

Mario Losasso,

Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II, Italia

losasso@unina.it

Resilienza e ambiente costruito

Nella sua accezione generale, il concetto di resilienza rappresenta la capacità di un sistema di rigenerarsi e riorganizzarsi in seguito a un evento avverso. I sistemi socio-ecologici presentano gradi di resilienza proporzionali alla quantità di perturbazione che il sistema può assorbire, alla sua capacità di auto-organizzarsi, di apprendere e di adattarsi (Mezzi e Pelizzaro, 2016). Recentemente, il dibattito culturale e scientifico sulla resilienza ha progressivamente interessato numerosi campi del sapere e scenari di *resilience thinking* si sono sviluppati nel contesto delle discipline focalizzate sull'ambiente costruito. Fra queste, l'architettura si relaziona alle strategie di previsione e prevenzione, all'adattamento agli impatti, alla riduzione delle vulnerabilità e alla programmazione di misure per la mitigazione dei rischi.

L'obiettivo del Dossier è quello di inquadrare i termini del dibattito che contribuiscono da più punti di vista al tema della resilienza riferito ai rischi naturali e antropici, mettendo in evidenza e a confronto diverse accezioni del concetto, in rapporto sia alle tematiche ambientali, sia alle varie scale fra loro interconnesse e ai vari fenomeni impattanti. Comprendere come incrementare la resilienza, simularne le ricadute e misurarla negli effetti attesi, costituisce un impegno non più emendabile nel campo della governance dei processi e della gestione di programmi, progetti e interventi. Diverse accezioni possono essere messe a confronto, sia in rapporto alle molteplici tematiche ambientali, sia alle varie scale fra loro interconnesse (territoriale, urbana, edilizia) e ai vari fenomeni impattanti. L'entità degli effetti che un potenziale fattore di pericolo può generare sull'ambiente costruito è riferita da un lato alla predisposizione intrinseca del contesto a subire

danni di natura antropica o naturale, dall'altro al suo grado di resilienza e alla sua capacità di adattamento (Losasso, 2016). In particolare, nei sistemi complessi la capacità adattiva si evidenzia nell'attitudine ad apprendere dall'esperienza, ad elaborare informazioni e ad adattarsi ai mutamenti (Galderisi, 2014).

La resilienza di territori, città ed edifici rappresenta la nuova sfida nell'attuale società del rischio, in cui è necessario coniugare progettualità e innovazione in riferimento alle capacità conservative, adattive, reattive e rigenerative volte a minimizzare gli impatti e le vulnerabilità derivanti da eventi estremi. Il tema della resilienza riferito ai rischi naturali e antropici si collega alle condizioni funzionali-spaziali e ambientali, agli aspetti processuali e di governance, a quelli tecnico-costruttivi, che richiedono l'attuazione di strategie di previsione e prevenzione, l'adattamento agli impatti, la riduzione delle vulnerabilità e la programmazione di misure di mitigazione.

Molteplici approcci disciplinari

Nel panorama degli ambiti scientifici che operano sull'ambiente costruito, le varie posizioni focalizzano diverse accezioni di resilienza all'interno di assetti multiscalarari e interdisciplinari. Numerosi campi sono coinvolti in una interessante progressione dei concetti, da quello urbanistico, della progettazione tecnologica e ambientale, della progettazione urbana e della progettazione strutturale fino a quelli socio-economici e infrastrutturali.

In maniera trasversale, i nuovi scenari produttivi di Industria 4.0 guardano all'evoluzione della digitalizzazione dei processi e dei progetti e alla loro interazione con la resilienza sociale, nell'auspicabile transizione da modelli neoliberalistici verso nuove forme

DESIGN, ENVIRONMENT, RESILIENCE

Resilience and built environment

In its general meaning, the concept of resilience represents the ability of a system to regenerate and reorganize itself as a consequence of an adverse event. Socio-ecological systems have degrees of resilience proportional to the amount of perturbation that the system can absorb, to its ability in self-organization, to learn and adapt (Mezzi and Pelizzaro, 2016). Recently, the cultural and scientific debate on resilience has progressively affected many fields of knowledge. Resilience thinking scenarios have developed in the context of disciplines focused on the built environment. Among these, the architecture relates to strategies of forecasting and prevention, to adaptation to impacts, to reduction of vulnerabilities and to planning specific measures for risk mitigation.

