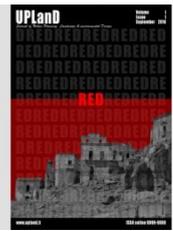


UPLanD

Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design



Research & experimentation
Ricerca e sperimentazione

CLIMATE RISK, ENVIRONMENTAL PLANNING, URBAN DESIGN

Mario Losasso

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

HIGHLIGHTS

- Environmental design plays a significant role in the relationship between the different project components and the various conditions of scaling between plan and project.
- Among the many impacts due to natural and environmental phenomena, seismic, hydrological and climate impacts, cause consequences of such importance which may not be more secondary, compared to architectural idea.
- Environmental design fits into the panorama of architectural design with the aim to define the boundaries and determine limits and goals related to the complex relationship between inhabitants and environment.

ABSTRACT

The vulnerability of the territory and of urban districts and buildings is systemic and related to specific hazard and to the level of exposure of people and economic assets. Among the environmental risks, climate risk has multiple interpretations. The sources of the governmental organizations and scientific institutions indicate that the growing influence on the climate and the earth's temperature depend on the increasing emissions of greenhouse gases. The main international strategies are addressed in the medium and long term to establish mitigation of the causes that induce dangerous impacts in relation to the degree of vulnerability of contexts. The identification of local vulnerability, risks and activation of local resources, useful to improve the resilience and adaptive capacity, represent the link between the scale of urban planning and a more detailed scale, in which act through strategies "Climate-smart" in technological innovation and environmental design of buildings and open spaces system. Environmental design fits into the panorama of architectural design with the aim to define the boundaries and determine limits and goals related to the complex relationship between inhabitants and environment. In the field of new dwelling, but also in buildings and open spaces rehabilitation, the systemic and performance approach integrates the emerging scenarios of the digitization of built environment sector, that combine greater efficiency for the project and for the building process, developing preventive checks of the aspects of technical and performance simulation control.

ARTICLE HISTORY

Received: November 15, 2016
Reviewed: December 10, 2016
Accepted: December 15, 2016
On line: December 22, 2016

KEYWORDS

Climate change
Environmental design
Environmental risks
Seismic impacts
Natural hazard

Copyright 2016 Mario Losasso

losasso@unina.it

ISSN online 2531-9906 | Open access article under [CC-BY-NC-ND 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

1. CONDITIONS OF ENVIRONMENTAL RISK AND CLIMATE CHANGE

Among the variety of content that connect the discipline of architecture and other scientific and cultural areas, environmental issues can be classified in a field that, as well as the socioeconomic, requires a broadly interdisciplinary approach. In relation to environmental issues, the architecture must necessarily call into play itself, moving away from disciplinary autonomy spaces and focusing its research to inevitably face exogenous phenomena that determine inalienable direct implications on the design concept.

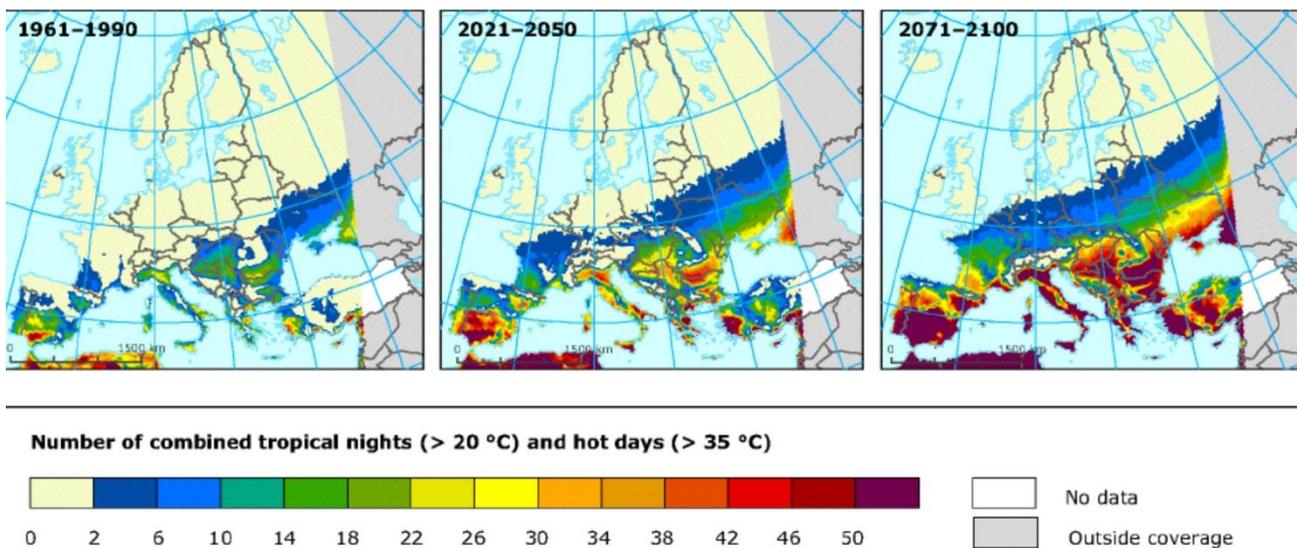


Figure 1: General trends of the impacts of climate change: the number of days with maximum temperature > 35 °C combined with tropical nights with minimum air temperature > 20 °C. Source: Fischer and Schär 2010.

