzionale piuttosto che azione *hic et nunc* e la pianificano insieme alle misure mitigative all'interno di strumenti dedicati.

Il piano di adattamento di Amburgo del 2011 si confronta con la necessità di accogliere l'espansio-

Tabella 1: Obiettivi e azioni di protezione climatica nel piano di adattamento di Amburgo 2011

Obiettivi	Azioni di mitigazione	Azioni di adattamento
Garantire il monitoraggio delle emissioni	Implementare le reti energetiche sostenibili	Protezione dal rischio flooding con dighe, barriere e creazione di isole artificiali
Identificare /mappare i livelli di rischio	Predisporre un cluster tecnologico dedicato all'energia	Progetto KLIMZUG-NORD WANDSEE
Fornire un piano di gestione delle emergenze per le alluvioni	Gestire la produzione energetica da fonti rinnovabili	Progetto RISA Progetto per la gestione sostenibile delle acque piovane.
Sensibilizzare cittadini, imprese e istituzioni attraverso campagne di istruzione e formazione	Produrre energia tramite geotermico ed eolico	
Investire nella ricerca sui cambiamenti climatici	Implementare i sistemi FV negli istituti scolastici	
	Ottimizzare la gestione dei rifiuti	
	Applicare il programma <i>Smart Mobility 2034</i>	
	Implementare le reti energetiche sostenibili	

Fonte: elaborazione dell'autore

ne demografica prevista entro il 2030 e contemporaneamente applicare misure adattive ai cambiamenti climatici espressi negli scenari al 2100, che prevedono un aumento delle temperature medie di 1,9°C e delle precipitazioni medie pari al 40% (Hamburger Klimaschutzkonzept, 2011).

Per la città, che attualmente conta circa 1.8 milioni di abitanti, l'aumento demografico previsto 2030 abbinato allo scenario climatico significa aggravate condizioni di beni esposti al rischio flooding e una richiesta di alloggi aggiornata al trend di crescita della popolazione.

A fronte di tale quadro il piano di protezione climatica stabilisce tre macro-obiettivi che legano tra loro espansione e protezione. Questi consistono nell'approvazione e nella realizzazione di 10.000 appartamenti all'anno, di cui circa il 30% da destinare a utenti di fascia di reddito bassa, nel mantenimento e rafforzamento del capitale naturale attraverso l'iniziativa GrünenNetz Hamburg ("Rete Verde di Amburgo") e nella definizione di nuovi standard energetici per il patrimonio edilizio esistente e in costruzione. A tali obiettivi corrispondono altrettante macro-strategie, di densificazione e rigenerazione urbana con il mantenimento di un'elevata qualità edilizia e degli spazi aperti, di adattamento al rischio inondazione (coastal flooding, precipitazioni estreme) e di mitigazione attraverso l'elaborazione di un programma di smart mobility per la riduzione dei gas climalteranti. Con particolare riferimento a quest'ultimo, il piano di Amburgo prevede di migliorare il trasporto pubblico ampliando la rete ciclabile con l'obiettivo di raggiungere la presenza di un milione di veicoli elettrici sulle strade entro il 2020.

Il piano prevede inoltre la riduzione delle emissioni di GHG - Green House Gases dell'80% entro il 2050, l'incremento dell'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili, la realizzazione di nuove reti energetiche, l'aumento dell'efficienza energetica degli edifici e la riduzione del consumo di energia per il riscaldamento e dei fabbisogni di acqua calda sanitaria.

Alla luce degli scenari di crescita demografica e di criticità climatica la municipalità amburghese fissa tra il 2007 e il 2011 una serie di obiettivi e azioni di protezione climatica (Tabella 1: Obiettivi e azioni di protezione climatica nel piano di adattamento di Amburgo 2011) volti ad applicare le politiche di resilienza al costruito.

Emerge che il piano di protezione climatica fa proprie le istanze legate al rafforzamento e all'implementazione dello stock edilizio ponendole come

fattori imprescindibili e punto di partenza per l'elaborazione di strategie adattive congruenti con gli scenari demografici.

