

Strategic Planning for Resilience. A Study Experience in Copenhagen | Pianificazione Strategica per la Resilienza. Un'esperienza didattica a Copenhagen

Original

Strategic Planning for Resilience. A Study Experience in Copenhagen | Pianificazione Strategica per la Resilienza. Un'esperienza didattica a Copenhagen / Scalas, M., Faravelli, M.. - ELETTRONICO. - (2021), pp. 1-106.

Availability:

This version is available at: 11583/2879309 since: 2021-04-21T15:28:06Z

Publisher:

Politecnico di Torino

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)



POLITECNICO
DI TORINO



R3C
Responsible
Risk
Resilience
Centre

SDU

University of
Southern Denmark



PIANIFICAZIONE STRATEGICA PER LA RESILIENZA

Un'esperienza di studio a Copenhagen

STRATEGIC PLANNING FOR RESILIENCE

A study experience in Copenhagen

11-13/9/2019

*A cura di/edited by Martino Faravelli, Mattia Scalas
con la supervisione/under the supervision of Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice,
Umberto Janin Rivolin, Guglielmina Mutani*



Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
Eccellenza MIUR 2018-2022

Corso di Laurea Magistrale in
Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale
Curriculum: Pianificare la Città e il Territorio

PIANIFICAZIONE STRATEGICA PER LA RESILIENZA

Un'esperienza di studio a Copenhagen

STRATEGIC PLANNING FOR RESILIENCE

A study experience in Copenhagen

11-13/9/2019

*A cura di/edited by Martino Faravelli, Mattia Scalas
con la supervisione/under the supervision of Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice,
Umberto Janin Rivolin, Guglielmina Mutani*

*Anno Accademico 2018-2019
Academic Year 2018-2019*

Titolo: Pianificazione Strategica per la Resilienza - Un'esperienza di studio a Copenhagen
Title: Strategic Planning for Resilience - A study experience in Copenhagen

Curatori/Editors: Martino Faravelli, Mattia Scalas

Foto di copertina/Cover Photo: Giulia Curreli

Testi a cura/texts by di Giulia Curreli, Martino Faravelli, Denis Ligammari, Andrea Martinelli, Lorenzo Mondino, Margherita Nardi, Maurizia Pignatelli, Maria Pizzorni, Camilla Poletti, Mattia Scalas

Con la supervisione e la prefazione di/With the supervision and preface by Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Umberto Janin Rivolin, Guglielmina Mutani

Editore: Politecnico di Torino
ISBN 978-88-85745-59-9

Se non diversamente specificato, quest'opera è soggetta alla licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale (CC BY 4.0).
A condizione che sia citata la fonte, questa pubblicazione è liberamente riproducibile

Except where otherwise noted, this work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).
This publication can be freely reproduced provided its source is given

Con il supporto di/Supported by R3C - Responsible Risk Resilience Centre
www.r3c.polito.it
r3c@polito.it

INDICE

INDEX

- 0 **Un'esperienza didattica per approfondire la pianificazione strategica per la città resiliente**
An educational experience to deepen the strategic planning for the resilient city
Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Umberto Janin Rivolin, Guglielmina Mutani
- 1 **Il concetto di resilienza**
The theoretical concept of resilience
Martino Faravelli, Maria Pizzorni
- 2 **La resilienza nei piani di Copenhagen**
Resilience in Copenhagen planning
Giulia Curreli, Mattia Scalas
- 3 **Resilienza e spazio pubblico**
Resilience and public space
Maurizia Pignatelli, Camilla Poletti
- 4 **Copenhagen e l'acqua**
Copenhagen and water
Lorenzo Mondino, Margherita Nardi
- 5 **Copenhagen e l'energia**
Copenhagen and energy
Denis Ligammari, Andrea Martinelli

DOCENTI PROFESSORS



Grazia Brunetta

Professore Ordinario | DIST (Politecnico di Torino)
Responsabile del Centro Interdipartimentale Responsible Risk Resilience Centre
Full Professor
Responsible Risk Resilience Center - R3C Scientific Coordinator



Ombretta Caldarice

Ricercatore, RTD-A | DIST (Politecnico di Torino)
Centro Interdipartimentale Responsible Risk Resilience Centre
Assistant Professor with time contract
Responsible Risk Resilience Center - R3C Affiliated Faculty



Umberto Janin Rivolin

Professore Ordinario | DIST (Politecnico di Torino)
Full Professor



Guglielmina Mutani

Ricercatore Confermato | DENERG (Politecnico di Torino)
Membro del comitato scientifico del Centro Interdipartimentale Responsible Risk Resilience Centre
Confirmed Assistant Professor
Responsible Risk Resilience Center - R3C Scientific Board Member

STUDENTI STUDENTS



Giulia Curreli



Martino Faravelli



Denis Ligammari



Andrea Martinelli



Lorenzo Mondino



Margherita Nardi



Maurizia Pignatelli



Maria Pizzorni



Camilla Poletti



Mattia Scalas



Un'esperienza didattica per approfondire la pianificazione strategica per la città resiliente

An educational experience to deepen the strategic planning for the resilient city

Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Umberto Janin Rivolin, Guglielmina Mutani

Il viaggio-studio “Pianificazione Strategica per la Città Resiliente. Approcci, Progetti e Innovazioni nella Città di Copenaghen” è una proposta di attività didattica extra curriculare di Grazia Brunetta, Umberto Janin Rivolin e Guglielmina Mutani, i tre docenti titolari dei tre corsi del primo periodo didattico del I anno della LM in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale (curriculum “Pianificare la città e il territorio”) - rispettivamente Pianificazione Territoriale e Pianificazione Strategica, Governo del Territorio in Europa e Sostenibilità Energetica ed Ambientale.

The study trip “Strategic Planning for the Resilient City. Approaches, Projects and Innovations in the City of Copenhagen” was proposed as an extra-curricular didactic activity by Grazia Brunetta, Umberto Janin Rivolin and Guglielmina Mutani. All of them are coordinators of the three courses (respectively Territorial Planning and Strategic Planning, Territorial Governance in Europe and Energy and Environmental Sustainability) of the MSc in Territorial, Urban and Landscape Planning (curriculum “Planning the city and the territory”).

Il progetto formativo, finanziato dal bando 2019 per le attività integrative di didattica e di formazione della Giunta del Collegio di Pianificazione e Progettazione del DIST del Politecnico di Torino, aveva l'obiettivo di attivare tramite la modalità learning-by-doing uno spazio di approfondimento conoscitivo sul tema della pianificazione per la città resiliente. Campo di azione di tale approfondimento è stato la Città di Copenhagen, caso studio di particolare rilievo in quanto dal 2012 ha dato avvio ad un cambiamento del consolidato paradigma di pianificazione verso un processo strategico di "città resiliente". L'iniziativa è stata patrocinata dal Responsible Risk Resilience Centre - R3C del Politecnico di Torino, dalla University of Southern Denmark (SDU), dalla City of Copenhagen, e da BloxHub - Nordic Hub for Sustainable Urbanisation.

Il viaggio-studio ha selezionato tramite bando dieci studenti del CdL magistrale in Pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistico-ambientale (a.a. 2018/2019).

The study trip was funded by a 2019 call for supplementary teaching and training activities proposals by the Board of DIST Planning and Design School (Politecnico di Torino). It was aimed at activating, through a learning-by-doing approach, an experience for fostering in-depth knowledge of planning for the resilient city. The case study was the City of Copenhagen, an example of peculiar relevance. Since 2012, the Danish capital has started a game-changing urban planning practice, innovating the consolidated paradigm and pushing towards a strategic process to plan the "resilient city". The initiative was sponsored by the Responsible Risk Resilience Centre - R3C of the Politecnico di Torino, the University of Southern Denmark (SDU), the City of Copenhagen, and BloxHub - Nordic Hub for Sustainable Urbanisation.

The participants were selected through a call for ten students from the MSc in Territorial, Urban and Landscape Planning (a.y. 2018/2019).

L'iniziativa didattica è stata strutturata come un'esperienza diretta al fine di consolidare le conoscenze teoriche apprese dagli studenti nei corsi frontali e avviare un dibattito costruttivo sulla progettazione resiliente dei territori a partire dal caso studio danese.

Il viaggio ha fornito agli studenti in percorso di laurea magistrale in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale un'esperienza di studio sul concetto di resilienza, nuovo paradigma della disciplina urbanistica che richiede la messa in campo di nuovi ambiti d'azione in grado di contrastare le fragilità urbane e le emergenze ambientali dei territori. Il viaggio-studio ha promosso un ulteriore spazio di approfondimento conoscitivo su competenze e responsabilità di futuri pianificatori del territorio che dovranno confrontarsi con un rinnovato ruolo della professione che richiede di regolare le trasformazioni antropiche sull'ambiente in un'ottica resiliente.

The initiative was structured as a direct experience to consolidate the students' theoretical knowledge in the face-to-face courses and initiate a constructive debate on the resilient design of territories starting from the Danish case study.

The trip provided the students of the master's degree course in Territorial, Urban and Landscape Planning with a practical experience to supplement their theoretical studies on the concept of resilience, a new paradigm in the discipline of urban planning that requires new areas of action, able to combat urban fragility and environmental emergencies of the territories. The trip helped the students build a set of skills and become aware of the responsibilities that future spatial planners will need to deal with the profession's new challenges, which requires regulating human transformations in the environment from a resilient perspective.

Cuore dell'iniziativa didattica è stata la visita guidata ai progetti urbani resilienti di Copenhagen (11-13 settembre 2019), tra cui il quartiere di San Kjeld, antica zona operaia vicina al porto della città e prima quartiere urbano resiliente al mondo, il parco urbano Enghaveparken e il Sønder Boulevard, rispettivamente rain garden e infrastruttura verde urbana progettate per sostenere la transizione resiliente della città, e la comunità energetica sviluppata attorno al Amager Bakke.

Il tema della pianificazione resiliente è stato approfondito grazie al supporto degli interlocutori locali e la partecipazione alla lezione introduttiva della Summer School on Urban Resilience presso BloxHub (organizzata dal Nicola Tollin della SDU in collaborazione con Aalborg University). Il presente volume, redatto dagli studenti che hanno partecipato al viaggio-studio, nasce per restituire i risultati dell'iniziativa didattica a tutti gli studenti del CdL.

At the heart of the educational initiative (11-13 September 2019) lied a guided tour of the innovative, resilient urban projects in Copenhagen, including the San Kjeld neighborhood, a former working-class area close to the city's harbor and the world's first "resilient urban area". Other notable visits were made at the Enghaveparken urban park and Sønder Boulevard, respectively rains garden and urban green infrastructure designed to support the city's resilient transition.

Lastly, the Amager Bakke power plant and the energy community developed around it were visited. Furthermore, the topic of resilient planning was deepened thanks to the support of local stakeholders and participation in the introductory lecture of the Summer School on Urban Resilience at BloxHub (organized by Nicola Tollin - SDU in collaboration with Aalborg University). This volume, written by the students who took part in the study trip, was created to return the educational initiative results to all the degree course students.

Il volume è un progetto editoriale ideato e redatto durante l'emergenza sanitaria COVID-19, un vero e proprio progetto di resilienza nato in corso d'opera per sopperire all'impossibilità di restituire gli esiti del viaggio-studio in un seminario e in una mostra fotografica (prevista, da programma, a marzo 2020) a causa della modalità a distanza delle attività con gli studenti. Oltre alla presente introduzione, il volume è strutturato in 5 capitoli tematici: il primo capitolo (redatto da Martino Faravelli e Maria Pizzorni) ricostruisce il concetto teorico di resilienza dalle sue radici teoriche fino alla sua applicazione nel campo della pianificazione urbanistica e territoriale; il secondo capitolo (redatto da Giulia Curreli e Mattia Scalas) delinea il sistema di pianificazione danese leggendo la resilienza nei piani urbanistici e strategici di Copenaghen; il terzo capitolo (redatto da Maurizia Pignatelli e Camilla Poletti) indaga il tema dello spazio pubblico e dell'edilizia residenziale, come espediente attraverso cui si realizza la pianificazione per l'adattamento climatico a Copenaghen.

This publishing project is a resilient work because it was conceived and edited during the COVID-19 health emergency. In this sense, it was created to compensate for the impossibility of returning the results of the trip with the planned initially channels, a seminar and a photographic exhibition (scheduled for March 2020). In addition to this introduction, the volume is structured in 5 thematic chapters: the first chapter (drafted by Martino Faravelli and Maria Pizzorni) reconstructs the theoretical concept of resilience from its theoretical roots to its application in the field of urban and spatial planning; the second chapter (drafted by Giulia Curreli and Mattia Scalas) outlines the Danish planning system by reading resilience in Copenhagen's urban and strategic plans; The third chapter (by Maurizia Pignatelli and Camilla Poletti) investigates the issue of public space and housing as a means of planning for climate adaptation in Copenhagen.