Looking at the many impacts due to natural and environmental phenomena, seismic, hydrological and climate ones, among others, cause consequences of such importance and significant hazard which cannot be more secondary, compared to architectural idea, both in the knowledge that in the project phases. The urban system and buildings exposure conditions require that design concepts progress the same as safety or well-being, in a progressive synthesis from the specification of architectural or planning themes.

As is known, every risk exists in the presence of potentially hazardous conditions and exposure of people, heritages and activities, while the damage caused by them are the negative consequences of natural disasters occurrence (UNI 11230 - Risk management). Therefore, the risks are the result of the combination of the probability of damage occurrence and its severity.

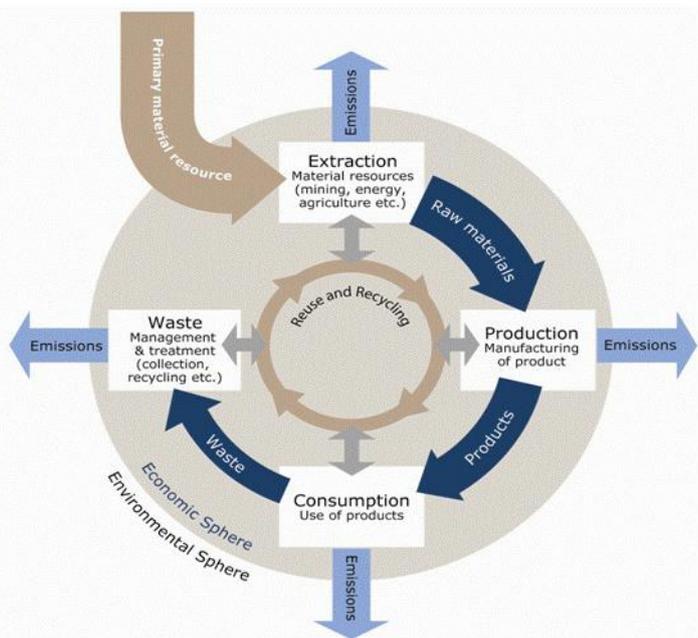
The magnitude of the impact that a potential factor of danger can generate in a local context is strictly related on the one hand to the intrinsic context tendency of incurring in natural or anthropogenic damage, on the other to its resilience degree or rather to its capacity to adapt to changes – The interpretation of resilience in an ecological key is emerging in urban studies and environmental design and frames the close relationship between human and natural components in the study of adaptive

capabilities of complex systems, able to learn by experience, to process information and to adapt to the changes (Galderisi, 2014). In relation to the resilience, Reli certification was established in 2015 to measure the resilience of buildings and urban systems. The certification, developed by Doug Pierce of Perkins + Will study (2015), incorporates and complements the two most used certifications in the United States, LEED GBC and the one of Institute for Sustainable Infrastructure's Envision program. – The damages may occur following potentially adverse phenomena, but the amount of sensitive elements to a specific danger is more or less accentuated in relation to the greater or lesser resilience of each component and its position related to the vulnerability of a spatial or urban area (Regione Lombardia, 2015).

If the environmental risk schematically is the probability that a natural phenomenon, beyond a certain threshold, produces damage or loss in terms of human lives, cultural heritage and production capacity, it can be mitigated by preventive actions and strategies aimed to reduce the vulnerability of the physical system ("Environmental risk", n.d.). The vulnerability of the territory, urban districts and buildings - that defines the propensity to suffer damage as a result of the stresses induced by events of a certain intensity - is moreover systemic, related to hazard and the level of exposure of people and economic assets. For example, the densely populated areas with high-tech facilities and equipments, are more exposed than others. Thanks to the peculiar character of interdependence, in the field of research approaches related to risk factors knowledge have long been decoupled from a unique and direct causal relation that leaves out other inferences, directing them to a necessary systemic vision.



(a-b)



(c)

Figure 2: The effects of pollution (a). Performance over time of CO₂ emissions (b). Cycle of materials (c).

Due to their heavy impact, environmental issues related to climate, seismic and hydrogeological risks are not amendable, but they must be a priority input for the project at different scales. Moreover, both in the knowledge than in the design phase, it is necessary to retain awareness that environmental phenomena must be placed in the context of systemic interrelated phenomena involving the living space of people and other living species. The environmental topic is then set up as a field aimed to "work on cross-cutting objectives reported to consolidated disciplinary areas and to different scales,

focusing on the local / global relation as thematic scenario in which to place the produced advances to deal with the current changes (climatic, anthropological, economic, cultural)" (Rigillo, 2016).