4. ADATTAMENTO E RIGENERAZIONE URBANA. LE SPERIMENTAZIONI DISTRETTUALI DI WIHLSBURG

Non potendo rendere una città resiliente agli effetti dei cambiamenti climatici in maniera estensiva, e alla luce dei principi di sostenibilità economica che pongono dei limiti alla portata degli interventi, molte metropoli europee stanno applicando le strategie adattive messe a punto nei piani optando per trasformazioni puntuali ma distribuite, che garantiscano lo sviluppo edilizio entro ragionevoli frontiere spaziali e ambientali. Si conferma la teoria della crescita nei limiti (Rockström, Klum, 2015) e dell'epistemologia del confine (Tagliagambe, 1997). La dimensione del distretto diventa uno spazio progettuale entro cui produrre valori economici e ambientali, ricerca, sperimentazione e innovazione, e dalla quale aspettarsi un'efficacia di adattamento con ricadute apprezzabili sul resto della città.

Le riserve di adattamento sono variabili e influenzabili dalla progettazione. Un distretto urbano adattivo deve poter includere le istanze di temporaneità, contingenza e flessibilità come prerequisiti per l'adattamento e applicarle alle sue parti (elementi urbani complessi, edifici, spazi aperti, infrastrutture) in termini morfologici e funzionali. Contestualmente deve assicurare operazioni di espansione per far fronte sia alla crescita che alla diversificazione demografica. I fenomeni, sempre più diffusi nelle grandi città europee, di differenziazione culturale, linguistica e sociale nella composizione degli abitanti rendono necessari modelli flessibili di incremento edilizio e contemporaneamente di integrazione sociale. Amburgo, attraverso i programmi dell'IBA- Internationale Bauausstellung Hamburg, agisce in maniera programmatica sul livello distrettuale creando nuove zone di espansione residenziale e commerciale all'interno delle proprie aree di margine e periferiche, e procedendo allo stesso tempo a operazioni di rigenerazione urbana.

Per raggiungere gli obiettivi di densificazione urbana necessaria a fronteggiare la nuova domanda sociale e di protezione al rischio esondazioni, Amburgo applica un approccio olistico alla trasforma-

zione di intere aree della città da tempo marginali e abbandonate. Un approccio onnicomprensivo che mette a sistema topics ambientali legati all'adattamento con strategie di crescita urbana allineate alla riduzione del consumo di suolo si rivela fondamentale per programmare le trasformazioni che attendono la città nel futuro avvenire. Nel procedere a tali operazioni l'amministrazione unisce ai suddetti obiettivi la possibilità di sperimentare, all'interno dei progetti di trasformazione di distretti abbandonati o sottoutilizzati in eco-distretti climate proof, innovazioni di processo e di prodotto alla scala dell'edificio. È quanto avviene nel distretto di Elbeinsel Zentral, all'interno della macroarea di Wilhelmsburg stretta tra il ramo nord e sud del fiume Elba e reduce da anni di abbandono delle proprie terre causato da fenomeni di esondazione avvenuti negli anni Sessanta. Dopo un lungo periodo di abbandono dell'area, a lungo percepita come estranea perché interclusa tra i confini dei canali e caratterizzata da un'identità commerciale e logistica legata alla vicinanza al porto, nel 2004, dopo una lunga fase di coinvolgimento dei cittadini conclusasi con il White Paper 2002, l'amministrazione locale lancia il progetto Leap across the Elbe e procede alla partizione in eco-distretti multi-funzione e multi-obiettivo, operando in una logica di adattamento al rischio flood e di rigenerazione dell'area. Qui viene applicato l'holistic district development (IBA, 2017), un approccio olistico e design-based fondato su una linea di obiettivi, strategie e azioni che mira a garantire l'espansione con qualità abitativa, l'adattamento e la rigenerazione delle aree di margine della città.