Il quarto capitolo (redatto da Lorenzo Mondino e Margherita Nardi) descrive il rapporto tra la città di Copenhagen e l'acqua nelle politiche e nella progettazione degli spazi urbani. L'ultimo capitolo (redatto da Denis Ligammari e Andrea Martinelli) si concentra sulle politiche di transizione energetica che la città di Copenhagen ha avviato nella prospettiva di raggiungere, entro il 2025, la visione "Copenhagen Carbon Neutral".

The fourth chapter (by Lorenzo Mondino and Margherita Nardi) describes the relationship between Copenhagen and water in the policies and design of urban spaces. The last chapter (by Denis Ligammari and Andrea Martinelli) focuses on the energy transition policies that the city of Copenhagen has initiated to achieve the "Copenhagen Carbon Neutral" vision by 2025.

Il concetto di resilienza

The theoretical concept of resilience

Martino Faravelli, Maria Pizzorni

Il concetto di resilienza è utilizzato nella letteratura scientifica per designare la capacità dei sistemi complessi di affrontare shock esterni e situazioni di improvvisa instabilità che ne minacciano la sopravvivenza. Inoltre, per resilienza si intende anche l'abilità degli stessi sistemi di ritornare facilmente ad uno stato antecedente all'evento traumatico (Gunderson and Holling, 2001).

L'idea non si esaurisce quindi ad un semplice "affrontare l'imprevisto" ma rimanda alla capacità di un sistema di assorbire o lenire gli elementi di disturbo rimanendo funzionale. Da questa definizione generale si possono inoltre dedurre alcuni corollari logici che arricchiscono la comprensione del significato della parola.

The concept of resilience is used in scientific literature to express the ability of complex systems to cope with external shocks and unexpected situations threatened their durability.

Moreover, resilience means the ability of systems to easily return to a state before the traumatic event (Gunderson & Holling, 2001).

More on this point, the concept of resilience is not limited to simply "facing the unexpected" but it refers to the ability of a system to absorb or minimize the disturbances while remaining operative.

From this general definition, it is possible to focus on some logical deductions that enrich the understanding of the resilience meaning.

In primo luogo, si ritiene che il concetto sia strettamente correlato alla nozione di apprendimento (Newman, Beatley and Boyer, 2009): non si tratta solo di un sistema che empiricamente “impari” per analogia dai traumi passati, ma soprattutto è inteso come approccio cognitivo al cambiamento (l'apprendimento è per sua natura attivo così come attiva deve essere una risposta resiliente al cambiamento). La resilienza è un'attitudine all'adattamento che non si rifà alla prospettiva darwiniana della sopravvivenza del più forte, ma ad un adattamento inteso come forma di apprendimento trasmissibile alle generazioni future in continuo divenire. Seconda caratteristica derivata dalla definizione è l'idea del cambiamento, non sempre “traumatico” nei tempi, ma sempre incisivo nell'intensità. Il concetto è centrale al termine perché si tratta di quella forza “agente” su cui si misura la controforza “reagente” messa in atto con i processi resilienti. Senza cambiamento, infatti, la resilienza, intesa come capacità di resistervi e di “riprendersi” non esisterebbe.

Firstly, the concept of resilience is considered to be closely related to the notion of learning.

Newman (2009) clarified that a resilient system is not only the one that empirically “learns” by analogy from traumas, but most importantly is the one that has a cognitive approach to change.

In this perspective, learning as a resilient response to change is an active process. Resilience, therefore, is an attitude to adaptation that does not refer to the Darwinian perspective of survival of the strongest, but to adaptation as a form of learning that can be transmitted to future generations in a pattern of continuous evolution.

The second characteristic derived from the definition of resilience is related to the idea of change, which is not always “traumatic” when unfolding but always incisive in intensity. The concept of change is central because it is the driving force implemented within the resilient process. Without change, resilience would not exist.

Un'ulteriore caratteristica è l'abilità auto-(ri) organizzante dei sistemi resilienti. Sebbene strettamente correlata al primo punto (l'apprendimento), introduce un ulteriore assioma, l'automatismo. Progettare un sistema veramente resiliente significa imporre allo stesso tempo una condizione di auto-ricostruzione, implicando una capacità intrinseca al soggetto e non imposta da condizioni esterne. (Ludwig, Jones and Holling, 1978)(Pimm, 1991).

Ultima caratteristica è quella della dimensione della velocità di ritorno di un sistema destabilizzato allo stato funzionale o ad una nuova condizione di stabilità; questa variabile "fisico-matematica" è centrale per strutturare un approccio quantitativo alla materia e sviluppare una comparabilità tra sistemi.

Insintesi, possiamo dedurre come la resilienza sia collegata sia alla preparazione attiva (tramite apprendimento) per minimizzare i futuri "disturbi" (o cambiamenti), sia alla messa in atto di azioni per affrontarli una volta verificati in ottica auto-riorganizzativa (Meerow, Newell and Stults, 2016).

The last feature of resilience is the measure of the return speed of a destabilized system to its functional state or into a new stability condition; this "physical-mathematical" variable is central to structuring a quantitative approach to the matter and in developing comparability between systems.

The last feature of resilience is the measure of the return speed of a destabilized system to its functional state or into a new stability condition; this "physical-mathematical" variable is central to structuring a quantitative approach to the matter and in developing comparability between systems.

In summary, we can deduce how the idea of resilience is linked both to active preparation (through learning) to minimize future "disturbances" (or changes), and to the implementation of actions to address them once verified in a self-organizing perspective.

Ed è per questo motivo che qualsiasi processo che si possa definire “resiliente” ha una natura processuale, riorganizzativa e adattiva afferente ad una più ampia dimensione strategica.

Un esempio pratico di un approccio resiliente è quello strutturato a partire dal 2011 dalla città di Copenhagen in Danimarca per rispondere al problema del cambiamento climatico.

In questo contesto si sono sviluppati progetti e processi di governance improntati sull’adattamento, facendo dell’apprendimento il fulcro della pratica resiliente. Inoltre, gli interventi “fisici”, come piazze cittadine, condotte sotterranee, superfici permeabili, ecc., sono state pensate come risposte a strategie di lungo termine, capaci di una ridondanza di funzioni per affrontare problemi che non sempre si sono già verificati.

It is for this reason that any process that can be defined as “resilient” has a procedural, re-organizational and adaptive nature pertaining to a wider strategic dimension.

A practical example of a resilient approach is the one structured from 2011 onwards by the city of Copenhagen in Denmark to respond to the problem of climate change. In this context, adaptation-driven governance projects and processes have been developed, making the “learning by doing” paradigm the focus of resilient practice.

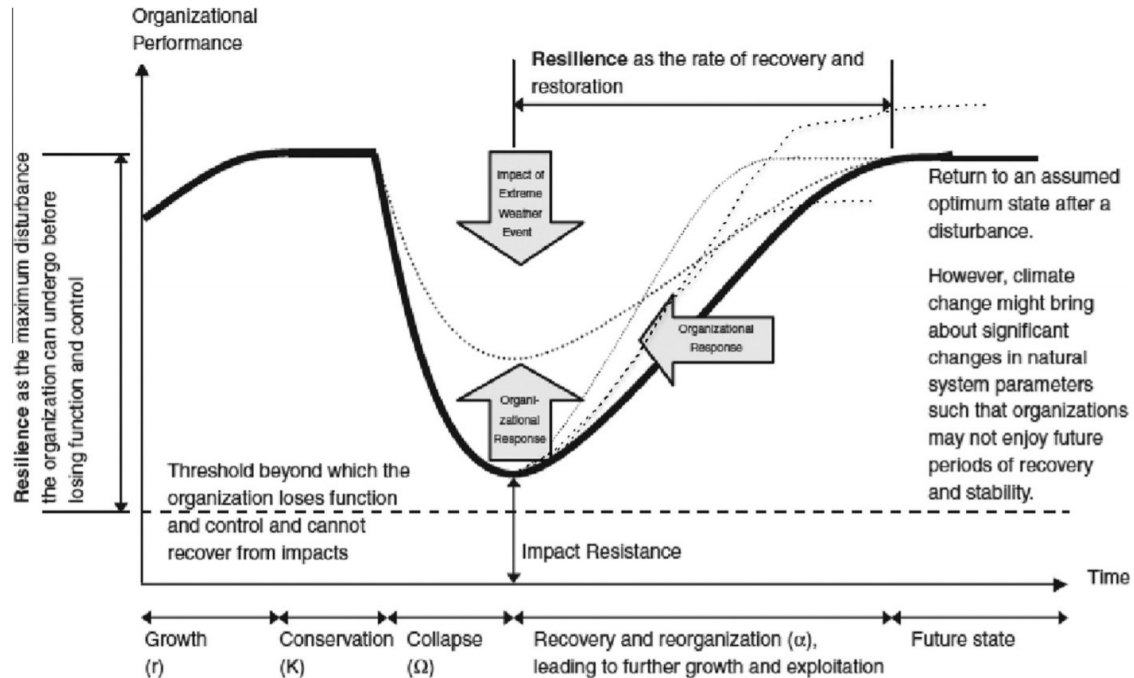
In addition, “physical” interventions, such as city squares, underground pipelines, permeable surfaces, etc., were designed as tools to implement long-term strategies, capable therefore of redundant functions and able to address problems that may have not yet occurred.

ORIGINE DEL CONCETTO DI RESILIENZA E CAMPI SCIENTIFICI DI APPLICAZIONE

Il concetto ha origine nel contesto delle discipline tecniche: resilienza è originariamente un termine tecnico utilizzato da ingegneri e scienziati per descrivere le proprietà meccaniche dei materiali ed è inteso come la capacità di un materiale di assorbire energia se sottoposto a deformazione elastica, in sostanza, di non rompersi in caso di urto. A partire dagli anni '70 si è cominciato a teorizzare il fenomeno della resilienza nel contesto degli 'equilibri ecologici' (Holling, 1973). Il pilastro della resilienza socio-ecologica è espresso dallo schema del ciclo adattivo (Gunderson and Holling, 2001) strutturato in quattro fasi: crescita rapida (r), conservazione (K), distruzione creativa (ff) e riorganizzazione (α). Quando il sistema giunge alla fase della distruzione creativa (ff) ha la possibilità di generare un nuovo regime, trasformando una crisi in opportunità e dimostrando di essere un sistema resiliente (fig.1).

ORIGIN OF THE CONCEPT OF RESILIENCE AND SCIENTIFIC FIELDS OF APPLICATION

The concept of resilience originates in the context of technical disciplines: resilience was originally a technical term used by engineers and scientists to describe the mechanical properties of materials. In those disciplinary frameworks is defined as the ability of a material to absorb energy when subjected to elastic deformation, in essence, not to break in the event of a collision. Since the 1970s, the phenomenon of resilience has been theorized in the context of 'ecological balances' (Holling, 1973). The pillar of socio-ecological resilience is expressed by the diagram of the adaptive cycle (Gunderson & Holling, 2001), structured in four phases: rapid growth (r), conservation (K), creative destruction (ff) and reorganization (α). When the system reaches the stage of creative destruction (ff) it has the possibility to generate a new regime, turning a crisis into an opportunity and proving to be a resilient system (fig.1).



La maggior parte di questi studi si focalizzavano sulla gestione a larga scala dei disturbi ecologici (incendi boschivi) capaci di modificare sistemi naturali per un certo periodo, prima di ritornare gradualmente allo stato originario o trovare un nuovo equilibrio. Successivamente, il concetto è stato incorporato dalle scienze sociali, in particolare in psicologia e nelle behavioral sciences andando ad indicare l'abilità dell'individuo di reagire a situazioni traumatiche senza sviluppare un quadro psicopatologico.

Il termine successivamente compare in economia, in informatica, ed in quasi tutti i campi delle scienze complesse. Solo a partire dagli anni '90 (Mileti, 1999) entra nel linguaggio dei planner, in concomitanza con i grandi cambiamenti globali (climatici, demografici, economici e sociali) che stanno investendo i paesi del mondo.

Most of these studies focused on the large-scale management of ecological disturbances, (e.g. forest fires) capable of modifying natural systems for a certain period of time, before gradually returning to its original state or finding a new balance. Subsequently, the concept was incorporated by the social sciences, particularly in psychology and behavioural sciences to indicate the individual's ability to react to traumatic situations without developing a psychopathological picture. In more recent times, the term appears in economics, computer science, and almost all fields of complex sciences.

The concept is acquired by the language of planners since the '90s (Mileti, 1999), in conjunction with the great global changes (climate, demographic, economic and social) that were affecting the majority of the world's countries.