The model of consumption resources in the economy of globalization is linked to the critical environmental issues and it triggers, as is known, the irreversible loss of the circularity of the natural regeneration processes. This model leads to linear processes that do not allow the metabolism of waste in relation to appropriate 'biological time'. The aims of economic growth have come into conflict with environmental protection, resulting in peaks of consumption of non-renewable resources and pollution conditions due to the strong production of waste in technological processes in materials and energy transformation.



Figure 3: The historic city and resilient areas: the old town of Basel

Among the environmental risks, climate risk has multiple interpretations. The sources of the governmental organizations and scientific institutions indicate that the growing influence on the climate and the earth's temperature depends on the increasing emissions of greenhouse gases (GHG) that are added to those naturally present in the atmosphere, increasing the greenhouse effect and global warming (European Commission, 2016). A worrying element is the gradual increase of the temperature of the atmosphere, with an exposure of vast areas to different hazardous conditions for extreme weather or intense impact. The development of a principle of responsibility for climate change, should provide "on the one hand adaptation strategies in the use of the environment and of the territory in different weather conditions, on the other interventions to limit the increase of greenhouse gas concentrations in the atmosphere" (Colombo & Lanzavecchia, 2005). Some measures adopted by the EU are contributing to reduce emissions - in the field of transport, vehicles or in buildings - through the reduction in energy demand and imposing eco-design requirements, similar to soil protection and policies for waste that contribute to achieve important environmental objectives.

The document of the International Climate Conference held recently in Marrakech (2016) wishes that the transition of the economic strategies to meet the Paris Agreement (2015) will provide an opportunity for greater prosperity and development. The "Marrakech action proclamation for our climate and sustainable development" document marks a support point to the commitment of the international community to face one of the biggest challenges of our time, reaffirming the will to inspire solidarity and hope of sustainable development for the present and the future (COP 22, EU Climate Change Conference. 2016. Marrakech.).



Figure 4: The Eco-districts: Solar city Linz

As is known, the main international strategies are targeted in the medium and long term to establish mitigation of the causes that induce dangerous impacts relating to the contexts vulnerability degree. But in the short and medium term it is becoming urgent to work through adaptation measures referred both the lifestyles of the populations that the features and performance of the urban system and the buildings. It is necessary to provide the introduction of redevelopment solutions of buildings and urban parts taking into account, for example, the fact that the operating temperatures

will be higher and more long-stabilized (heat waves phenomenon) or heavy rainfall are taking place more frequently over the year, triggering the phenomena of pluvial flooding. The main challenge should not be made on new settlements but on the large existing buildings heritage, by applying widespread and systemic adaptive design approaches.

2. ENVIRONMENTAL DESIGN FOR AN ADAPTIVE DESIGN FOR THE BUILDING AND URBAN SCALE

Within the mitigation and adaptation measures for climate change, the work of the IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change has shown that the global climate system is modified by human activities, increasing global warming with clear risks and negative impacts. An important element of the containment policies of the effects of climate change consists of the guidelines "A European Strategy for Adaptation to Climate Change" issued by the European Union in 2013. Later, in our country the Ministry for the Environment and Protection Land and Sea has introduced the "National Strategy for adaptation to climate change" (SNAC), which includes an Action Plan and Sector Action Plans. In the national sectoral programming and planning instruments, regional and local, it has been transposed the need to focus on adaptation strategies and actions to cope with potentially damaging events associated with a lack of the urban system's capacity to absorb impacts.

In the sectoral action plans scaling steps become crucial from vast areas to more limited areas, in order to define the types of proper redevelopment to the objectives of reducing vulnerability and increasing the resilience of urban parts and buildings. The identification of local vulnerability, risks and at the same time of the activation of local resources, useful to improve the resilience and adaptive capacity, represent the link between the urban planning scale and a more detailed scale in which act through strategies "Climate-smart" in technological and environmental design of buildings and open spaces system (Pellizzaro, 2013).

The ecological issues related to the city and the territory have been currently identified with the actions of an appropriate contrast to pollution and greenhouse gas emissions, as well as a sustainable approach to the recovery and urban and building renewal, up to the minimization of process waste transformation in the field of materials and energy (Milanaccio, 1998). In architectural research, the environmental implications of the project have represented over the years a specific disciplinary declination, among other proposed from the technological area, through the discipline of Environmental Design. It was the prerogative of the discipline introducing environmental inputs in architectural and urban design in a conscious way, measurable and strategically oriented. These relations are today reported in inter-scalar terms, both at the local level that provides access to the explicitation of differences, both on the holistic nature that matches to a thought that works in an integrated way and through complex systems (Dierna, 1995). Environmental design fits into the framework of architectural design with the purpose of defining boundaries and setting limits and aims related to the complex relationship between inhabitants and environment. The methodological approach concerns "the design of the building in the surrounding environment and the natural resources that it offers" (Conato & Frighi, 2016). Environmental design forms thus a balancing factor between anthropic development and living needs with environmental conditions that are aimed to health and wellbeing of the people.