The aim of the Dossier is to frame the terms of the debate that contribute to

the issue of resilience in relation to natural and anthropic risks, highlighting and comparing different meanings of the concept, in relation both to environmental issues and to various interconnected scales and impacting phenomena. Understanding how to increase resilience, simulate its impact and measure it in the expected effects, is a commitment that can no longer be amendable in the field of process governance and in programs, projects and interventions management. Different meanings can be compared, both in relation to the many environmental issues, to the various interconnected scales (territorial, urban, building) and to the different impacting phenomena. The extent of the effects that a potential danger factor can generate on the built environment refers, on the one hand, to the intrinsic predisposition of the context to suffering anthropogenic

or natural damage, on the other to its degree of resilience and its capacity for adaptation (Losasso, 2016). In particular, in complex systems the adaptive capacity is shown in the aptitude to learn from experience, to elaborate information and to adapt to changes (Galderisi, 2014).

The resilience of territories, cities and buildings represents the new challenge in the current risk society, in which it is necessary to combine planning and innovation in reference to conservative, adaptive, reactive and regenerative capacities aimed at minimizing the impacts and vulnerabilities due to extreme events. The issue of resilience related to natural and anthropic risks is linked to the functional-spatial and environmental conditions, to the procedural and governance aspects, to the technical-constructive ones, which require the implementation of fore-

di coesione basate anche sullo sviluppo di economie non convenzionali. Inoltre, se la resilienza è capacità di adattamento e di reazione ad eventi imprevisi, le tecnologie “de-materializzate” nell’era della digitalizzazione sono capaci, in una logica *low impact* in termini produttivi e sociali, di far fronte meglio delle tecnologie “dure” a situazioni estreme.

I nuovi termini dell’antinomia città densificata/città in estensione costituiscono la base di risposta del progetto all’incremento della vulnerabilità dei territori e della città per limitare gli impatti delle trasformazioni antropiche non controllate. La relazione fra città in transizione e resilienza urbana si inserisce nel governo dei nuovi fenomeni della non linearità della densità edilizia. Nelle aree metropolitane la diffusione di nuove polarità fa evolvere il concetto di resilienza verso una condizione multi-scalare e multi-settoriale di adattamento e mitigazione dei rischi antropici e naturali. Infine, la condizione *hazard-specific* e *site-specific* della resilienza è indirizzata alla individuazione e costruzione di scenari integrati per la sua misurabilità e per lo sviluppo di progetti, prodotti e processi finalizzati a ridurre sia il fabbisogno di risorse che l’impatto ambientale.

Nella scienza dei materiali, la resilienza rappresenta la capacità di rispondere a sollecitazioni non prevedibili ma rispetto alle quali è indispensabile attivare progettazioni appropriate, dagli oggetti d’uso quotidiano fino alle progettazioni di area vasta, nella consapevolezza di dover governare i processi cognitivi, il sistema progettato, le sue relazioni con i contesti e infine i suoi usi. La modificazione del processo e degli obiettivi di progettazione non può eludere l’inclusione nel progetto delle implicazioni dovute ai fattori di risposta resiliente agli impatti antropici e ambientali. La resilienza può essere incrementata predisponendo dispositivi

casting and prevention strategies, the adaptation to impacts, the reduction of vulnerabilities and the planning of mitigation measures.

Multidisciplinary approaches

Within the framework of the scientific areas that operate on the built environment, the various positions concern different meanings of resilience within multi-scalar and interdisciplinary structures. Many areas are involved in an interesting progression of concepts, from urban planning, technological and environmental design, urban and structural design to socio-economic and infrastructural ones.