RESILIENZA NELLA DISCIPLINA URBANISTICA

Il concetto di resilienza si è sviluppato nel lessico urbanistico a partire dalla realizzazione, da parte di planners e decisori, che l'urbanistica, e più in generale i fenomeni afferenti alle dinamiche territoriali, siano di natura complessa. Dalla necessità di governare questa complessità e l'incertezza implicita, e soprattutto dalla comprensione dell'impossibilità di prevedere e progettare con un approccio "razional-comprensivo" (Gabellini, 2010) questo tipo di fenomeni, è nata l'idea che le strategie di resilienza applicate ai problemi del territorio avessero quelle qualità di adattabilità e flessibilità negli approcci e nel decision-making che mancava ad approcci di semplice mitigazione. Oggi, l'approccio resiliente è quindi un tassello fondamentale delle politiche strategiche per un territorio ed è inoltre diventato un cardine per la progettazione sostenibile ed uno strumento per lotta al cambiamento climatico.

RESILIENCE IN THE URBAN PLANNING PRACTICE

The concept of resilience has developed in the urban sciences starting from the idea by planners and decision-makers that urban planning, and more generally the phenomena related to territorial dynamics, are complex by nature. From the need to manage this complexity and the uncertainty that derives, and most importantly from the understanding of the impossibility of a "rational-comprehensive" planning approach (Gabellini 2010), grew the idea that resilience strategies applied to the territorial problems had the qualities of adaptability and flexibility necessary for decision-making and problem-solving. Today, the resilient approach is a fundamental part of strategic policies for both private and public institution and has also become a cornerstone for sustainable planning and a tool in the fight against climate change.

Entrando più nel merito, il concetto di resilienza entra nel lessico urbanistico negli anni '10 del 2000 grazie ai programmi europei tesi a promuovere nuove politiche ambientali e sociali. In particolare le direttive europee 2000/60/CE, 2001/42/CE, 2007/60/CE affrontano temi del cambiamento climatico, degli eventi estremi e degli strumenti e strategie di adattamento a scenari critici. Inoltre il concetto di resilienza è divenuto un argomento chiave nelle iniziative internazionali: nella conferenza Habitat III delle Nazioni Unite il concetto di resilienza è declinato a scala urbana-territoriale, inserendolo tra gli obiettivi per lo sviluppo sostenibile (obiettivo 11 dell'Agenda 2030: "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili").

Per quanto riguarda il caso italiano, si può affermare (Gabellini, 2010) come l'introduzione del termine e il suo utilizzo come matrice per politiche e progetti derivi da una sistemica crisi economica e sociale dei territori del belpaese.

More specifically, the concept of resilience entered the urban planning vocabulary in the mid-'00s thanks to European programs aimed at promoting new environmental and social policies. In particular, the European Directives 2000/60/EC, 2001/42/EC, 2007/60/ which addressed climate change, extreme events and imagined new tools and strategies for adaptation to critical scenarios. In addition, the concept of resilience has become a key topic in international initiatives: in the UN-Habitat III Conference for instance, where the concept of resilience has been further explored in its urban-territorial dimension, furthermore, it was included among the objectives for sustainable development (Objective 11 of Agenda 2030: "Making cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable"). In the Italian context, it was argued (Gabellini 2010) that the introduction of the term and its use as a matrix for policies and projects derives from the attempt to react to the economic and social systemic crisis underwent by the "Belpaese".

Ogni crisi, nel caso particolare quella finanziaria globale del 2007/2008, porta a eventi traumatici e catastrofici e conseguentemente induce a riflessioni endogene al sistema su come affrontarle. A partire da questo tipo di eventi nasce la resilienza urbana che, metodologicamente, parte dall'analisi dei limiti dello sviluppo per prospettare una via d'uscita, tramite una strategia by-doing e trova nella rigenerazione il terreno adatto per attecchire, dove poter esprimere la sua valenza progettuale (Gabellini, 2018).

Ma cosa si intende quando si parla di città resiliente? Si tratta di un sistema urbano che non si limita ad adeguarsi ai cambiamenti in atto, di fronte ai quali le città si stanno dimostrando sempre più vulnerabili, ma è una comunità che si modifica progettando risposte sociali, economiche e ambientali innovative che le permettano di resistere nel lungo periodo alle sollecitazioni dell'ambiente e della storia.

Every crisis, especially the global financial one of 2007/2008, leads to traumatic and catastrophic events and consequently induces endogenous critical thinking processes on how to deal with the consequences. Urban resilience was born that way, not as a way out to the obvious limits of development but as a practical approach to coping with it through a by-doing strategy, rooting in regeneration practices, where it can express its true design value (Gabellini, 2018).

But what do we exactly define a resilient city? It can be described as an urban system that not only adapts to the changes to which is vulnerable but uses the same vulnerability as an instrument to modify itself by designing innovative social, economic and environmental responses that will allow it to resist in the long term to the stresses of the environment.

Una città resiliente è quindi una città sostenibile, che produce opportunità economiche significative come dimostrano gli esempi di alcuni paesi europei, che hanno investito sullo sviluppo di una strategia nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici e alla resilienza (Mulinello, 2014).

Non è solo quindi la dimensione fisica della città ad essere soggetto e oggetto del processo di resilienza ma anche le istituzioni e i cittadini.

Ultimo, ma non meno importante, è il tema del rapporto tra resilienza e sostenibilità che, nonostante le similitudini, sono concetti separati e distinti, anche se spesso, erroneamente, sono utilizzati in maniera intercambiabile. Spesso si tende ad intendere la resilienza come un approccio alternativo alla sostenibilità, ma la resilienza è funzione della sostenibilità. La differenza tra i due concetti rispetto alla pianificazione urbanistica e territoriale è sostanzialmente una: la sostenibilità è il fine ultimo di ogni processo di pianificazione, mentre la resilienza è il mezzo per raggiungerla.

A resilient city is, therefore, a sustainable city that manages to thrive on its vulnerabilities, it could also produce significant economic opportunities for its inhabitants as demonstrated by the examples of other European countries (Denmark above all) that have invested in the development of a national strategy for adaptation to climate change and resilience (Mulinello, 2014). Therefore, it is not only the physical dimension of the city that is subject and object of the resilience process but also its institutions and citizens.

Another interesting point of inquiry is the relationship between resilience and sustainability. Despite similarities, they are two separate and distinct concepts often wrongly interchangeably used. It is very common to understand resilience as an alternative approach to sustainability, but resilience is a function of sustainability. The difference between the concepts with respect to urban and spatial planning is basically one: sustainability is the goal of a long-term planning process, while resilience is one of the means to achieve it.

L'utilizzo del termine resilienza è esploso negli ultimi dieci anni in connessione principalmente con l'esplosione della tematica "ambientale". Questo trend è dimostrato dall'aumento delle pubblicazioni su temi quali la resilienza urbana e città resilienti su Scopus: nel 2003 il numero era zero, 75 pubblicazioni nel 2013 e 250 nel 2018. Come fanno notare alcuni critici, in molti contesti la parola è utilizzata più per il suo impatto comunicativo ed evocativo che per la validità delle politiche a cui si associa. Tuttavia, nonostante l'utilizzo quasi pubblicitario in alcuni contesti, l'importanza di un approccio resiliente è sempre più evidente.

L'imminenza più attuale che mai del cambiamento climatico e delle catastrofi ambientali che, con terremoti, uragani, inondazioni, hanno messo (e metteranno) in ginocchio intere popolazioni, non può prescindere da uno sguardo di adattamento flessibile e programmazione strategica connaturata all'approccio resiliente.

The use of the term resilience has exploded in the last ten years mainly in connection with the expansion of the "environmental" themes and issues. This trend is demonstrated by the increase in publications on issues such as urban resilience and resilient cities, for example, on Scopus in 2003 the number of publications was zero, 75 in 2013 and 250 in 2018. As some critics point out, in many contexts the word is used more for its communicative and evocative impact than for the validity of the policies it is associated with. However, despite its almost advertising use in some contexts, the importance of a resilient approach is increasingly evident.

The imminence of climate change and environmental catastrophes such as earthquakes, hurricanes and floods, have already brought entire populations to their knees. It is impossible to ignore the need for flexible adaptation to shocks and for strategic planning tackling those problems.

Inoltre, eventi demografici di proporzioni inimmaginabili nei futuri decenni, con spopolamento di aree rurali e inurbamento sempre maggiore delle zone urbane, comportano serie riflessioni su come affrontare fenomeni così complessi da non poter essere gestiti in maniera unilaterale. In sintesi, la prospettiva di sviluppo italiana, europea e mondiale è oggi percepita come minacciata da una serie di eventi che la rendono vulnerabile sotto il profilo non solo ambientale, ma anche sociale e culturale.

La resilienza è oggi uno degli approcci più utili e versatili nelle mani di decisori e pianificatori, in quanto sviluppa ragionamenti su come di modificare l'assetto delle città e dei territori, intervenendo ad esempio su infrastrutture e spazi pubblici, su reti idriche ed energetiche, per poter prevenire, mitigare e generare flessibilità e sicurezza rispetto agli effetti di eventi catastrofici naturali e antropici difficilmente prevedibili.

Moreover, the unfolding massive planet-scale events in the coming decades, like millions of people leaving rural areas and moving to urbanized one, involve serious reflections on how to deal with phenomena so complex that they cannot be managed unilaterally. In short, the Italian, European and world development perspective is today perceived as threatened by a series of events that make it vulnerable not only from an environmental but also from a social and cultural point of view. Resilience is today one of the most useful and versatile approaches in the hands of decision-makers and planners, as it develops reasoning on how to modify the visible and invisible structure of cities and territories, intervening for example on infrastructures and public spaces, water and energy networks, in order to prevent, mitigate and generate flexibility and security against the effects of natural and man-made catastrophic events that are increasingly difficult to foresee and control.

LETTURA EFFICACE DELLA RESILIENZA IN URBANISTICA: IL METABOLISMO URBANO

Con metabolismo urbano si intende l'insieme dei sistemi e delle loro componenti ecologiche, sociali e tecnologiche che presiedono alla produzione, circolazione, consumo e deiezione delle risorse quali l'acqua, il cibo, l'energia. (Dinarès, 2014).

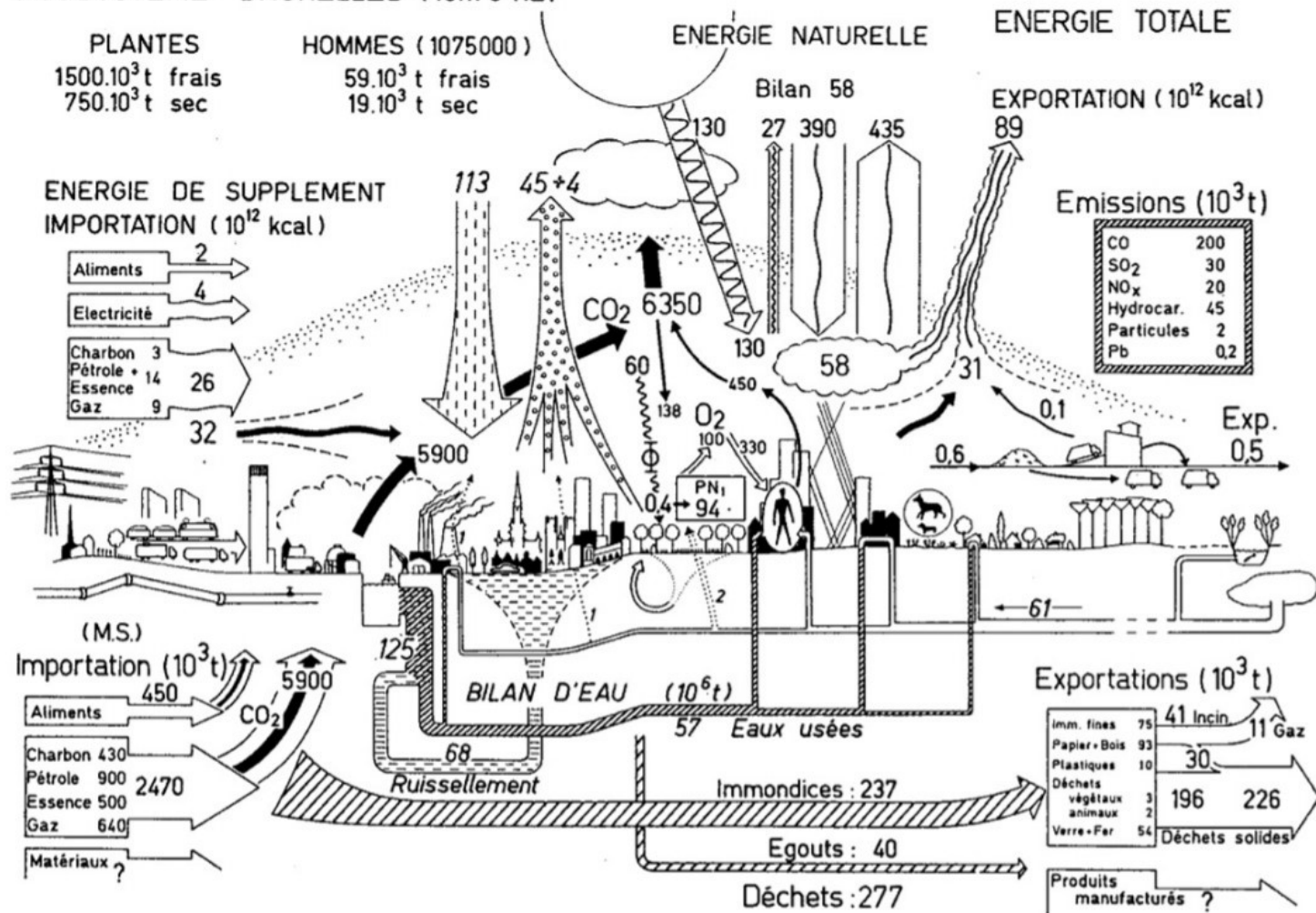
La città, in quanto tale, non deve essere considerata come un insieme di elementi intercambiabili, ma piuttosto come appunto un organismo (più o meno antropizzato) che vive, caratterizzato da elementi che interagiscono tra loro producendo processi metabolici, economici, produttivi, di socializzazione e partecipazione (fig.2); queste interazioni mantengono il sistema vivo e capace di reagire e soprattutto recuperarsi di fronte a un trauma.