Figure 5: Resilient Spaces: (a) the Technology Park "Environmental Park" in Turin; (b) the space between the courts in the urban district Vauban (Freiburg, Germany)

In the current delicate phase of transition to a design for adaptation to climate change, environmental design plays a significant role both in the prominence of ecological components of the architectural design, both in the joint between the different project components and the various conditions of scaling between plan and project. In its disciplinary contents, environmental design is

based on design knowledge and actions based on sustainable development and the protection and enhancement of the built environment in a vision that integrates ecological, technological and humanistic approaches. Design principles must be effective to counter global warming, to reduce waste of resources, to act on the efficiency of products and processes and the reduction of energy needs, with important effects on the economic and environmental sustainability and social inclusion. At the local level, the issue of social inclusion is accompanied by the principle of valuation of tangible and intangible resources, so that the places, settlements and the positive interactions with the environment contribute to the preservation of local identities.

Among the planning contents for adaptation to the climate change phenomena, environmental design induces a methodological transformation of the components of the architectural design, which is transformed "from a linear process in a multi-dimensional processing system" requiring a review of the disciplinary paradigm through a systemic and performance approach; this approach has been identified as a scientific reference for overcoming the discipline instrumental devices "towards solutions that allow to effectively align the various knowledge systems (...) up to the most recent studies in the field of decision-making complexity management, network systems, processes with multiple variables" (Schiaffonati, 2011).

In the field of new dwelling and of buildings and open spaces redevelopment, the systemic and performance approach integrates to the emerging scenarios of the digitization of built environment sector, that combine greater efficiency for the project and for the building process, developing preventive checks of the aspects of technical and performance simulation control. To achieve coherent objectives of sustainable development and social cohesion in the adaptation strategies to climate change, actions and inclusive participation will be provided for a new centrality of the design as an integral and management part of building process. Architectural design will thus strengthen in its forecasting capacity on the life cycles (in terms of performance, functionality and efficiency of industrial products, processes, technologies) and its compatibility in technological, procedural and environmental impact.

RISCHI CLIMATICI, PROGETTAZIONE AMBIENTALE, PROGETTO URBANO

1. CONDIZIONI DI RISCHIO AMBIENTALE E CLIMATE CHANGE

Fra i molteplici contenuti che connettono la disciplina architettonica ad altri ambiti scientifici e culturali, le tematiche ambientali sono inquadrabili in un campo che, al pari di quello socioeconomico, richiede un approccio largamente interdisciplinare. In relazione alle tematiche ambientali, l'architettura deve necessariamente rimettere in gioco se stessa, allontanandosi dagli spazi della propria autonomia disciplinare e indirizzando la propria ricerca a confrontarsi, inevitabilmente, con fenomeni esogeni che determinano irrinunciabili implicazioni dirette sulla concezione del piano e del progetto.

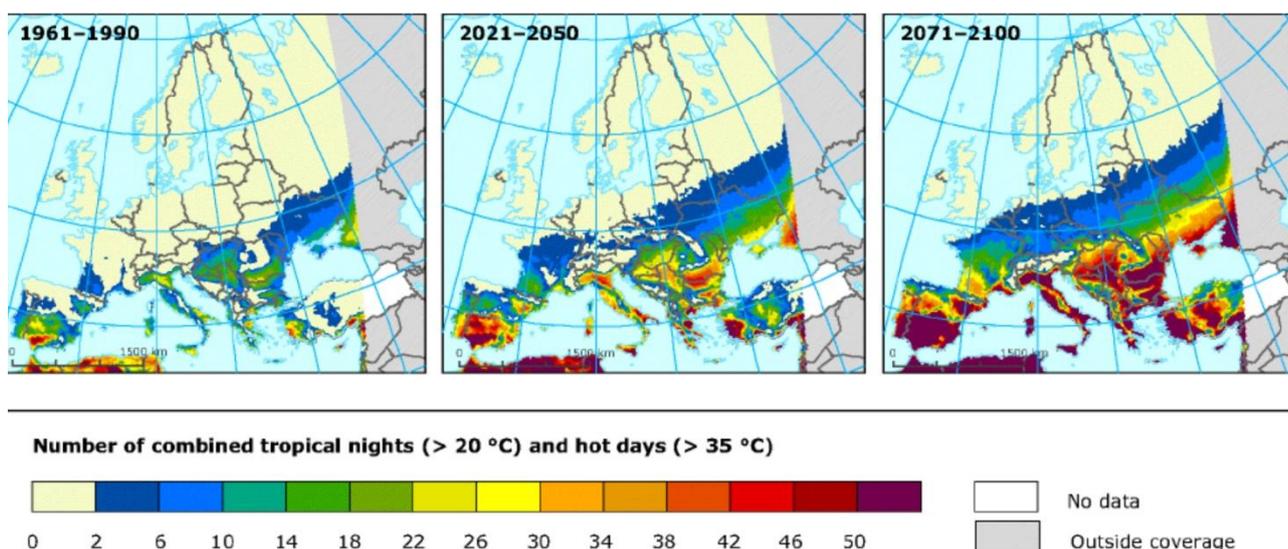


Figura 1: Tendenze generali degli impatti del climate change: numero di giornate con temperatura massima > 35 °C abbinata a notti tropicali con temperatura minima dell'aria > 20 °C. Fonte: Fischer and Schär 2010.