Il ricorso a tale approccio da parte dell'amministrazione ha disposto la programmazione di una serie di interventi puntuali ma variamente dislocati che partono dai margini della città e progressivamente interessano il centro. Dall'inizio del programma di costruzioni edilizie nel 2011 fino al 2017 l'amministrazione di Amburgo ha approvato in totale 66.875 unità abitative, che rientrano negli obiettivi amministrativi di incrementare l'attrattività, fornendo la disponibilità residenziale necessaria a una città economicamente in espansione. Le principali strategie per consentire una tale crescita al contempo adattiva e rigenerativa sono:

- realizzazione di nuovi spazi e servizi preservando il carattere dei distretti, rinnovando/rigenerando o implementando le aree esistenti;
- messa a sistema nella progettazione dei topic di adattamento climatico, di riduzione dei fabbisogni/autosufficienza/ efficientamento

energetico, di comunicazione e marketing del processo progettuale pensato per coinvolgere pubblica amministrazione, investitori e cittadini durante tutte le fasi;

- programmi di mobilità sostenibile di affrancamento dai mezzi di trasporto privati e di rafforzamento dei sistemi ciclopedonali;
- ogni distretto è multi-carattere e multi-obiettivo, in quanto dedicato a più funzioni prevalenti e paritarie.

Tali strategie includono la possibilità di sperimentare innovazioni di processo, progetto e prodotto alla scala dell'edificio che mirano a garantire la qualità dell'abitare, la riduzione della vulnerabilità e l'applicazione di topics integrati e dell'upgrading distrettuale.

Nell'Elbeinselquartier l'approccio sperimentale viene applicato in una serie di edifici-pilota concepiti secondo una progettazione climate-oriented. Alcuni di questi combinano soluzioni tecniche contemporaneamente mitigative e adattive, con un'efficacia considerabile a scala distrettuale o che mira a elargire i relativi vantaggi al di fuori del singolo edificio. I risultati riguardanti la gestione energetica sono raccolti tramite web o dispositivi cellulari dalle varie stazioni di misurazione e valutati dall'Institute for Building Services and Energy Design (IGS) presso la Technische Universität Braunschweig.

In particolare quattro progetti IBA, risultano esemplificativi dell'approccio sperimentale e degli obiettivi mitigativi o mitigativo-adattivi perseguiti nell'ambito dell'operazione di rigenerazione del distretto. Green House e Soft House (Figura 1) sono incentrati sull'autoproduzione energetica da fonte rinnovabile, con un carattere segnatamente mitigativo teso alla riduzione dei gas climalteranti. In BIQ l'uso dell'elemento naturale e soprattutto dei processi naturali, fotosintetici e di moltiplicazione delle alghe grazie al calore guadagnato dal pannello per irraggiamento fa sì che la sperimentazione risponda pienamente ad alcuni principi dell'adaptive design, ovvero multi-obiettivo e multi-funzionalità, oltre che l'includere uno spiccato approccio ecosistemico visibile nell'uso delle risorse e nel funzionamento del sistema di produzione dell'energia.

I sistemi di produzione da fonte rinnovabile installati nei quattro edifici prevedono la messa in rete dei surplus energetici prodotti a beneficio dell'autosufficienza del distretto, mentre l'uso di soluzioni ispirate alla natura come i pannelli a base di alghe rivelano si basa un approccio nature



(a)



(b)

Figura 2: (a) Hamburg, Elbeinselquartier, The Green House. (b) Hamburg, Elbeinselquartier, The Soft House. *Source: Foto di A. Bianco.*

ed ecosystem-based. Ciò permette l'applicazione dei principi di chiusura dei cicli, di re-immissione delle risorse e di processualità circolari. Nel loro insieme i progetti rappresentano una prototipazione puntuale ma dislocata, che attribuisce al distretto un carattere sperimentale e di applicazione di innovazione di progetto e prodotto.