In a transversal way, the new production scenarios of Industry 4.0 look at the evolution of the digitalization of processes and projects and their interaction with social resilience, in a desirable transition from neoliberal models

to new forms of cohesion based also on the development of unconventional economies. Moreover, if resilience is the ability to adapt and react to unforeseen events, “de-materialized” technologies in the age of digitalization are able, in a low impact logic in productive and social terms, to cope with “hard” technologies in extreme situations.

The new terms of the densified city or extended city form the basis of the project’s response to the increase of vulnerability of the territories and of the city to limit the impacts of uncontrolled anthropic transformations. The relationship between city in transition and urban resilience is part of the governance of new phenomena of the non-linearity of building density. In metropolitan areas, the diffusion of new polarities makes the concept of resilience evolve towards a multi-scalar and multi-sectoral condition of adaptation and miti-

gation of anthropic and natural risks. The hazard-specific and site-specific condition of resilience is addressed to the identification and construction of integrated scenarios for its measurability and for the development of projects, products and processes aimed at reducing both the need for resources and the environmental impact. In materials science, resilience is the ability to respond to unforeseeable stress. The activation of appropriate designs – from everyday objects to large area designs – includes awareness of the governance of cognitive processes, of the system design, of its relations with the contexts and finally of its uses. The modification of the process and of the design objectives cannot avoid the implications on the project due to the resilient response factors to the anthropic and environmental impacts.

Best practice

Nelle esperienze progettuali urbane realizzate in Europa, la resilienza rappresenta un interessante contributo rispetto ad alcuni topics ed a specifici rischi. Alcune città hanno attuato trasformazioni che nei prossimi decenni potrebbero rivelarsi decisive, come testimoniano gli esempi di Barcellona, Parigi e Amburgo oltre a quelli pionieri di Copenhagen, Rotterdam o di altre importanti città europee. Nello studio sugli effetti del cambiamento climatico, a Barcellona è operativo il programma “Resilienza e adattamento del cambiamento climatico per l’area metropolitana di Barcellona 2015-2020”, indirizzato a sviluppare le proiezioni climatiche per definire i principali rischi e le aree di intervento prioritarie al fine di indurre un incremento della resilienza climatica. Nella Regione parigina i processi di *greening* e di ecologia

Nelle esperienze progettuali urbane realizzate in Europa, la resilienza rappresenta un interessante contributo rispetto ad alcuni topics ed a specifici rischi.

gation of anthropic and natural risks. The hazard-specific and site-specific condition of resilience is addressed to the identification and construction of integrated scenarios for its measurability and for the development of projects, products and processes aimed at reducing both the need for resources and the environmental impact.

In materials science, resilience is the ability to respond to unforeseeable stress. The activation of appropriate designs – from everyday objects to large area designs – includes awareness of the governance of cognitive processes, of the system design, of its relations with the contexts and finally of its uses. The modification of the process and of the design objectives cannot avoid the implications on the project due to the resilient response factors to the anthropic and environmental impacts.

Resilience can be increased by preparing devices that remain inactive as long as unexpected impacts occur, with the aim of restoring the performance and the behaviour of a system. An example is the structural design processes for the reduction of seismic vulnerability and the increase of resilience in seismic risk through the reinforcement of load-bearing structures with fiber-reinforced composites or with CAM systems in steel strips. The intervention is mainly characterized as a structural protection that provides its contribution to the occurrence of the seismic event, making the building system ductile and counteracting its fragility. Finally, another important modality of increasing resilience consists in the decoupling of a system from the vulnerabilities of the context in which it is placed, inducing effective behaviours in emergency conditions and reducing