Fra i molteplici impatti dovuti ai fenomeni naturali e ambientali, quelli sismici, idrogeologici e climatici, fra gli altri, inducono ripercussioni di tale rilevanza ed effetti di consistente pericolosità che non possono essere più secondari, rispetto all'idea architettonica, sia nella fase di conoscenza che in quelle di progetto. Le condizioni di esposizione per il sistema urbano e gli edifici richiedono che le concezioni progettuali progrediscano in maniera paritetica rispetto a quelle sulla sicurezza o sul benessere, che ne siano sintesi progressiva a partire dalla precisazione dei temi di architettura o di piano.

Come è noto, ogni rischio sussiste in presenza di condizioni potenzialmente pericolose e dell'esposizione di persone, beni ed attività, mentre i danni che ne derivano costituiscono le conseguenze negative dovute al verificarsi di eventi calamitosi (UNI, 2007). Pertanto, i rischi rappresentano l'esito della combinazione della probabilità di accadimento di un danno e della sua gravità. L'entità dell'impatto che un potenziale fattore di pericolo può generare in un contesto

territoriale è inoltre strettamente correlata da un lato alla predisposizione intrinseca del contesto di subire danni antropici o naturali, dall'altro al suo grado di resilienza ovvero alla sua capacità di adattarsi ai mutamenti – È di un certo rilievo l'interpretazione in chiave ecologica della resilienza che si sta affermando negli studi urbani e di progettazione ambientale, inquadrando la stretta relazione tra componenti antropiche e naturali nello studio delle capacità adattive dei sistemi complessi, capaci di apprendere dall'esperienza, di elaborare informazioni ed adattarsi ai mutamenti (Galderisi, 2014). In merito alla resilienza, nel 2015 è stata istituita la certificazione *Reli* che misura la resilienza del costruito. La certificazione, sviluppata da Doug Pierce dello studio Perkins + Will (2015), incorpora e completa le due certificazioni più utilizzate negli Stati Uniti, la LEED del GBC e quella dell'*Institute for Sustainable Infrastructure's Envision program*. – I danni possono manifestarsi in seguito a fenomeni potenzialmente avversi, ma la quantità di elementi sensibili ad uno specifico pericolo è più o meno accentuata in relazione alla minore o maggiore resilienza di ciascuna componente ed alla sua collocazione in relazione alla vulnerabilità di un ambito territoriale o urbano (Regione Lombardia, 2015).

Se il rischio ambientale rappresenta, in termini schematici, la probabilità che un certo fenomeno naturale, superata una determinata soglia, produca danni o perdite in termini di vite umane, di beni e di capacità produttive, esso può essere mitigato attraverso strategie di prevenzione e azioni mirate alla riduzione della vulnerabilità del sistema fisico ("Rischio ambientale", n.d.). La vulnerabilità del territorio, dei distretti urbani e degli edifici – che definisce la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da eventi di una certa intensità - è peraltro di tipo sistemico, collegata alla pericolosità (*hazard*) degli eventi e al livello di esposizione di persone e beni. Per esempio, le aree densamente popolate e ad alta tecnologia nei servizi e nelle attrezzature sono più esposte di altre.