A READING OF RESILIENCE IN URBAN PLANNING: THE URBAN METABOLISM

Urban metabolism is the set of systems and their ecological, social and technological components that govern the production, circulation, consumption and disposal of resources such as water, food and energy (Dinarès, 2014).

The city, as such, should not be considered as a set of interchangeable elements, but rather as an organism (more or less anthropized) that lives, characterized by elements that interact with each other producing metabolic, economic, productive, socialization and participation processes (fig.2); these interactions keep the system alive and able to react and above all recover in the face of trauma.

ECOSYSTEME BRUXELLES (16.178 ha)



Ne consegue l'idea di città come sistemi complessi, caratterizzati da interazioni e connessioni forti tra le componenti, che significa che le differenti parti hanno la possibilità di auto-organizzarsi tra di loro per far fronte in modo rapido ed efficace ad un determinato shock e/o perturbazioni.

Emerge la necessità di un approccio socio-ecologico alla resilienza capace di riconoscere la forte interdipendenza tra fattori sociali e fattori ecologici nel funzionamento dell'ecosistema, che riconosca la ciclicità dei sistemi di produzione e di consumo e che preveda soluzioni flessibili per l'occorrenza di crisi o eventi catastrofici.

It follows the idea of cities as complex systems, characterized by strong interactions and connections between the components, which means that the different parts have the possibility to self-organize among themselves in order to quickly and effectively cope with a given shock and/or disruption.

There is a need for a socio-ecological approach to resilience capable of understanding the strong interdependence between social and ecological factors in the functioning of the ecosystem, recognizing the cyclicity of production and consumption systems and providing flexible solutions for the occurrence of crises or catastrophic events.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | REFERENCES

Dinarès, M., 2014. Urban Metabolism: A review of recent literature on the subject - (Metabolisme urbà: una revisió de la literatura recent sobre el tema). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 60(3), pp.551-571.

Gabellini, P., 2010. *Fare urbanistica*. Roma: Carocci.

Gabellini, P., 2018. *Le mutazioni dell'urbanistica*. Roma: Carocci.

Gunderson, L., 2002. *Panarchy synopsis: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Washington: Island Press.

Holling, C., 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), pp.1-23.

Kennedy, C., Pincetl, S. and Bunje, P., 2011. The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution*, 159(8-9), pp.1965-1973.

Lu, P. and Stead, D., 2013. Understanding the notion of resilience in spatial planning: A case

study of Rotterdam, The Netherlands. *Cities*, 35, pp.200-212.

Ludwig, D., Jones, D. and Holling, C., 1978. Qualitative Analysis of Insect Outbreak Systems: The Spruce Budworm and Forest. *The Journal of Animal Ecology*, 47(1), p.315.

Meerow, S., Newell, J. and Stults, M., 2016. Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, pp.38-49.

Mileti, D., 1999. *Disasters by design*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press.

Newman, P., Beatley, T. and Boyer, H., 2008. *Resilient Cities*. 1st ed. Island Press.

Pimm, S., 1994. *The balance of nature?*. Chicago: Univ. of Chicago Press.

Ilnuovocantiere.it. 2014. *Rigenerare le città con la resilienza - Il Nuovo Cantiere*. [online] Available at: <<http://www.ilnuovocantiere.it/rigenerare-le-citta-con-la-resilienza/>> [Accessed 26 February 2021]

La resilienza nei piani di Copenhagen

Resilience in Copenhagen planning

Giulia Curreli, Mattia Scalas

Il sistema pianificatorio della Danimarca si articola su tre livelli di governo del territorio: nazionale, regionale e municipale. La funzione della pianificazione nazionale, gestita dal ministero dell'ambiente, è quella di costituire un indirizzo generale per lo sviluppo regionale e per la pianificazione locale. Il livello regionale attua una pianificazione di tipo strategico attraverso i *regional spatial development plan*, mentre al livello locale compete la stesura dei *municipal plan* e dei *local plan*. I *municipal plan* sono documenti strategici a cui si accompagna anche una funzione di regolazione degli usi del suolo in città e nella campagna. Il *local plan* è invece lo strumento che governa le trasformazioni (Danish Ministry of the Environment, 2007).

The Danish urban planning model
Denmark's spatial planning system is structured on three main levels: national, regional and municipal. The function of national planning, managed by the Ministry of the Environment, is to provide general guidance for regional development and local planning. The regional level implements strategic planning through regional spatial development plans, while the local level is responsible for drawing up municipal and local plans. Municipal plans are strategic documents that regulate land use in the city and the countryside while the local plan is the instrument that governs the transformations (Danish Ministry of the Environment, 2007).

Per quanto concerne invece il sistema di assegnazione dei diritti di uso del suolo la Danimarca risponde al modello neo-performativo: in questo tipo di sistema di assegnazione il piano è ancora legalmente vincolante come in un sistema conformativo, ma la sua stesura è successiva alla raccolta dei progetti, al loro controllo e alle conseguenti trattative con gli operatori (Rivolin, 2016). Il *Planning Act*, la principale legge che regola la pianificazione spaziale in Danimarca, dedica un'intera sezione alla definizione della pianificazione nell'area della *Greater Copenhagen*: questo territorio coincide con la *Capital Region di Hovedstaden* (fatta eccezione per Bornholm), e altre dodici municipalità (Danish Ministry of the Environment, 2007). In particolare, il Ministero dell'Ambiente impone alla pianificazione municipale dei comuni parte della *Greater Copenhagen* di rispettare e pianificare coerentemente alle disposizioni del *Finger Plan*, documento strategico nazionale per lo sviluppo della zona della capitale danese (Danish Ministry of the Environment Nature Agency, 2015):

In Denmark, the land use rights allocation system is classified as a “neo-performative” model. This means that the plan is still legally binding as in a “conformative” system, but the drafting is subsequent to the projects submission, monitoring and negotiations with the respective stakeholder. (Rivolin, 2016).

The Planning Act, the main law regulating spatial planning in Denmark, devotes an entire section to the definition of planning in the Greater Copenhagen area: this territory coincides with the Capital Region of Hovedstaden (except Bornholm), and twelve other municipalities (Danish Ministry of the Environment, 2007).

The Ministry of the Environment requires the municipalities of the Greater Copenhagen area to respect and plan according to the provisions contained in the Finger Plan, a national strategic document for the development of the Danish capital area (Danish Ministry of the Environment Nature Agency, 2015):

l'ultimo aggiornamento del documento, che costituisce l'evoluzione del famoso piano del 1947, è entrato in vigore il 29 Marzo 2019 (Erhvervsstyrelsen, 2019).

Richiami al tema della resilienza urbana e dell'adattamento ai cambiamenti climatici sono contenuti già all'interno del *Finger Plan*: ad esempio, si invita a utilizzare i "cunei verdi" del piano ai fini del *klimatilpasning* (letteralmente "adattamento climatico"), così come a tenere conto delle esigenze di adattamento nella pianificazione delle strade all'interno dei cunei stessi.

Si prevede inoltre la realizzazione di "opere per l'adattamento climatico" (*anlæg til klimatilpasning*) all'interno delle aree protette fatte salvo le esigenze di tutela. Si prescrive anche l'installazione di vasche di raccolta d'acqua piovana e canali per migliorare la fruibilità, la qualità ambientale e la sicurezza idraulica dell'area.

the last update of this document, which is the evolution of the famous plan of 1947, became operational on 29 March 2019 (Erhvervsstyrelsen, 2019).

Addressing climate change The theme of urban resilience and adaptation to climate change is referenced by the Finger Plan: for example, is recommended the use of the plan's "green wedges" as a tool for klimatilpasning (literally "climate adaptation"), also it is advised by the plan to take into account adaptation needs when planning roads within the wedges themselves.

Furthermore, the plan expects the implementation of "climate adaptation works" (anlæg til klimatilpasning) within protected areas without prejudice to their protection requirements. Another key strategy contemplated by the plan concerns the installation of rainwater collection tanks and channels to improve the usability, environmental quality and hydraulic safety of vulnerable areas.

La tematica del *klimatilpasning* come componente di una pianificazione multifunzionale figura anche nelle disposizioni relative al cuore del tessuto urbanizzato, ovvero al palmo della mano utilizzata come immagine spaziale del *Finger Plan*. In questo caso si raccomanda l'integrazione tra la pianificazione di aree ricreative, il miglioramento delle caratteristiche naturali e della biodiversità e l'adattamento al cambiamento climatico (Erhvervsstyrelsen, 2019). Coerentemente alle prescrizioni contenute nel Finger Plan, anche il *municipal plan* della città di Copenhagen del 2015 integra il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici: *We must be prepared to confront climate challenges in a way that takes Copenhagen to a higher level of growth and of quality of life* (Københavns Kommune, 2015). È emblematico come il tema dell'adattamento compaia all'interno della sezione *quality in city life* del piano, dove viene esplicitato l'obiettivo di preparare la città alle sfide climatiche del futuro.

The theme of *klimatilpasning* as a component of multifunctional planning is also included in the provisions concerning the urbanized environment, i.e. the palm of the hand used as the spatial image of the Finger Plan. In this case, it is recommended to integrate the planning of recreational areas with the improvement of natural features and biodiversity in the context of a broader adaptation to climate change (Erhvervsstyrelsen, 2019).

In line with the requirements of the Finger Plan, the 2015 municipal plan of the city of Copenhagen also faces the theme of adaptation to climate change. It declares: "We must be prepared to confront climate challenges in a way that takes Copenhagen to a higher level of growth and quality of life" (Københavns Kommune, 2015). It is emblematic how the theme of adaptation appears in the quality in city life section of the plan, where the objective of preparing the city for the climate challenges of the future is made explicit.

Sempre dal municipal plan: Together with the people of Copenhagen, we will develop good, climate-adapted solutions that improve everyday life and quality of life in the city as much as possible. It is important that all of the city's projects focus on climate adaptation, especially those relating to urban renewal, courtyards, schools and institutions (Københavns Kommune, 2015).

Si noti il richiamo alla popolazione, coerentemente all'adozione di pratiche pianificatorie e di progettazione in cui la cittadinanza gioca un ruolo attivo.

La progettualità per il miglioramento della qualità della vita degli abitanti della città non è una pratica recente: negli anni Ottanta il Comune si impegnò in opere di riqualificazione urbana nell'ambito dello spazio pubblico e dell'edilizia sociale. È in questo periodo che il quartiere periferico di Nørrebro, attualmente una delle zone più multietniche della città, viene sottoposto a interventi di rinnovamento delle aree pubbliche tramite un piano di finanziamento per il diradamento della densità edilizia, al fine di adibire le nuove aree libere

The municipal plan also states: "Together with the people of Copenhagen, we will develop good, climate-adapted solutions that improve everyday life and quality of life in the city as much as possible. It is important that all of the city's projects focus on climate adaptation, especially those relating to urban renewal, courtyards, schools and institutions (Københavns Kommune, 2015).

It's to be noted the appeal to the population, consistent with the adoption of planning and design practices in which citizenship plays an active role.

Planning for the improvement the city's inhabitants quality of life is not a recent practice: in the 1980s the Municipality engaged in urban regeneration works in the field of public space and social housing. It was during this period that the suburban district of Nørrebro, currently one of the most multi-ethnic areas of the city, underwent renovation work of public areas through a financing plan aimed at the reduction of buildings density, in order to use the new vacant areas

(che prima erano occupate dall'edificio, ora demolito) a spazio pubblico garantito per tutti. È interessante notare che le corti interne degli edifici residenziali non sono aree destinate all'uso privato dei soli condomini, ma punti di passaggio e sosta per chiunque transiti in zona.