urbana contribuiscono alla riduzione della vulnerabilità con particolare riferimento alle periodiche inondazioni della Senna e alla riqualificazione delle sponde quale fattore di rigenerazione urbana innovativa. Dopo i grandi interventi dell'IBA e di Hafen City, la città di Amburgo ha attivato un piano per ridurre drasticamente l'uso delle auto entro il 2034 attraverso varie misure tra cui spicca la "Rete Verde di Amburgo", un sistema di assi verdi disposti a raggiera integrati con due anelli verdi costituiti da parchi e da altre aree a verde attrezzato. Il piano prevede una multi-scalarità del verde dalla scala paesaggistica a quella dei parchi urbani fino al verde di quartiere: agli 8 parchi di distretto si aggiungono 30 parchi di quartiere, integrati infine da micro-parchi di quartiere, aree di verde urbano e spazi verdi a sviluppo lineare (Tarquini, 2015). La resilienza della città di Amburgo è individuabile non solo nella qualità ambientale degli spazi pubblici ma anche nella permeabilità multimodale del sistema sostenibile della rete di mobilità. La capacità di drenaggio delle precipitazioni meteoriche intense è stata incrementata attraverso sistemi di vasche di raccolta integrate e infiltrazione nei suoli permeabili, considerando inoltre nella stagione estiva il contributo del *greening* urbano alla riduzione degli effetti delle ondate di calore.

La dimensione climatica della resilienza

tra intervento antropico e contesto naturale, alla tecnica come condizione essenziale di conoscenza attraverso cui governare le trasformazioni dell'ambiente. Nella sua condizione olistica, la resilienza richiede di non essere relegata a sommatorie settoriali ma di essere estesa ai sistemi socio-ecologici. Oggi alla crisi cli-

Nella resilienza si predispone una visione attenta alla relazione locale/globale, al dualismo

its dependency relationships (Zolli and Healy, 2014).

Best practices

In urban development projects in Europe, resilience is an interesting contribution compared to some topics and specific risks. Some cities have implemented transformations that in the coming decades could be decisive, as evidenced by the examples of Barcelona, Paris and Hamburg as well as those pioneers of Copenhagen, Rotterdam or other major European cities. In the study on the effects of climate change, Barcelona is implementing the program "Resilience and adaptation of climate change for the metropolitan area of Barcelona 2015-2020", aimed at developing the climate projections to define the main risks and priority areas of intervention in order to induce an increase in climate resilience. In the

Paris region, the processes of greening and urban ecology contribute to the reduction of vulnerability with particular reference to the periodic flooding of the Seine and to the redevelopment of the shores as an innovative urban regeneration factor. After the great interventions of the IBA and Hafen City, the city of Hamburg has activated a plan to reduce drastically the use of cars in 2034 through various measures including the "Green Network of Hamburg", a system of green axes arranged in a radial pattern, integrated with two green rings made up of urban parks and other green areas. The plan provides for a multi-scalar articulation of the green areas from the landscape to the urban parks and to neighbourhood parks: in addition to the 8 district parks, there are 30 neighbourhood parks, supplemented by neighbourhood micro-parks, urban green areas