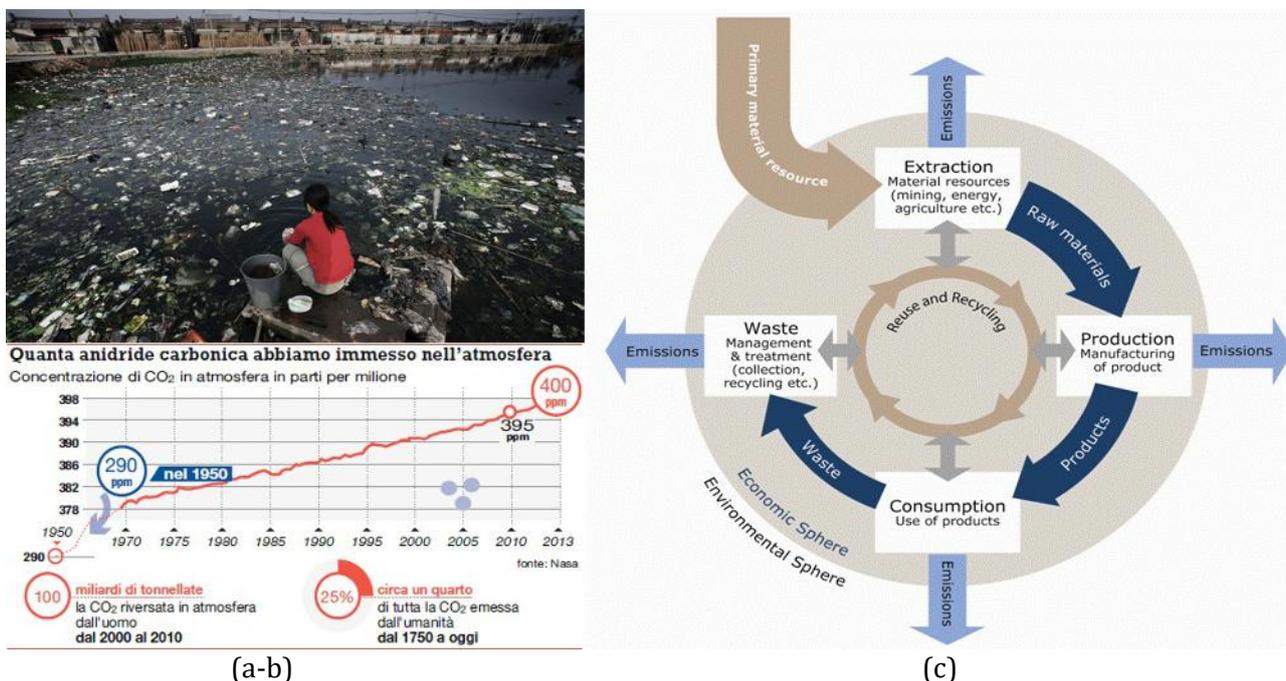


Figura 2: Gli effetti dell'inquinamento (a). Andamento nel tempo delle immissioni di CO₂ in atmosfera (b). Il ciclo dei materiali (c).

Per la peculiarità del carattere di interdipendenza, nel campo della ricerca gli approcci relativi alla conoscenza dei fattori di rischio sono stati da tempo disaccoppiati dall'approccio concausale – ovvero

un rapporto causale univoco e diretto che tralascia altre inferenze - direzionandoli verso una necessaria visione sistemica. Per il loro impatto elevato, le questioni ambientali legate al rischio climatico, sismico e idrogeologico non sono più emendabili, ma devono costituire un input prioritario del progetto alle varie scale. Inoltre, sia in fase di conoscenza che in quella progettuale, è necessario acquisire la consapevolezza che i fenomeni ambientali vanno collocati nell'ambito dei fenomeni sistemici interconnessi che interessano lo spazio di vita degli individui e delle altre specie viventi. La tematica ambientale si configura quindi come un ambito teso a "lavorare su obiettivi trasversali rispetto agli ambienti disciplinari consolidati ed alle scale di intervento, privilegiando la relazione locale/globale quale scenario tematico di riferimento entro cui collocare gli avanzamenti prodotti per far fronte ai cambiamenti in atto (climatici, antropologici, economici, culturali)" (Rigillo, 2016).

Collegato alle criticità ambientali è il modello del consumo di risorse nell'economia della globalizzazione che, come è noto, innesca l'irreversibile perdita della circolarità dei processi di rigenerazione naturale. Tale modello induce processi lineari che non consentono la metabolizzazione degli scarti in relazione ad appropriati "tempi biologici". Gli obiettivi della crescita economica sono entrati in conflitto con la salvaguardia ambientale, determinando picchi nei consumi di risorse non rinnovabili e condizioni di inquinamento dovute alla forte produzione di scarti nell'ambito dei processi tecnologici che trasformano materia ed energia.



Figura 3: La città storica e gli spazi resilienti: il centro storico di Basilea.

Fra i rischi ambientali, il rischio climatico ha molteplici interpretazioni. Le fonti delle istituzioni governative e delle organizzazioni scientifiche indicano che l'influenza crescente sul clima e sulla temperatura terrestre dipende dalle crescenti emissioni di gas climalteranti (i gas serra) che si aggiungono a quelle naturalmente presenti nell'atmosfera, alimentando l'effetto serra e il riscaldamento globale (European Commission, 2016). Un elemento preoccupante è costituito dal

progressivo aumento della temperatura dell'atmosfera, con un'esposizione di vaste aree a differenti condizioni di pericolo (*hazard*) per gli eventi meteorologici estremi o di impatto intenso. Lo sviluppo di un principio di responsabilità rispetto al cambiamento climatico, dovrebbe prevedere "da un lato strategie di adattamento nell'uso dell'ambiente e del territorio in condizioni meteorologiche diverse, dall'altro interventi per limitare l'aumento di concentrazione di gas serra nell'atmosfera" (Colombo & Lanzavecchia, 2005). Alcune misure adottate dalla UE contribuiscono oggi a ridurre le emissioni - nel campo dei trasporti, dei veicoli o negli edifici - attraverso la riduzione del fabbisogno energetico e imponendo requisiti di progettazione ecocompatibile, analogamente alla protezione del suolo e alle politiche per i rifiuti che contribuiscono al raggiungimento di importanti obiettivi ecologici.

Nel documento della Conferenza internazionale sul clima recentemente tenutasi a Marrakech (2016), si auspica che la transizione delle strategie economiche per soddisfare gli obiettivi dell'accordo di Parigi offrano una opportunità di maggiore prosperità e sviluppo. Il documento "*Marrakech action proclamation for our climate and sustainable development*" segna un punto di sostegno all'impegno della comunità internazionale per affrontare una delle più grandi sfide del nostro tempo, ribadendo la volontà di ispirare la solidarietà e la speranza per le generazioni presenti e future per uno sviluppo sostenibile (COP 22, EU Climate Change Conference. 2016. Marrakech).