La pratica della progettazione pubblica e sociale non è quindi nuova nell'ambito dell'urbanistica della città di Copenhagen, così come la consultazione dei cittadini nei processi decisionali per le opere di trasformazione. Questa pratica, nell'ottica strategica con attenzione alla questione ambientale, non è andata persa, ma è rimasta integrata nell'attività pianificatoria.

Per la città di Copenhagen il tema dell'adattamento implica anche la riduzione dei consumi di energia negli edifici e il miglioramento di forme di mobilità sostenibile: la città demanda al climate plan queste disposizioni settoriali attribuendo al municipal plan il ruolo di regia e coordinamento generale.

(which were previously occupied by buildings, now demolished) as public space guaranteed for all. As a consequence of this approach the internal courtyards of the residential buildings are not areas intended for private use only, but mainly as points of passage and rest for anyone passing through the neighbourhood.

Integrating public and social issues in the urban planning practice is not a new concept for the city of Copenhagen. Is not new either the citizens' participation in the decision-making processes for transformation works. This democratic practice is now evolving toward further integration of environmental issues.

For the city of Copenhagen, the theme of adaptation also implies the reduction of energy consumption in buildings and the improvement of sustainable forms of mobility: the city regulates these matters with a specific climate plan, directed and coordinated by the norms and strategies contained in the municipal plan.

Il tema del ruolo delle aree blu e verdi nell'adattamento al cambiamento climatico già contenuto nel fingerplan viene ribadito nel municipal plan evidenziando l'importanza dei parchi e delle zone umide per l'adattamento e per il miglioramento delle condizioni di vita (Københavns Kommune, 2015).

Il Copenhagen's green brand, l'immagine di Copenhagen città verde, carbon free e attenta alle sfide poste dal cambiamento climatico si lega anche alla creazione di lavoro e opportunità di crescita.

A questo proposito il municipal plan esplicita l'obiettivo di rafforzare la posizione della città come polo della crescita green e annuncia la pubblicazione di un catalogo di buone pratiche destinato a essere diffuso dalle autorità pubbliche durante i viaggi internazionali: il catalogo è considerato una risorsa utile nell'ambito della presenza di Copenhagen all'interno del C40 (Københavns Kommune, 2015).

The role of "blue and green" areas in the fight for adaptation to climate change are not only contained in the fingerplan but they are reiterated in the municipal plan by highlighting the importance of parks and wetlands for adaptation and improvement of living conditions (Københavns Kommune, 2015).

The local plan also regulates Copenhagen's green brand, the image of Copenhagen as a green, carbon-free and climate change-conscious city, a concept also linked to job creation and growth opportunities.

In this regard, the municipal plan makes explicit remarks about the objective of strengthening the city's position as a green growth pole in the world and foresee a publication of a good practices' catalogue to be disseminated by public authorities during international travel: the catalogue is considered a useful resource in the context of Copenhagen's presence within the C40 (Københavns Kommune, 2015).

Per inquadrare il ruolo della resilienza urbana all'interno della città di Copenhagen è utile citare il Cloudburst Management Plan del 2012, il CPH2025 Climate Plan del 2012 e il Copenhagen Climate Adaptation Plan del 2011.

Il Cloudburst Management Plan costituisce la prima risposta all'alluvione che nel luglio del 2011 ha investito la capitale danese. Il piano parte dal presupposto che non sia possibile proteggere completamente la città dagli eventi disastrosi ma che sia fondamentale stabilire una strategia per guidare il contrasto all'intensificazione di questo fenomeno di portata globale e ridurre la vulnerabilità e l'esposizione della città.

Approvato nell'ottobre 2012, questo piano non è legalmente vincolante ma va già ad accostare l'integrazione tra le funzioni di prevenzione e gestione del rischio e quelle di potenziamento delle infrastrutture blu e verdi prima del municipal plan attualmente in vigore (The city of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012).

To understand the role of urban resilience within the city of Copenhagen it is useful to mention a series of documents elaborated by the local authorities: the 2012 Cloudburst Management Plan, the 2012 CPH2025 Climate Plan and the 2011 Copenhagen Climate Adaptation Plan.

The Cloudburst Management Plan is the first response to the flooding that hit the Danish capital in July 2011. The plan assumes that it is not possible to fully protect the city from the disastrous events but that it is essential to establish a strategy to guide the fight against the intensification of extreme weather events, the objective is to reduce the vulnerability and exposure of the whole city.

Approved in October 2012, this plan is not legally binding but already combines the integration of risk prevention and management functions with the upgrading of blue and green infrastructures. (The city of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012).

Il verificarsi di un evento disastroso contingente l'elemento principale della città, l'acqua, l'approccio alla gestione dei danni e lo sguardo al futuro hanno fatto sì che la città desse priorità alla prevenzione del rischio mediante l'adattamento rispetto alla mitigazione.

L'evento calamitoso e l'adozione di un approccio adattivo hanno portato all'adozione di soluzioni che riguardano la raccolta e gestione delle acque piovane all'interno di una rete di infrastrutture che abbia anche risvolti sociali, economici e di sviluppo: Leonardsen, nella sua lecture «Designing for a climate change» durante la BLOXHUB Summer School on Urban Resilience, spiega che l'adattamento è uno strumento che non serve solo a fronteggiare uno specifico evento calamitoso, ma la sua interdisciplinarietà è funzionale a vari obiettivi che includono diverse tematiche i cui benefici non ricadono solo a favore della questione ambientale ma hanno implicazioni anche sulla qualità della vita.

The occurrence of a disastrous event in 2011, has left the city with the notion that in approaching damage management, the smart way to go is to prioritize risk prevention through adaptation rather than simple mitigation.

The event was such a shock that led to research and later full employment of “adaptive approaches”, in particular, new solutions concerning rainwater harvesting and management were put into practice, trying at the same time to add social, economic and developmental meaning to the physical projects. Lukke Leonardsen, in his lecture “Designing for a climate change” during the BLOXHUB Summer School on Urban Resilience, explains that adaptation is a tool that not only serves to cope with a specific disaster event, but its interdisciplinary nature is functional to various objectives including different issues whose benefits not only spill to the environment but also have positive implications on the quality of life.

Tra gli interventi prioritari figurano la riprogettazione e riorganizzazione del sistema di raccolta delle acque, le piantumazioni e la realizzazione di pavimentazioni stradali permeabili. La riprogettazione delle opere idrauliche per la gestione delle acque urbane si è resa necessaria nel momento in cui, con l'alluvione, le strade si sono allagate causando danni ingenti a causa dell'acqua rimasta in superficie a causa dell'impermeabilità del suolo e della mancata possibilità di farla defluire. Gli interventi vanno a riorganizzare il sistema in modo tale da far defluire l'acqua da un punto più alto a uno più basso della città tramite una rete di canali. Le opere idrauliche sotterranee sono coadiuvate da interventi in superficie per il drenaggio delle acque quali la riduzione della percentuale di pavimentazioni stradali impermeabili per ridurre il rischio di allagamento. Un ruolo non secondario è rappresentato dal verde urbano, che può in parte essere usato come pavimentazione permeabile ma è utile anche all'ombreggiamento delle strade e all'abbassamento delle temperature, al fine di minimizzare il fenomeno delle isole di calore.

Among the prioritized interventions were the redesign and reorganization of the water collection system, planting in sensible areas and construction of permeable road pavements. The redesign of hydraulic works for urban water management system tackled the main problem that occurred with the 2011 flooding, as a matter of fact, when roads were flooded by heavy rain, considerable damage was caused by the water remaining on the surface due to the impermeability of the soil and the impossibility to drain it due to an overwhelmed drainage system. The measures are aimed at reorganizing the system so that water can flow from a higher to a lower point in the city through a network of canals. The underground hydraulic infrastructures are supported by surface water drainage interventions to minimize the risk of flooding, like a reduction of the percentage of waterproof road pavements. Moreover, an important role is played by urban green areas, which can in part be used as permeable pavement but is also useful for shading roads and lowering temperatures, therefore lowering "heat island" effects.

Pochi mesi dopo l'alluvione di luglio 2011, a ottobre, il Copenhagen Climate Adaptation Plan introduce diffusamente il tema dell'adattamento nelle istituzioni e nella pianificazione: in particolare questo dispositivo, nato dal report dell'IPCC e dal suo recepimento a livello nazionale, suggerisce di incorporare l'adattamento al cambiamento climatico all'interno del municipal plan, dei lokalplaner, dei piani di settore e dei progetti e delle politiche cittadine (Miljø Metropolen, 2011). Il piano non affronta solo il fenomeno delle piogge intense e delle alluvioni ma anche l'innalzamento del livello del mare, l'aumento delle temperature, le isole di calore e le conseguenze indirette del climate change sulla salute e la biodiversità. Il piano tenta anche, in modo resiliente, di individuare le opportunità che la sfida del cambiamento climatico può offrire: A long-term, broad and focused effort to bring about a greener Copenhagen should be a preventive investment in a climate-proof Copenhagen with a high level of quality of life, health and satisfaction for the city's population (Miljø Metropolen, 2011).

The topic of adaptation in institutions and planning practices was introduced a few months after the flood of July 2011, thanks to the Copenhagen Climate Adaptation Plan. This document, derived from the IPCC report and its transposition at a national level, suggested to incorporate adaptation to climate change within the municipal plan, the lokalplaners, other specific plans and city projects and policies (Miljø Metropolen, 2011).

The plan addressed not only the phenomenon of heavy rainfall and flooding but also sea level rise, rising temperatures, heat island and the indirect consequences of climate change on health and biodiversity. The plan also resiliently attempts to identify the opportunities that the climate change challenge can offer: "A long-term, broad and focused effort to bring about a greener Copenhagen should be a preventive investment in a climate-proof Copenhagen with a high level of quality of life, health and satisfaction for the city's population" (Miljø Metropolen, 2011).

Il piano utilizza il concetto di flexible climate adaptation, che negli anni può contribuire a ridurre l'impatto degli eventi calamitosi ma anche a migliorare la qualità della vita dei cittadini. Lo stesso piano riporta una serie di misure, raccomandazioni e progetti puntuali, oltre a fornire una rassegna delle principali normative e piani vigenti e di come essi possano essere utili a implementare le misure di adattamento (Miljø Metropolen, 2011). Per quanto concerne le risorse economiche, le misure di adattamento contenute nel piano, così come quelle indicate nel successivo Cloudburst Management Plan, vengono finanziate da stakeholder pubblici e privati. Con il CHP2025 Climate Plan del 2015 la città di Copenhagen pianifica con l'orizzonte del 2025 dopo il primo climate plan del 2009. Questo piano, dai contenuti più generali rispetto al Climate Adaptation Plan, raggruppa attorno all'obiettivo della carbon neutrality una serie di misure che riguardano il consumo e la produzione di energia, la mobilità green, le iniziative programmate dalla città verso il 2025 e gli investimenti previsti per realizzare l'obiettivo.

The plan used the concept of flexible climate adaptation, which over the years can help to reduce the impact of disasters but also improve the citizens' quality of life. The same plan contained a series of measures, recommendations and specific projects, as well as an overview of the main existing regulations and plans and how they can be useful to implement adaptation measures (Miljø Metropolen, 2011).

As far as economic resources are concerned, the adaptation measures contained in the plan, as well as those indicated in the subsequent Cloudburst Management Plan, are financed by public and private stakeholders.

A new Climate Plan for the city of Copenhagen, the CHP2025, was introduced in 2015 with the 2025 horizon. This plan, aiming higher and with more general contents than the Climate Adaptation Plan, groups around the main objective of carbon neutrality a series of measures concerning energy consumption and production, green mobility, sustainable initiatives and the investments necessary to achieve the goal.

Tra gli obiettivi intermedi di questo piano figurano anche l'impegno a far sì che entro il 2025 i 3/4 del traffico cittadino consistano in utenti che fanno uso di bicicletta o trasporto pubblico e pedoni (The City of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012). In base agli elementi fin qui raccolti, si evidenzia come l'approccio della città di Copenhagen alla pianificazione per la resilienza abbia tre caratteristiche che lo contraddistinguono. Il primo è la rapidità con cui la città è riuscita a mettere in piedi una pianificazione per l'emergenza a distanza di pochi mesi dall'evento calamitoso, pianificazione non limitata alla gestione dell'emergenza stessa, ma nell'ottica strategica del lungo termine. Nel giro di poco tempo la città è stata in grado di rispondere in maniera dinamica a un evento traumatico con un piano e la sua realizzazione, ampliando la propria prospettiva e seguendo l'iter conforme allo standard previsto dalla struttura pianificatoria. Quest'ultimo punto ci permette di mettere in evidenza una seconda caratteristica della pianificazione per la resilienza di Copenhagen e in questo caso della Danimarca:

The intermediate objectives of this plan also include a commitment that by 2025 3/4 of the city's traffic will consist of the bicycle or public transport users and pedestrians (The City of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012).