matica si associa una forte crisi della cultura: il pensiero di Amitav Ghosh, espresso nel romanzo *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile* (Gosh, 2017), parte dalla consapevolezza che nella contemporaneità la gestione della conoscenza ha spostato l'*inaudito* verso lo sfondo, portando il quotidiano in primo piano. In tal modo i rischi di varia natura vengono elusi dalla narrazione quotidiana per concentrarsi su un tempo che ritorna su se stesso secondo un *eterno presente*. Purtroppo i fenomeni e i rischi progrediscono inesorabilmente con una scarsa consapevolezza individuale e collettiva. L'entità dei fenomeni climatici impattanti supera l'idea di luogo come spazio circoscritto, creando una continuità di estensione sovregionale. Per questo motivo le risposte al rischio climatico devono essere locali ma inserite all'interno di una strategia globale. Una forte incidenza dovrà essere attribuita agli stili di vita, poiché quelli nati con la modernità sono praticabili solo per una piccola minoranza della popolazione mondiale. Una parte della logica funzionalista ha cercato di indurre la convinzione che la libertà fosse caratterizzata dal distacco dalla natura, mentre in regime di rischio climatico si comprende che vale esattamente il contrario. La lotta al cambiamento climatico si colora quindi di una questione morale che investe direttamente politica, scelte e comportamenti collettivi. La sfida globale non può essere lasciata alla coscienza individuale e, come sostiene Amitav Ghosh, il cambiamento climatico non è solo un pericolo in sé ma un moltiplicatore di minacce che affiancherà dimensioni di povertà già esistenti a conflitti che si intensificheranno. La mancata risposta resiliente dell'ambiente costruito determina vittime nella popolazione più debole, così come è avvenuto nelle torride estati del 2003 in Europa con 46.000 vittime o del 2010 in Russia con 56.000 decessi. Resilienza

and green spaces with linear development (Tarquini, 2015). The resilience of the city of Hamburg is identifiable not only in the environmental quality of public spaces but also in the multimodal permeability of the sustainable mobility network system. The drainage capacity of the intense rainfall has been increased through systems of water integrated tanks and infiltration in permeable soils, considering also in the summer the contribution of the urban greening to the reduction of the effects of heat waves.

The climatic dimension of resilience

In resilience a careful vision is predisposed to the local/global relationship, to the dualism between anthropic intervention and natural context, to the technique as an essential condition of knowledge through which is possible the governance transformations of the

environment. In its holistic condition, resilience requires not to be relegated to a sectorial position but to be extended to socio-ecological systems. Today the climate crisis is associated with a strong cultural crisis: the thought of Amitav Ghosh, expressed in the novel *The Great Derangement. Climate change and the unthinkable* (Gosh, 2017), starts from the awareness that in contemporaneity the management of knowledge has moved the *unthinkable* towards the background, bringing everyday life to the foreground. In this way the risks of various kinds are circumvented by the daily narrative to concentrate on a time that returns on itself according to an eternal present. Unfortunately, the phenomena and risks progress inexorably with a low individual and collective awareness. The magnitude of the impacting climatic phenomena exceeds the idea of place as a circumscribed

ambientale, tecnologica, economica e sociale si intrecciano e rappresentano una risposta alternativa al paradigma tecnocratico che non riesce a individuare le radici degli squilibri più profondi della contemporaneità. Sapranno meglio rispondere agli impatti sul sistema fisico urbano, nonché su quello sociale e sulle infrastrutture, le città che ridurranno la propria vulnerabilità incorporando le scelte del *disaster risk management* e attuando politiche di sviluppo locale basate sulla sinergia fra adattamento e mitigazione climatica (Mezzi e Pelizzaro, 2016).

Contesti di rischio e risposte resilienti

La natura olistica della resilienza non esclude componenti di carattere deterministico che devono rientrare in concezioni più ampie e complesse. Il raggiungimento di soglie critiche delle vulnerabilità e i processi di retroazione possono determinare fragilità non previste poiché i sistemi caratterizzati da una certa robustezza sono spesso incapaci di valorizzare gli elementi di cooperazione e sono tendenzialmente soggetti a crisi. Nel campo dell'ambiente costruito emergono da un lato i problemi di impatto antropico come l'inquinamento, dall'altro i rischi climatici, energetici, idrici e di emissione di gas climalteranti che collegano le variazioni del clima alle instabilità socio-politiche nonché alle ineguaglianze sociali e alla rigidità dei sistemi socio-economici delle società industrializzate.