Come è noto, le principali strategie internazionali sono indirizzate nel medio e lungo periodo ad instaurare misure di mitigazione delle cause che inducono impatti pericolosi in relazione al grado di vulnerabilità dei contesti. Ma nel breve e medio periodo sta diventando urgente operare attraverso misure di adattamento: esse riguardano, quindi, sia gli stili di vita delle popolazioni che le caratteristiche e le prestazioni del sistema urbano e degli edifici. È necessario prevedere l'introduzione di soluzioni di riqualificazione di edifici e parti urbane che tengano conto, per esempio, del fatto che si determineranno temperature di esercizio più alte e più a lungo stabilizzate nel tempo (fenomeno dell'*heat waves*, ondata di calore) o che precipitazioni intense si susseguiranno con maggiore frequenza in vari periodi dell'anno, innescando i fenomeni di *pluvial flooding*. La sfida principale non va fatta sui nuovi insediamenti ma sull'ampio patrimonio edilizio esistente, applicando approcci di *adaptive design* diffusi e di tipo sistemico.

2. PROGETTAZIONE AMBIENTALE PER UN *ADAPTIVE DESIGN* ALLA SCALA EDILIZIA E URBANA

Nell'ambito delle misure di mitigazione e adattamento per il climate change, il lavoro svolto dall'IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* ha dimostrato che il sistema climatico globale viene modificato dalle attività antropiche, incrementando il riscaldamento globale con impatti negativi e rischi evidenti. Un elemento importante delle politiche di contenimento degli effetti del climate change è costituito dalle linee guida "Una Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico" emanate dall'Unione Europea nel 2013. Successivamente, nel nostro paese il Ministero per l'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha varato la "Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici" (SNAC), che prevede un Piano di Azione e Piani di Azione Settoriali. Negli strumenti di programmazione e pianificazione settoriali nazionali, regionali e locali, è stata così recepita la necessità di porre attenzione alle strategie e alle azioni di adattamento per far fronte ad eventi potenzialmente dannosi associati ad una mancata capacità del sistema urbano di assorbire gli impatti. Nei piani di azione settoriali diventano cruciali i passaggi di scala dalle aree vaste ad ambiti più circoscritti, al fine di poter definire le tipologie degli interventi di riqualificazione appropriati agli obiettivi previsti di riduzione della vulnerabilità e incremento della resilienza di parti urbane e di edifici. L'identificazione della vulnerabilità locale, dei rischi e al tempo stesso dell'attivazione delle risorse locali, utili per migliorare la resilienza e la capacità adattiva, rappresentano l'anello di congiunzione fra la scala della pianificazione urbanistica e una scala di maggior dettaglio in cui agire

attraverso strategie “Clima-smart” nella progettazione tecnologica e ambientale del sistema degli edifici e degli spazi aperti (Pellizzaro, 2013).

Le tematiche ecologiche in relazione alla città e al territorio sono state correntemente identificate con le azioni di un appropriato contrasto all’inquinamento e alle emissioni climalteranti, nonché di un approccio ecosostenibile alla conservazione e alla trasformazione urbana ed edilizia, fino alla minimizzazione degli scarti dei processi di trasformazione nel campo della materia e dell’energia (Milanaccio, 1998). Nella ricerca in architettura, le implicazioni ambientali sul progetto hanno rappresentato nel corso degli anni una specifica declinazione disciplinare, proposta fra le altre dall’area tecnologica attraverso la disciplina della Progettazione ambientale.



Figura 4: Gli Eco-districts: Solar city a Linz

È stato appannaggio della disciplina farsi carico dell’introduzione nel progetto di architettura e nel progetto urbano degli input di tipo ambientale in maniera consapevole, misurabile e strategicamente orientata. Tali relazioni sono oggi tradotte nei termini dell’interscalarità, sia sul piano locale che consente di accedere all’esplicitazione delle differenze, sia su quello di carattere olistico che corrisponde a un pensiero che opera in modo integrato e per sistemi complessi (Dierna, 1995). La progettazione ambientale si inserisce nel panorama del progetto di architettura con la finalità di

definirne i contorni e determinarne limiti e obiettivi in relazione al complesso rapporto fra individui e ambiente. L’approccio metodologico attiene “la progettazione del costruito nel rispetto dell’ambiente circostante e delle risorse naturali che esso offre” (Conato & Frighi, 2016). La progettazione ambientale si configura quindi come fattore di equilibrio fra le esigenze dello sviluppo antropico e dell’abitare con le condizioni ambientali che sono finalizzate al benessere e alla salute delle persone.