5. IL DISTRETTO COME DIMENSIONE SPERIMENTALE DI CRESCITA URBANA ADATTIVA

Gli studi di Kevin Lynch pongono le basi per una lettura della forma della città, individuando gli elementi che rendono lo spazio urbano fisicamente



(a)



(b)

Figura 3: (a) Hamburg, Elbeinselquartier, The Water House. (b) Hamburg, Elbeinselquartier, BIQ Soft House. *Source: Foto di A. Bianco.*

riconoscibile e mentalmente mappabile. Tra questi- paths, edges, nodes, landmarks- figura, già nel 1960 con *The Image of the City*, la nozione di district come area definita da bidimensionalità, attraversabilità e caratteristiche identificative comuni. Quello del distretto, preso sia individualmente che in combinazione con gli altri quattro elementi, appare sin dai principali studi sulla forma urbana un concetto - guida rilevante per la città e per le sue modalità di conoscenza. Chiarezza e leggibilità acquistano particolare significato "se l'ambiente è esaminato nelle dimensioni di estensione, tempo e complessità" (Lynch, 1960). Emerge l'importanza di un approccio sistemico all'indagine delle parti urbane nella loro articolazione.

Nel quadro di un approccio sistemico alla progettazione di aree evidentemente significative in quanto distinguibili e controllabili, non si possono escludere gli aspetti ecosistemici - ambientali, sociali ed economici - sulla cui base i distretti si dilatano, si ingrandiscono o si spopolano e in ogni caso mutano. I contributi dell'urban ecology hanno definito le analogie tra ambiente urbano e naturale esaminando come la città, organismo dinamico al pari dell'essere vivente, si evolve seguendo processi di "successione" tipici del mondo naturale e secondo i principi darwiniani di competizione e sopravvivenza. La scarsità di risorse porta a una condizione di rivalità tra le comunità che producono suddivisioni della città. Queste rappresentano nicchie ecologiche in grado di offrire adeguate risorse agli individui che le abitano e che condividono comportamenti sociali simili, finché restano invariate le condizioni ambientali. Nel tempo ciò provoca differenziazioni degli spazi urbani, in cui si sviluppano aree maggiormente desiderabili nel centro cittadino seguite da fasi di spostamento degli abitanti verso le zone periferiche (Brook, Dunn, 2011). Se rivalità e competizione sono elementi qualitativi propri della città che cambia, estensione, popolazione e densità sono tra i parametri quantitativi del distretto come sua parte discreta. La città si evolve per parti dinamiche attraversate da conflitti e da fasi di equilibrio o scompenso ambientale ed economico. Esse in grado di auto-apprendere e di riorganizzarsi dopo le crisi e vivono in continuo cambiamento. Tali caratteristiche avvicinano il concetto di distretto a quello di SSE-sistema socio-ecologico complesso, dotato di una propria capacità di resilienza.

6. CONCLUSIONI

Il distretto urbano adattivo che emerge dall'analisi del caso può essere considerato come la dimensione entro la quale portare a termine con successo programmi di crescita urbana che, al contempo, rendano meno vulnerabili alcune aree considerate strategiche. L'applicazione delle strategie esposte alla scala di distretto urbano in maniera puntuale ma distribuita sul territorio sud-sud-est di Amburgo, piuttosto che estensiva e diffusa, permettono di perseguire gli obiettivi di trasformazione in maniera safe-to-fail, al riparo dal rischio di fallimento e in un orizzonte temporale accettabile.

Le sperimentazioni attuate ad Amburgo pongono l'eco-distretto come spazio entro il quale garantire alla città una riserva di resilienza e contestualmente un margine di crescita entro i limiti ambientali. Il carattere sperimentale del distretto amburghese emerge in maniera transcalare grazie a una progettazione climate-oriented applicata ai vari livelli: dall'edificio, concepito adattivo nella sua interezza rispetto al rischio flooding, all'inserimento di involucri e pannelli produttori di energia da fonte rinnovabile, alla progettazione per gli spazi aperti collegati alla rete di canali artificiali per lo smaltimento delle acque di overflow, alla smart mobility, al processo progettuale che si avvale di strumenti di governance flessibili. L'aspetto sperimentale risiede nella messa a sistema di topics ambientali interconnessi e applicati alle diverse scale.