Un sistema resiliente è un sistema basato su un ciclo adattivo che presenta quattro fasi: la prima di rapida crescita, la seconda di conservazione e la terza di rilascio in cui le risorse si disperdono in seguito a un impatto impreveduto; la quarta fase costituisce il momento di riorganizzazione con cui il ciclo riparte (Zolli e Healy, 2014). Caratteristica dei sistemi resilienti è una capacità

dinamica di riorganizzarsi escludendo configurazioni statiche. Dinamismo e diversità sono caratteristiche della resilienza che quindi si basa su processi di feedback di riorganizzazione dinamica. In maniera figurata, i sistemi resilienti sono diversificati sui margini ma presentano comportamenti semplici ed efficaci nel nucleo centrale, escludendo che le condizioni di vulnerabilità di una parte si ripercuotano a cascata su altre.

L'utilizzo di dati consistenti e accessibili in piattaforme condivise consente di sviluppare appropriati modelli di conoscenza o di prevenzione in modo da individuare in anticipo i punti in cui possano emergere segnali di potenziale instabilità, al fine di non raggiungere soglie critiche irreversibili. L'approccio olistico proprio della resilienza registra una fondamentale differenza rispetto alla convenzionale accezione della sostenibilità edilizia e ambientale. La resilienza non segue l'astratto raggiungimento di *benchmark* come sola condizione sostanziale da rispettare per essere sostenibili. Non è prioritario eliminare tutti i fattori di criticità per raggiungere una stabilità attraverso il completo soddisfacimento di requisiti visti come valori soglia, che non garantiscono l'esclusione di fragilità in condizioni non previste. Da questo punto di vista, l'approccio creativo e tecnico-scientifico proprio della progettazione deve necessariamente collegarsi alle culture delle comunità e ai valori sociali di coesione e di cooperazione. Questa condizione esprime il valore etico della resilienza e una accezione della stabilità intesa come condizione continuamente rivisitabile: un sistema complesso tende a diventare instabile nel momento in cui si approssima una soglia critica dovuta anche a piccole perturbazioni che possono indurre squilibri. La capacità di rigenerazione e riorganizzazione dei sistemi resilienti si manifesta operando in condizioni variabili, transitando in maniera

space, creating a continuity of supra-regional extension. For this reason, the responses to climate risk must be local but included in a global strategy.

A strong impact should be attributed to lifestyles, because those born with modernity are only feasible for a small minority of the world population. A part of the functionalist logic has tried to induce the conviction that freedom was characterized by detachment from nature, while in a climate risk regime it is understood that the opposite is true. The fight against climate change is therefore characterized by a moral question that directly involves politics, choices and collective behaviour. The global challenge cannot be left to individual conscience and, as Amitav Ghosh argues, climate change is not only a danger but a multiplier of threats that will link the existing dimensions of poverty with conflicts that will inten-

sify. The lack of a resilient response to the built environment causes victims in the weaker population, as happened in the torrid summers of 2003 in Europe with 46,000 victims or in 2010 in Russia with 56,000 deaths. Environmental, technological, economic and social resilience are intertwined and represent an alternative response to the technocratic paradigm that fails to identify the roots of the most profound imbalances of contemporaneity. The cities that will reduce their vulnerability (by incorporating the choices of disaster risk management and implementing local development policies based on the synergy between adaptation and climate mitigation will be better able to respond to the impacts on the urban physical system, as well as on the social one and infrastructures (Mezzi and Pelizzaro, 2016).

Risk scenarios and resilient responses

The holistic nature of resilience does not exclude deterministic elements that must be part of broader and more complex concepts. The achievement of critical vulnerability thresholds and feedback processes can lead to unforeseen fragilities as systems characterized by a certain robustness are often unable to enhance the elements of cooperation and could be subject to crises. In the field of the built environment, on the one hand there are the problems of anthropogenic impact such as pollution, on the other the climatic, energy, water risks and greenhouse gas emissions that link climate changes to socio-political instabilities as well as inequalities, but also to the rigidity of the socio-economic systems of industrialized societies.