Based on the evidence gathered so far, it can be concluded that the City of Copenhagen's approach to resilience planning has three characteristics that set it apart from other experiences. The first one is the speed. The city has been able to put in place a coherent plan just a few months after the disastrous events of 2011, with a planning perspective not limited to mere emergency management but embracing a long-term strategic outlook.

Within a short time, Copenhagen was not only able to dynamically respond to a traumatic event with a plan but most importantly was able to move forward with its implementation in accordance with the standard procedures provided by the planning structure. This last point allows us to highlight a second feature of the resilient planning in Copenhagen and in Denmark:

la legislazione vigente è già pronta e sufficiente ad accogliere la pianificazione per l'adattamento grazie all'approccio flessibile del sistema danese, in larga parte dovuto all'interazione costante tra il piano strategico e quello attuativo e all'interazione verticale tra i livelli di governo.

Il terzo fattore che emerge è rappresentato dall'integrazione dell'approccio resiliente e della pianificazione per l'adattamento nei vari livelli di governo del territorio: con quello che si potrebbe definire un vero e proprio processo di mainstreaming, l'adattamento permea tutti i livelli di pianificazione da quello nazionale al Fingerplan fino ad arrivare ai piani municipali e attuativi. Copenhagen si trova quindi nella posizione di poter pianificare il proprio sviluppo futuro in modi resiliente grazie alla predisposizione tecnica, amministrativa e culturale verso una pianificazione flessibile, volta al continuo e costante miglioramento della qualità della vita dei cittadini: lo shock del 2011 ha costituito l'opportunità per avviare una nuova fase di sviluppo e trasformazione urbana resiliente.

the flexible approach of the Danish planning system, based on a constant interaction between plans and between the levels of government, allows for the already existing legislation to be a perfect toolbox for adaptation planning.

The third key factor is represented by the integration of the resilient approach and adaptation planning within the various levels of territorial governance: based on what could be called a "mainstreaming process", adaptation permeates all planning levels from the national level to the implementation plans. Copenhagen not only overcome the shock of 2011 events but saw in them an opportunity to start a new phase of resilient urban development and transformation. The city, therefore, finds itself today in a position that let it plan its future development in a resilient way thanks to the technical, administrative and cultural predisposition towards flexible planning, aimed at the continuous and constant improvement of its citizens' quality of life.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | REFERENCES

Danish Ministry of the Environment Nature Agency, 2015. *The Finger Plan - A strategy for the Development of the Greater Copenhagen Area*. [online] Available at: <https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=983> [Accessed 26 February 2021].

Danish Ministry of the Environment, 2007. *Spatial Planning in Denmark*. [online] Available at: https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Planning_260907_NY6.pdf [Accessed 26 February 2021].

Danish Ministry of the Environment, 2007. *The Planning Act in Denmark Consolidate Act No.813 of 21 June 2007*. [online] Available at: <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/planlovenpengelsk2007.pdf> [Accessed 26 February 2021].

Erhvervsstyrelsen, 2019. *Landsplandirektiv for hovedstadsområdets planlægning*. [online] Available at: https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/media/publikation/fingerplan_2019.pdf [Accessed 26 February 2021].

Københavns Kommune, 2015. *City of Copenhagen Municipal Plan 2015 - The Coherent City*. [[online] Available at: https://kp15.kk.dk/sites/kp15.kk.dk/files/municipal_plan_2015.pdf [Accessed 26 February 2021].

Miljø Metropolen, 2011. *Copenhagen Climate Adaptation Plan*. [online] Available at: https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf [Accessed 26 February 2021].

Rivolin, U. J., 2016. *Governo del territorio e pianificazione spaziale in Europa*. Novara: CittàStudi.

The City of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012. *CPH2025 Climate Plan*. [online] Available at: https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=983 [Accessed 26 February 2021].

The city of Copenhagen Technical and Environmental Administration, 2012. *The City of Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012*. [online] Available at: https://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph__cloudburst_management_plan.pdf [Accessed 26 February 2021].



01_ Sluseholmen, vogatori sul canale. Copenhagen, 12 settembre 2019. Margherita Nardi



SPANKY·STANKY



05_Area pedonale a nord del Ponte Langebro. Copenhagen, 13 settembre 2019. Giulia Curreli

Resilienza e spazio pubblico

Resilience and public space

Maurizia Pignatelli, Camilla Poletti

La città di Copenhagen si presenta come una delle capitali europee capofila in merito alla questione dell'adattamento climatico. Nell'ultimo decennio ha saputo distinguersi nel campo della pianificazione per la resilienza territoriale a partire da processi di trasformazione urbana di breve-medio termine per fronteggiare il fenomeno esistente del pluvial flooding, mostratosi disastroso per grandi parti della città durante l'alluvione verificatasi nel 2011 (City of Copenhagen, 2012). Tali processi sono stati promossi a partire dallo stesso anno con la redazione del Copenhagen Climate Adaptation Plan, seguito nel 2012 dal Cloudburst Management Plan; strumenti ideati appositamente per attuare misure di adattamento climatico in circa 20 anni, sulla base di priorità stabilite (Jiang et al., 2018).

The city of Copenhagen is one of the leading European capitals on the issue of climate adaptation. In the last decade, it has been able to internationally stand out in the field of planning for territorial resilience, developing urban transformation processes in the short-medium term to cope with extreme weather events, like the one which proved disastrous for large parts of the city during the 2011 flooding (City of Copenhagen, 2012). These planning processes have been promoted since 2011 with the drafting of the Copenhagen Climate Adaptation Plan, followed in 2012 by the Cloudburst Management Plan; tools specifically designed to implement climate adaptation measures, based on established priorities (Jiang et al., 2018), in a 20 years time frame.

Il tema dello spazio pubblico e dell'edilizia residenziale si integra in questo contesto indissolubilmente, in quanto diventa vero e proprio protagonista della trasformazione urbana. Lo spazio pubblico è l'espedito attraverso cui si realizza la pianificazione per l'adattamento climatico. Inoltre, attraverso l'applicazione del Anthropological Design Approach, lo spazio pubblico media anche il valore sociale, tramite il coordinamento di un lavoro multidisciplinare di esperti (designer, urbanisti, architetti, politici, economisti) per un lavoro from people to people. (Ispirato al CPH VISION 2009 "A Metropolis For People"). Ogni singolo intervento previsto pone come condizione fondamentale la realizzazione delle migliori situazioni di benessere e sicurezza per tutti i cittadini, concependo, in tal modo, una nuova forma di spazio pubblico, uno spazio adatto alla contemporaneità, culturalmente e socialmente vivace, che possa innescare processi di ripresa economica e di miglioramento della qualità della vita (Barbarossa, Pappalardo and Martinico, 2017).

The theme of public space and housing is inseparably integrated into the context of climate adaptation. As a matter of fact, it becomes a real key player in Copenhagen's urban transformations. Public space is the "arena" in which climate adaptation planning is carried out. Moreover, through the application of the Anthropological Design Approach and the coordination of a multidisciplinary work of experts (designers, urban planners, architects, politicians, economists), public space also becomes a medium for social value, in a people to people attitude. (Inspired by CPH VISION 2009 "A Metropolis For People"). At its core, every single intervention foreseen by the projects has to increase the well-being and security for all citizens. Designing the city from this pre-requisite create a new form of public space, culturally vibrant and socially oriented, that can trigger virtuous processes like economic recovery and quality of life improvement. (Barbarossa, Pappalardo and Martinique, 2017).

L'aspetto davvero innovativo di questo approccio, evidente se si osserva la città nel suo complesso, è reso dal fatto che non si cerca di trascendere o nascondere le problematiche, ma le si rende esplicite; mostra come una criticità, ad esempio l'acqua, effettivamente possa diventare punto di forza sotto diversi punti di vista. In questo caso specifico facendo leva sul design urbano e sulla possibilità di espandere la città, progettando nuove soluzioni insediative senza doversi confrontare interamente con tessuti preesistenti. Tuttavia, ciò è dovuto a un modello di governance e a condizioni territoriali e sociali specifiche del luogo: uno tra i pochi in Europa i cui trend di crescita della popolazione sono positivi e dove è ancora disponibile suolo vergine o, dove necessario, lo si crea artificialmente espandendosi oltre la costa (Jiang et al., 2018).

La modalità d'intervento maggiormente impiegata dalla municipalità per portare a compimento le azioni inserite nel Cloudburst Management Plan prevede la declinazione di quest'ultime in piani locali da attuare attraverso interventi programmati e site-specific.

The truly innovative aspect of this approach, which is evident when you look at the city as a whole, is better explained by the fact that you do not try to hide the problems but make them explicit. A critical node for the city, i.e. excess water storage, is seen as an opportunity and eventually become a strength by leveraging the urban design and the possibility of expanding the city. However, the possibility of such new approach is specific to Copenhagen, thanks to its model of governance and social conditions: In fact, it is one of the few in Europe cities where population growth trends are positive and where virgin soil is still available or "stolen from the sea" (more precisely created artificially by expanding beyond the coastline). (Jiang et al., 2018).

The municipality put into effect the actions of the Cloudburst Management Plan, with the help of local plans to be implemented through programmed and site-specific interventions.

Tali soluzioni seguono, in via generale, delle misure principe sulla base delle quali vengono strutturati i progetti. Esse presentano i seguenti nomi:

- Stormwater roads e canalizzazioni che trasportano l'acqua verso i laghi e il porto;
- Detention roads per lo stoccaggio di acque;
- Detention areas per lo stoccaggio di grandi quantità di acque, ad esempio parchi che potrebbero trasformarsi in laghi durante gli eventi di piena;
- Green roads per trattenere e convogliare l'acqua in strade secondarie.

Complessivamente sono misure che contribuiscono alla formazione di un unico green network comunicante con tutta la città. Gli elementi verdi e la naturalizzazione dei paesaggi urbani, pertanto, sono d'aiuto non solo alla causa del cloudburst effect, ma influenzano positivamente anche altri contesti a rischio, nonché migliorano l'ambiente urbano sotto molti punti di vista:

These solutions generally follow a few core principles on of which all the projects are structured. The most important are:

- *Stormwater roads and channels carrying water to the lakes and the port.*
- *Detention roads for water storage.*
- *Detention areas for the storage of large quantities of water, e.g. parks that could turn into lakes during flood events.*
- *Green roads to retain and convey water to secondary streets.*

These measures, when combined, contribute to the formation of a single green network communicating with the whole city. The presence of new vegetation and a partial re-naturalization of the urban landscapes not only help mitigating cloudburst or flooding consequences but also positively influence other at-risk contexts and help improve the urban environment in many ways:

la qualità dell'arredo, la permeabilità del suolo, la capacità di drenaggio dello stesso, lo stoccaggio di CO2 in atmosfera, la creazione di zone d'ombra e, di conseguenza, mitigano l'effetto isola di calore; la piantumazione di nuovi alberi lungo la rete stradale porta anche alla riduzione delle carreggiate, quindi alla riduzione della velocità media delle automobili e alla promozione della mobilità ciclabile (Bassolino, 2019). Di seguito vengono proposti alcuni esempi emblematici di quartieri residenziali e spazi pubblici della città di Copenhagen realizzati nell'ambito della vision del Cloudburst Management Plan e finalizzati al raggiungimento di un territorio adattivo e resiliente.

TÅSINGE-PLADS

Inaugurata nel dicembre 2014, la Tåsinge-Plads (meglio conosciuta come Water Park), costituisce il progetto pilota per la qualificazione urbana clima-adattiva programmata per l'intero Saint Kjeld's Kvarter; in cui la piazza diventa un vero e proprio bacino per lo stoccaggio delle acque dalla rete fognaria.

such as better quality physical space and furniture, better soil permeability, increased drainage capacity and CO2 storage in the atmosphere, moreover, it could lead to the creation of shaded areas and, consequently, help to mitigate the heat island effect. Another positive impact is the planting of new trees along the roads leading to the reduction of car lanes, thus reducing the average speed of cars and promoting cycling (Bassolino, 2019). Here are some emblematic examples of Copenhagen residential neighbourhoods and public spaces realized within the vision of the Cloudburst Management Plan and aimed at achieving an adaptive and resilient territory.

TÅSINGE-PLADS

Inaugurated in December 2014, the Tåsinge-Plads (better known as Water Park) is the pilot project for the climate adaptive urban regeneration program, planned for the whole of Saint Kjeld's Kvarter. The square becomes a basin for water storage in case of heavy raining or flooding.

I rain-garden e le aree verdi che la costeggiano assolvono alla funzione di superfici di captazione delle acque piovane in eccesso provenienti dalle strade circostanti, mentre l'acqua che sgorga dai tetti viene convogliata in serbatoi di raccolta sotterranei e destinata talvolta all'irrigazione.

L'intero masterplan del quartiere, definito dallo studio Tredje Natur, prevede la realizzazione di aree verdi (corridoi verdi, alberature, rain-garden, ecc.) per un totale di 50.000 m², a fronte dei 270.000 m² attualmente occupati da strade, con lo scopo di ridurre del 20% le aree asfaltate a favore di superfici permeabili a maggiore capacità di infiltrazione dell'acqua durante eventi di pioggia estremi.