Questi ultimi vengono messi in campo per trasformare l'eco-distretto e le relative sub-unità, aree maggiormente controllabili in termini di trasformazioni e di garanzie di successo dei risultati.

Nel caso di Amburgo tempi oculati di trasformazione, una perimetrazione areale strategica e programmi sincronici di costruzione pongono le basi per un progetto fattibile e long-term success.

Dall'esame del caso si derivano le caratteristiche del distretto climate proof, quali aree che necessitano un approccio olistico e di un progressive upgrade, definite da parametri quantitativi (dimensione, popolazione, densità) destinate a programmi di trasformazione tematici, con orizzonti temporali di trasformazione sostenibili (pari a 5-6 anni nel caso amburghese). Tali aree si qualificano per la capacità di essere energeticamente autosufficienti se non produttori di un surplus estensibile al di fuori del distretto e per una spiccata attitudine ad accogliere ulteriori trasformazioni in linea con una continua

adattabilità a cambiamenti di stato imprevedibili o instabili.

Dal caso studio, pur nei limiti di trasferibilità da un contesto mitteleuropeo, si derivano dunque esiti processuali e di metodo esportabili in contesti altri

da quello di origine, impiegabili nei piani di adattamento con particolare riferimento all'uso di soluzioni NBS nature based solutions, alla scala del progetto urbano e nei programmi di trasformazione di aree dismesse.

REFERENCES

- Angelucci, F., Di Sivo, M. & Ladiana, D. (2013). Reattività, adattabilità, trasformabilità: i nuovi requisiti dell'ambiente costruito. *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, 05, 53-59.
- Brook, R., Dunn, N. (2011). *Urban Maps. Instruments of Narrative and Interpretation in the city*, Farnham, UK: Ashgate Publishing.
- Burdett, R. (2015). Infrastrutture, spazio pubblico ed edilizia di alta qualità nei processi di rigenerazione urbana a Londra. *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, 10, 19-23.
- Caserini, S. (2016). Gli scenari dei cambiamenti climatici. In P. Pelizzaro, & P. Mezzi, *La città resiliente. Strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo* (pp.16-28). Milano, IT: Altraeconomia.
- Cole, R. J. (2012), Regenerative Design and Development: current theory and practice. *Building Research & Information*, 40 (1), 1-6.
- Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt/Hamburger (2011). *Das Klimaschutzkonzept, Hamburg. Eine Broschüre zur Fortschreibung*. Retrieved from: <https://www.hamburg.de>
- IBA Hamburg GmbH. (2017). *Building the city anew. Stadt neu Bauen. Unternehmensportrait*. Retrieved from: <https://www.iba-hamburg.de>
- IPCC (2012) Glossary of terms. In Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, & P.M. Midgley (Eds.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (pp. 555-564). Cambridge, UK & New York, US: Cambridge University Press.
- Klum, M., & Rockström, J. (2015). *Grande mondo, piccolo pianeta. La prosperità entro i confini planetari*. Milano, IT: Edizioni Ambiente.
- Losasso, M. (2015). Rigenerazione urbana: prospettive di innovazione. *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, 10, 4-5.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*, Cambridge, US: The M.I.T. Press.
- Raworth, K. (2017). *L'economia della ciambella. Sette mosse per pensare come un economista del XXI secolo*. Milano, IT: Edizioni Ambiente.
- Tagliagambe, S., (1997) *Epistemologia del confine*. Milano, IT: Il Saggiatore.
- Fuy, A., Hansing, A., Reckwardt, R., & IBA Hamburg Reiner Müller (Eds), (2012). *Towards a new city. A guide to the Elbe Islands and the projects of the IBA Hamburg*. Hamburg, DE: IBA GmbH.