A resilient system is a system based on an adaptive cycle that has four phases:

the first of rapid growth, the second of conservation and the third of release in which the resources are dispersed following an unexpected impact; the fourth phase is the moment of reorganization with which the cycle starts again (Zolli and Healy, 2014). Characteristic of resilient systems is a dynamic ability to reorganize itself by excluding static configurations. Dynamism and diversity are characteristics of resilience, which is therefore based on feedback processes of dynamic reorganization. In a figurative way, resilient systems are diversified on the margins but have simple and effective behaviours in the central core, excluding that the conditions of vulnerability of one side affect others.

The use of consistent and accessible data in shared platforms allows the development of appropriate models of knowledge or prevention in order

flessibile da una condizione predefinita ad una subentrata in maniera imprevista.

Nel ribaltamento di visuale in cui si combinano la modifica dei comportamenti accanto all'applicazione di strumenti e tecnologie avanzate, la realizzazione di modelli predittivi consente di comprendere dove poter allocare risorse, attività e soluzioni al fine di prevenire condizioni di crisi. La resilienza si presenta quindi con caratteri eco-sistemici, in particolare con riferimento a parti del sistema urbano nei suoi caratteri fisici. In relazione a particolari impatti che superano specifiche soglie, alcune "nicchie" di adattamento dovrebbero essere capaci di mantenersi indenni. Questa caratteristica consente a un sistema complesso di adeguarsi a nuove condizioni di esercizio e al miglioramento della propria capacità adattiva mantenendo, integrando o sostituendo le proprie funzionalità per la conservazione di una vita di esercizio finalizzata allo scopo del sistema stesso.

to identify in advance the points in which signals of potential instability can emerge, in order to avoid reaching irreversible critical thresholds. The holistic approach of resilience has a fundamental difference compared to the conventional meaning of building and environmental sustainability. Resilience does not follow the abstract achievement of benchmarks as a substantial condition to be respected to be sustainable. It is not a priority to eliminate all critical factors to achieve stability through the complete fulfilment the requirements seen as threshold values, which do not guarantee the exclusion of fragility in unforeseen conditions. From this point of view, the creative and technical-scientific approach proper to design must necessarily link to the community culture and to the social values of cohesion and cooperation. This condition expresses the ethical

value of resilience and an acceptance of stability understood as a continually revisable condition: a complex system tends to become unstable when a critical threshold is approaching due to small perturbations that can induce imbalances. The capacity for regeneration and reorganization of resilient systems manifests itself by operating in variable conditions, transiting in a flexible way from a predefined condition to an unexpectedly took over one.

In the overturning of the view in which the behaviour modification is combined with the application of advanced tools and technologies, the realization of predictive models allows to understand where to allocate resources, activities and solutions in order to prevent crisis conditions. The resilience is therefore presented with eco-systemic characters, in particular with reference to parts of the urban system

REFERENCES

- Galderisi, A. (2014), "Urban Resilience: a framework for empowering cities in face of heterogeneous risk factors", *A|Z Journal-Cities at risk*, Vol. 11.
- Ghosh, A. (2017), *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile*, Neri Pozza, Vicenza.
- Losasso, M. (2016), "Climate risk, environmental planning, urban design", *UPLanD - Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, Vol. 1, No. 1, pp. 219-232.
- Mezzi, P. and Pelizzaro, P. (2016), *La città resiliente. Strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo*, Altra Economia, Milano.
- Tarquini, V. (2015), "Amburgo: un piano per eliminare le auto entro il 2034", *Architettura Ecosostenibile*, available at: www.Architetturaecosostenibile.it.
- Zolli, A. and Healy, A. M. (2014), *Resilienza. La scienza di adattarsi ai cambiamenti*, RCS Libri, Milano.

in its physical characteristics. In relation to particular impacts that exceed specific thresholds, some "niches" of adaptation should be able to remain unscathed. This feature allows a complex system to adapt to new operating conditions and to improve its adaptive capacity by maintaining, integrating or replacing its own functionalities for the conservation of a cycle life aimed at the purpose of the system itself.