L'attuazione del masterplan ha posto le basi per la definizione di diversi progetti spot, che saranno portati a termine in futuro.

Saint Kjeld's Kvarter è considerata, ad oggi, la prima area urbana resiliente al mondo, oltre ad essere stata l'intervento capofila che ha dato il via alla stagione di cambiamenti per l'adattamento climatico nella capitale danese.

The rain-gardens and green areas serve as areas for excess rainwater collection from nearby roads, while the water from the roofs is channelled into underground reservoirs and used for irrigation.

The entire masterplan of the district, designed by the Tredje Natur studio, foresees the construction of green areas (green corridors, trees, rain gardens, etc.) for a total of 50,000 m², in contrast with the 270,000 m² currently occupied by roads. The aim of the project is reducing asphalt-covered areas by 20% in favour of permeable areas with greater water infiltration capacity during extreme rain events.

The implementation of the masterplan will lead to several minor projects, which will be completed in the future. Saint Kjeld's Kvarter is considered to date, the world's first resilient urban area, as well as being the project that started the season of climate adaptation in the Danish capital.

SUPERKILEN PARK

Proseguedo, tra gli esempi più significativi di intervento su spazi pubblici si annovera il progetto di Superkilen, parco centrale del Nørrebro Kvarter.

Nørrebro, a partire dagli anni '80, è stato teatro di grandi disordini sociali che hanno contribuito in parte alla sua stigmatizzazione urbana e che vengono ricordati ancora con enfasi dai cittadini. Ad oggi, le sfide maggiori che deve affrontare sono legate alla diversità culturale dei suoi 70.000 abitanti, i quali provengono da più di 60 paesi diversi.

Il progetto per l'esteso parco di Superkilen, iniziato nel 2008, si inserisce chiaramente all'interno della vision del piano di adattamento climatico, oltre ad avere una spiccata vocazione sociale. Infatti, si propone come monito per ispirare l'approccio di altre città alla diversità culturale nei loro quartieri. Il lavoro è stato affidato al gruppo artistico Superflex con la collaborazione di Bjarke Ingels Group e Topotek1, un'azienda di architettura paesaggistica tedesca; è stato inaugurato nel giugno 2012.

SUPERKILEN PARK

One of the most significant examples of intervention on public spaces is the Superkilen park project located in Nørrebro Kvarter's. Since the 1980s, Nørrebro has been the scene of great social unrest, which has contributed in part to its urban stigmatization and for which is still remembered with emphasis by its citizens. Today, the greatest challenges it faces are linked to the cultural diversity of its 70,000 inhabitants, who come from more than 60 different countries.

The project for a new park, which began in 2008, is not just part of the vision to foster climate adaptation but is specifically oriented toward social integration. In fact, it serves as an inspiration to other multiethnic realities trying to celebrate the cultural diversity in difficult neighbourhoods. The work, inaugurated in June 2012, was entrusted to the artistic group Superflex with the collaboration of Bjarke Ingels Group and Topotek1, a German landscape architecture company.

Superkilen è stato ideato inizialmente come una fiera mondiale di elementi di arredo urbano, strutture per il gioco e per lo sport, installazioni artistiche e specie vegetali provenienti da tutto il mondo. Molti di questi componenti sono stati suggeriti dagli stessi residenti, i quali hanno preso parte a svariati momenti del processo di progettazione. La partecipazione si è dimostrata espressione di coesione: la diversità culturale del quartiere è stata interpretata come qualità da custodire e celebrare in un luogo che offrisse dei riferimenti etnici, culturali e linguistici in cui i residenti di origine straniera potessero riconoscersi e che, al contempo, permettesse ai cittadini autoctoni di conoscere e apprezzare altre culture; costituendo nel complesso una matrice di profonda rigenerazione urbana.

Il parco è costituito da tre sezioni principali chiaramente riconoscibili per via delle tre differenti colorazioni del terreno scelte e sono collegate linearmente da un lungo percorso ciclo-pedonale.

La “Piazza Rossa” si distingue per la presenza di installazioni artistiche e di riferimenti culturali.

Superkilen was initially conceived as a world exhibition of street furniture, play and sports facilities, art installations and plant species from all over the world. Many of these components were suggested by the residents themselves, who took part in various stages of the design process. The participation proved to be an expression of cohesion: the cultural diversity of the neighbourhood was interpreted as a quality to be preserved and celebrated. The park offers ethnic, cultural and linguistic references in which both locals and foreign residents could recognize themselves and, at the same time, learn to know and appreciate other cultures, constituting a matrix for deep urban regeneration.

The park is divided into three main sections that are clearly recognizable because of three different flooring colours. The sections cores are linearly connected by a long cycling and pedestrian path. The “Red Square” is distinguished by the presence of art installations and cultural references.

Il “Mercato Nero” è, invece, la parte più piccola e riccamente arredata. Questa sezione è ricoperta di asfalto nero e sinuose linee bianche, tra le quali spicca una grande fontana marocchina, che diventa un punto di incontro e carattere distintivo della zona.

Il “Green Park”, nonché la parte più ampia del parco, è quasi interamente occupata dal verde, oltre che punteggiata da elementi di arredo urbano (panchine, amache, tavoli da picnic, altalene) provenienti da svariate parti del mondo.

SCANDIAGADE

Nel quartiere Sydhavnen, è stato completato nel 2019 il progetto per uno spazio pubblico differente dai precedenti, il percorso Scandiagade, il quale è stato affidato dalla città di Copenhagen allo studio di progettazione Landskab 1:1. La funzione principale che assolve questo spazio è quella di contenimento e drenaggio delle acque, ma gli sono state affiancate anche soluzioni legate alla fruizione pedonale e ciclabile.

The “Black Market” is a smaller part covered with black asphalt and sinuous white lines, among which stands out a large Moroccan fountain, which becomes a meeting point and distinctive centrality of the area.

The “Green Park” is the largest part of the park, it is almost entirely occupied by greenery, as well as dotted with elements of street furniture (benches, hammocks, picnic tables, swings) from various parts of the world.

SCANDIAGADE

The Scandiagade route is a project for resilient a public space in the Sydhavnen district that differs a lot from the previous one. It was entrusted by the city of Copenhagen to the design studio Landskab 1:1 and completed in 2019. The main function of this space to provide for containment, storage and drainage of water in case of extreme events while offering a linear park with a walkable and cyclable path for residents.

Per questo, attraversando Scandiagade si percepisce subito la particolare attenzione ingegneristica che è stata dedicata a tale progetto; a differenza dell'impatto visivo e artistico di Superkilen, spicca la sapiente composizione strutturale che coniuga la doppia funzionalità all'intento di inserire armoniosamente il percorso nel contesto urbano preesistente attraverso una selezione specifica dei materiali.

La parte centrale costituita da alberi secolari è stata trasformata in uno spazio urbano innovativo con otto bacini che possono contenere 1.500 m³ di acqua. In caso di precipitazioni, tali bacini garantiscono che le fognature non trabocchino, ritardando il processo d'infiltrazione; in assenza di piogge, invece, si costituiscono come spazi di gioco o per svolgere varie attività.

I bacini sono messi in comunicazione da una passerella in legno con i lati giallo neon, elemento caratterizzante del parco.

Il processo di progettazione dell'area ha coinvolto anche in questo caso i residenti, che hanno avuto voce in capitolo nella progettazione dei bacini: il risultato, infatti, mostra otto zone molto diverse.

While crossing Scandiagade you can immediately perceive the engineering attention that has been dedicated to this project. Unlike the visual and artistic impact of Superkilen, here what stands out is the skilful structural composition combining multiple functions (water storage, accessibility) while trying to harmoniously insert the path in the pre-existing urban context through different techniques like the specific selection of materials. The central part of the path, once home to centuries-old trees has been transformed into an innovative urban space with eight basins that can hold 1,500 m³ of water. In the case of rainfall, these basins ensure that the sewers will not overflow, delaying the infiltration process. In the absence of rain, they are used as areas for playing, training, resting or socializing. The basins are connected by a wooden walkway with neon yellow sides, a characteristic feature of the park. The design process of the area involved the residents, who had a say in the design of the basins: the result, in fact, shows eight very different areas mirroring the desires of different city blocks.

Inoltre, Landskab 1:1 ha voluto creare un'area con un elevato grado di biodiversità, tanto che il parco ospita 126 specie arboree diverse.

SLUSEHOLMEN

Per quanto riguarda i quartieri residenziali, un esempio paradigmatico realizzato nell'ottica del raggiungimento di un territorio resiliente è sicuramente Sluseholmen: penisola artificiale insediata in corrispondenza del porto Sud della città di Copenhagen.

Precedentemente sede di produzione dell'industriale pesante, quest'area ha subito dall'inizio del millennio una massiccia riqualificazione, che l'ha trasformata, giustappunto, in un quartiere prevalentemente residenziale, noto per i suoi canali e l'atmosfera marittima. La prima fase di costruzione iniziò nel 2004 e venne completata nel 2008.

In questo quartiere, l'insieme delle residenze definisce lo spazio pubblico; intermezzi che vengono mantenuti e curati come se fossero di proprietà privata, ma offerti come bene comune.

In addition, Landskab 1:1 wanted to create an area with a high degree of biodiversity, so that the park is home to 126 different tree species.

SLUSEHOLMEN

As far as residential neighbourhoods are concerned, a good example of a resilient approach applied to new development is certainly Sluseholmen: an artificial peninsula located near the southern part of Copenhagen. Previously home to heavy industrial production, this area has undergone a massive redevelopment since the early '00s, which has transformed it into a predominantly residential district, known for its canals and maritime atmosphere. The first phase of construction began in 2004 and was completed in 2008. In this neighbourhood, the public space is defined by the shape and morphology of the residences, common areas are often located in open courtyards and they are maintained and cared for as if they were private property.

Tali spazi comuni tra le abitazioni ospitano installazioni, giochi per i bambini, barbecue e serre, al fine di costituire luoghi di aggregazione per la popolazione residente, benché appartati, da scoprire. Questo distretto rappresenta un esempio di progettazione resiliente per eccellenza; innanzitutto perché la città è stata in grado di convertire una vocazione e destinazioni d'uso del suolo in maniera efficace, in più, anche in questo caso, la gestione dell'acqua caratterizza lo spazio: la definizione di una "Comunità di canali" artificiali, che trae ispirazione dall'Olanda, diventa non solo elemento funzionale di defluizione delle acque in eccesso, ma anche elemento qualificante e identitario del quartiere. Inoltre, il fatto che la popolazione di Copenhagen sia in costante aumento, ha comportato l'ampliamento di questa zona progressivamente anche su strutture artificiali oltre la costa. Il progetto è stato affidato allo studio Gröning Arkitekter, che attualmente sta lavorando al fine di completare la riqualificazione del quartiere e di dotarlo di tutti i servizi di base necessari in grado di renderlo attrattivo; infatti è in programma la costruzione di un nuovo centro sanitario, una scuola e il prolungamento della linea metropolitana.

These spaces between and inside the residences host installations, games for children, barbecues and greenhouses. They constitute well-thought places of aggregation for local to be enjoyed and discovered. This district represents an example of resilient design firstly because is a development born from the ashes of an industrial past. As a matter of fact, the city has been able to change not only the area's land use but also its overall vocation and perception in an effective way. Secondly, It's a resilient space because the whole complex is designed in a systemic way where natural resources, like water, characterize the space. The construction of an artificial "Community of canals", inspired by the Netherlands, becomes not only a key element for excess water drainage but also qualifying and identifying piece of the district's "image" or "representation". Moreover, the constant increase of the population of Copenhagen's metropolitan area has led to further expansion of this area to artificial structures beyond the coast. The project has been entrusted to the Gröning Arkitekter studio, which is currently working to complete the expansion of the district and provide it with all the necessary basic services to make it attractive: a new health centre, a school and the extension of the metro line are pla

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | REFERENCES

Barbarossa, L., Pappalardo, V. and Martinico, F., 2017. La costruzione della città resiliente. Strategie e azioni per il piano urbanistico comunale. In: *XX Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica e/è azione pubblica. La responsabilità della proposta*. Rome-Milan: Planum Publisher.

Bassolino, E. (2019). The impact of climate change on local water management strategies. Learning from Rotterdam and Copenhagen. *Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(4), pp. 21-40.

Brenna, L., 2021. *Copenaghen ha restituito spazi alla natura per diventare resiliente* - LifeGate. [online] LifeGate. Available at: <<https://www.lifegate.it/copenaghen-resilienza-cambiamenti-climatici>> [Accessed 26 February 2021].

Ciuffi, V., 2021. *Le storie di Superkilen* - Abitare. [online] Abitare. Available at: <<https://www.abitare.it/it/architettura/2011/10/07/le-storie-di-superkilen/>> [Accessed 26 February 2021].