Nell’attuale delicata fase di transizione verso una progettazione rivolta all’adattamento al climate change, la progettazione ambientale gioca un ruolo significativo, sia nel risalto delle componenti ecologiche del progetto architettonico, sia nel raccordo fra le molteplici componenti progettuali e le varie condizioni di scalarità fra piano e progetto. Nei suoi contenuti disciplinari, la progettazione ambientale si basa su conoscenze e azioni progettuali basate sullo sviluppo sostenibile, nonché sulla tutela e sulla valorizzazione dell’ambiente costruito in una visione che integra approcci di matrice ecologica, tecnologica e anche umanistica. I principi della progettazione devono rivelarsi efficaci per contrastare il *global warming*, ridurre gli sprechi di risorse, agire sull’efficienza di prodotti e processi e sulla riduzione del fabbisogno energetico, con importanti ricadute sulla sostenibilità economica e ambientale e sull’inclusione sociale. Alla scala locale, il tema dell’inclusione sociale si accompagna al principio di valorizzazione delle risorse materiali e immateriali, secondo cui i luoghi, gli insediamenti e le positive interazioni con il contesto ambientale sostengono la salvaguardia delle identità locali.

Fra i contenuti progettuali per l’adattamento ai fenomeni del *climate change* la progettazione ambientale induce una trasformazione metodologica delle componenti del progetto architettonico, che si trasforma “da processo lineare a sistema di elaborazione su più dimensioni” imponendo una

revisione del paradigma disciplinare attraverso l'approccio sistemico ed esigenziale-prestazionale; tale approccio è stato individuato quale presupposto scientifico di riferimento per il superamento degli apparati unicamente strumentali della disciplina "verso soluzioni che consentono di rendere coerenti sistemi di conoscenza diversi (...) sino ai più recenti studi in materia di gestione della complessità decisionale, sistemi a rete, processi a variabili multiple" (Schiaffonati, 2011).



Figura 5: Spazi resilienti: (a) il Parco tecnologico "Environmental park" a Torino; (b) lo spazio tra le corti urbane al quartiere Vauban (Freiburg, Germania)

Nel campo della nuova edificazione e della riqualificazione delle costruzioni e degli spazi aperti, l'approccio integrato sistemico ed esigenziale-prestazionale si affianca oggi agli scenari emergenti della digitalizzazione del settore dell'ambiente costruito, che concorrono a determinare una maggiore efficienza per il progetto e per il processo edilizio, sviluppando verifiche preventive in cui siano prevalenti gli aspetti di controllo simulativo tecnico e prestazionale. Per raggiungere coerenti obiettivi di sviluppo sostenibile e di coesione sociale nelle strategie di adattamento al cambiamento climatico, dovranno essere previste azioni inclusive e di partecipazione che vedono una nuova centralità della fase progettuale quale parte integrante e di governo del processo edilizio. Il progetto di architettura dovrà così rafforzarsi, fra l'altro, nella sua capacità previsionale sui cicli di vita (in termini di prestazionalità, funzionalità ed efficienza sul lungo termine di prodotti, processi, tecnologie) e di costruibilità estesa e compatibile in termini tecnologici, processuali e di impatto ambientale.

REFERENCES

Colombo, U., & Lanzavecchia, G. (2005). *L'ambiente*. Milano, IT: Motta.

Conato, F., & Frighi, V. (2016). *Metodi della progettazione ambientale. Approccio integrato multiscala per la verifica prestazionale del progetto di architettura*. Milano, IT: Franco Angeli Editore.

Dierna, S. (1995). Tecnologie del progetto ambientale. Per una trasformazione sostenibile degli aspetti insediativi. In *Teaching in Architecture Energy and Environment World Network, Proceedings of the Florence International Conference for Teachers of Architecture*, Firenze, September 28-30, 1995.

European Commission. (2016, November 22). Climate Action. Retrieved from http://ec.europa.eu/clima/index_en.

Galderisi, A. (2014). Urban Resilience: a framework for empowering cities in face of heterogeneous risk factors. *A/ Z Journal-Cities at risk*, 11(2).

Regione Lombardia (2015). *About concepts of dangerousness and risk vulnerabilities*, Directorate-General, Security, civil protection and immigration. <http://www.protezionecivile.regione.lombardia.it/>

Milanaccio, A. (1998). Dalla lotta all' inquinamento alla società sostenibile. In P. Ceri e P. Borgna (eds). *La tecnologia per il XXI secolo. Prospettive di sviluppo e rischi di esclusione* (215-237). Torino, IT: Einaudi.

Pellizzaro, P. (2013). L'adattamento necessario. *QualEnergia*,1.

Pierce, D. (2015). *Resiliency*. Retrieved from <http://www.cleanenergyresourceteams.org/>

Rigillo, M. (2016). Strategie europee per la ricerca e cultura tecnologica del progetto. In M. Gambaro (ed.), *La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*. Santarcangelo di Romagna, IT: Maggioli.

Rischio ambientale. (n.d.). In *Enciclopedia Treccani*. Retrieved from <http://www.treccani.it/enciclopedia/rischio-ambientale/>.

Schiaffonati, F. (2011). La valorizzazione dei beni culturali tra ricerca e formazione dottorale. In AA.VV., *Progetto e tecnologie per la valorizzazione dei beni culturali*. Quaderni del dottorato PTVBC,1, 11.