Klimakvarter.dk. 2021. *Klimakvarter Østerbro*. [online] Available at: <<http://klimakvarter.dk/>> [Accessed 26 February 2021].

Mezzi, P., 2021. San Kjeld, *Copenhagen: ecco il primo quartiere "resiliente"* - Abitare. [online] Abitare. Available at: <<https://www.abitare.it/it/architettura/architettura-sostenibile/2015/03/01/san-kjeld-copenhagen-quartiere-resiliente/>> [Accessed 26 February 2021].

Milan, L. 2016. *La città resiliente in grado di gestire il rischio alluvione* - Teknoring. [online] Teknoring. Available at: <<https://www.teknoring.com/news/urbanistica/la-citta-resiliente-in-grado-di-gestire-il-rischio-alluvione/>> [Accessed 26 February 2021]

Shuo Jiang, Ying Han, Ling-Ling Zhao, Jing Sun & Chao-Guo Yan (2018) Synthesis of dithioureido-bridged bis-pillar[5]arenes and formation of unique bis-[1]rotaxanes. *Supramolecular Chemistry*, 30:7, 642-647

Sluseholmen | Nye lejeboliger på Sluseholmen. 2021. *English | Sluseholmen*. [online] Available at: <<https://sluseholmen.dk/english/>> [Accessed 26 February 2021].

1til1landskab.dk. 2021. *Scandiagade 16-007*. [online] Available at: <<https://1til1landskab.dk/en/project/scandiagade>> [Accessed 26 February 2021].



01_ Tåsinge Plads, Campo da basket con funzione di vasca di laminazione. Copenhagen, 12 settembre 2019. Margherita Nardi



03_ Parco di Superkilen (area "Mercato nero"), Scivolo da gioco giapponese a forma di calamaro gigante, Copenhagen, 12 settembre 2019. Camilla Poletti



06. Scandiagade, Via con bacini di laminazione. Copenhagen, 12 settembre 2019. Giulia Curreli



07_ Sluseholmen, Abitazioni affacciate sul canale. Copenaghen, 12 settembre 2019. Margherita Nardi



08 _ Sluseholmen, Cortile interno di un gruppo di residenze. Copenhagen, 12 settembre 2019. Lorenzo Mondino

Copenhagen e l'acqua

Copenhagen and water

Lorenzo Mondino, Margherita Nardi

Copenhagen è capitale di una nazione, la Danimarca, posta per la quasi totalità al di sotto del livello del mare, e dove il punto più alto si eleva ad appena 173 metri s.l.m.

Tale stretto legame con l'acqua determinò nei secoli le fortune economiche della nazione, quale nodo nevralgico degli scambi fra centro e nord Europa, ma anche una serie di problemi.

Da un punto di vista climatico, infatti, la regione viene perennemente interessata da perturbazioni provenienti dall'Atlantico, anche se difficilmente si registrano grandi picchi di intensità, oltre che da forti venti che possono esser causa di improvvise mareggiate.

Copenhagen is the capital city of Denmark, which is located almost entirely below sea level and where the highest point rises just 173 meters high. This geomorphological feature is one of the reasons for the special bond between water and the Danish people. This relation partially determined the economic fortunes of the nation over the centuries, as a key trade node between central and northern Europe.

From a climatic point of view, however, the relation is more conflicted. The region, due to its position, is affected by numerous perturbations coming from the Atlantic with generally low intensity, and it is also hit by strong winds that can cause sudden sea storms.

Nonostante le condizioni batimetriche e morfologiche non caratterizzino l'area di Copenhagen come una delle più sensibili alle variazioni del livello del mare all'interno del Mar Baltico, non essendo situata all'interno di una profonda baia come, per esempio, il golfo di Riga (Lettonia) o di San Pietroburgo (Russia), il fatto di doversi bilanciare con il livello del Mare del Nord fa sì che statisticamente, con tempi di ritorno di 100 anni, si verifichino fenomeni di innalzamento prossimi ai 2 metri. Ciò senza considerare i rischi legati al riscaldamento globale, che dovrebbe probabilmente far salire il livello medio del mare di 68 cm, o comunque sicuramente di un valore compreso fra i 29 e i 162 cm. Quasi certamente correlato al fenomeno dei cambiamenti climatici, forse la sua conseguenza più preoccupante, si registra un aumento del numero totale di mareggiate che caratterizzano le coste del mar Baltico, con un incremento da 4.4 a 6.5 eventi all'anno nella stazione di rilevamento di Gedser, nella parte meridionale della Danimarca, nel periodo 1960-2010. (Wolski et al., 2014)

Although bathymetric and morphological conditions do not characterize the Copenhagen area as one of the most sensitive to sea-level variations within the Baltic Sea, as it is not located within a deep bay such as, for example, the Gulf of Riga (Latvia) or St. Petersburg (Russia); the fact that it has to balance itself with the level of the North Sea means that statistically, sea rise phenomena up to 2 metres occur averagely every 100 years.

This without considering the risks of global warming, which is predicted to raise the average sea level by 68 cm. (or at least within a 29 - 162 cm range).

Another very worrying phenomena, almost surely a consequence of global warming, is the increase in the total number of storms along the Baltic Sea coast in the period 1960-2010, with an increase from 4.4 to 6.5 events per year as measured at the Gedser survey station in southern Denmark. (Wolski et al., 2014)

In generale, benché la situazione sia peggiore per la costa occidentale, si rileva come la costa danese orientale, rispetto alle parti interne e profonde del Mar Baltico, sia maggiormente esposta al rischio di mareggiate e soggetta a consistenti oscillazioni del livello medio del mare, fatto che potrebbe tragicamente modificare la sua geografia nei prossimi decenni. Entrando nello specifico della città di Copenhagen, risulta statisticamente improbabile che una mareggiata arrivi a superare i 2 metri, soglia al di sotto della quale è possibile ad oggi prevenire i possibili effetti nocivi.

In sintesi, sono quindi i rischi legati ai cambiamenti climatici la variabile da tenere maggiormente in considerazione, dato che in futuro un sensibile innalzamento del livello medio del mare renderebbe vane le attuali difese, così come l'intensificarsi di fenomeni estremi, in risposta ai quali la città cerca di mantenere un approccio votato alla resilienza.

In general, although the situation is worse on the west coast, it can be observed that the east Danish coast, compared to the inland and deep parts of the Baltic Sea, is more vulnerable to storm surges and subjected to significant fluctuations in average sea level, which could tragically change its geography over the coming decades.

Concerning the city of Copenhagen, it is statistically unlikely that a sea storm will exceed the 2 metres sea rise threshold, below which it is possible to prevent the worst consequences. In short, the risks linked to climate change as the intensification of extreme phenomena are the most important variable to be taken into consideration when addressing the city vulnerability, especially given that in the future a significant rise in the average sea level would make the current defences inadequate. Both public institutions and civil society agree that addressing those challenges requires a resilient response from the city of Copenhagen.

Per quanto riguarda la città, si ricordano in particolare i seguenti fenomeni estremi che ne hanno segnato la storia: (Wolski et al., 2014)

- 1872: Mareggiata di 3 metri colpisce le coste del mar Baltico, ma non si hanno dati precisi sul livello a cui arrivò il mare a Copenhagen.
- 1902/1921: Il livello del mare sale di più di 150 cm a Copenaghen, ma non ci son notizie sui danni che vi son stati.
- Inverno 2006/2007: Una tempesta sviluppatasi in Islanda ridiscende la costa norvegese si dirige verso il mar Baltico. Nello stretto dell'Oresund, le masse d'acqua sono costrette a scendere, causando un innalzamento di 1,3 metri del livello del mare. Nonostante questo, non son stati rilevati particolari danni in città.
- Alluvione 2011: Un nubifragio estremo colpisce Copenhagen, causando danni per circa 1 miliardo di euro. L'impatto sociale è devastante: la maggioranza dei cittadini non si sente più sicura in merito ai rischi legati al cambiamento climatico. Tale evento sarà lo stimolo che porterà a redigere il Copenhagen Adaptation Plan nel 2013.

To better understand the relationship between the Danish capital and its surrounding environment we could look at the following extreme phenomena that have marked Copenhagen history: (Wolski et al., 2014)

- *1872: A 3-metre swell hits the Baltic Sea coast, there are no precise data on the reached sea level when hitting Copenhagen.*
- *1902/1921: The sea level rises more than 150 cm in Copenhagen, but there are no reports of any severe damage.*
- *Winter 2006/2007: A storm that developed in Iceland descends the Norwegian coast towards the Baltic Sea. In the Oresund Strait, water masses are forced down, causing a rise of 1.3 metres in sea level. Despite this, no damages were detected in the city.*
- *Flood 2011: An extreme cloudburst hits Copenhagen, causing damage of around one billion euro. The social impact was devastating causing a spread shock in the population. Specifically, it changed the perception of the majority of citizens toward the risks of climate change. This event has been a great input to develop the 2013 Copenhagen Adaptation Plan.*

PROGETTI

Per contrastare gli eventi calamitosi, la città di Copenhagen ha redatto nel 2012 un piano di gestione dei nubifragi (Cloudburst management plan), integrativo del piano di adattamento climatico della città. Esso delinea le priorità e le misure raccomandate per l'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare per l'adattamento agli eventi meteorologici estremi. Venne al tempo stesso effettuata una valutazione di carattere economico sui differenti interventi attuabili e sul costo che la loro assenza comporterebbe a livello monetario. Da tale confronto emerse che continuare ad investire nei tradizionali sistemi fognari fosse inefficace quanto sconveniente: nonostante gli ingenti investimenti, infatti, i danni economici causati dalle inondazioni rimarrebbero comunque superiori. Si è dunque optato per una soluzione combinata consistente nell'ampliamento della rete fognaria e nella realizzazione di circa 300 progetti incentrati sulla laminazione idrica e sul drenaggio, per evitare di sovraccaricare il sistema fognario e per provare al contempo a sfruttare la risorsa idrica.

PROJECTS

In 2012, the city of Copenhagen prepared a cloudburst management plan, which complements the city's climate adaptation plan. It outlines priorities and recommended measures for adaptation to climate change, particularly concentrating on extreme weather events. Furthermore, an economic assessment of the different measures was drafted, allowing for a progressive funds allocation and for an accurate estimate of the cost associated with not implementing the measures.

It was showed that continuing to invest in traditional sewerage systems was as ineffective as it was inconvenient: despite large investments, the economic damage caused by the floods would still be higher. It was therefore chosen a combined solution, consisting of extending the sewerage system while implementing around 300 projects focusing on water lamination and drainage. The objective was to avoid the system overload and at the same time to try exploiting the "water" resource.

Con l'occasione venne anche ripensato il sistema urbano di spazi pubblici, cercando di porre in essere interventi che non soltanto mettessero in sicurezza la vita delle persone e il mantenimento del loro patrimonio materiale, ma che potessero migliorare permanentemente la loro qualità della vita. Durante il soggiorno nella capitale danese prendemmo visione di alcuni di questi progetti, di seguito approfonditi. (Copenhagen Adaptation Plan, 2011) La precedentemente citata piazza Tåsinge Plads, primo spazio urbano adattato al clima, è stata progettata con la finalità di rallentare, convogliare e riutilizzare l'acqua in differenti modi. L'inclinazione della pavimentazione raccoglie il deflusso delle strade circostanti verso l'area centrale, evitando inondazioni a valle della piazza. L'acqua scorre facilmente in direzione delle aiuole verdi anche grazie ai cordoli non bloccanti, che permettono di utilizzare direttamente l'acqua piovana per innaffiare la vegetazione. Inoltre, sono state posizionate delle installazioni ombrelliformi che collezionano l'acqua meteorica e la collezionano in bacini sottostanti la pavimentazione.

Also, public spaces went through a re-thinking process. Planners and architects were pushed to create new projects that would not only secure people's lives and material heritage, but that could permanently improve their quality of life.

During our stay in the Danish capital, we looked at some of these projects, which are described in more detail below. (Copenhagen Adaptation Plan, 2011)

Tåsinge Plads is one of the first urban spaces in the world specifically built to adapt to the changing climate. It was designed to slow down, channel and reuse water in different ways. The paving is inclined in such a way that it helps collect the runoff water from the surrounding streets towards the central area, avoiding flooding downstream of the square. The water is also redirected to permeable flowerbeds, able to absorb excess precipitation thanks to non-blocking kerbs and capable to use rainwater directly to water the vegetation. In addition, several umbrella-shaped installations have been positioned to collect rainwater and temporarily store it in basins below the pavement.

Attraverso delle pompe manuali, pensate per il divertimento dei più piccoli, l'acqua di queste cisterne può essere pompata nelle circostanti aiuole. Con questi semplici interventi, la piazza ricopre il ruolo di bacino di laminazione, seppur per quantità idriche modeste, spazio verde autosufficiente a livello idrico grazie ai sistemi di raccoglimento d'acqua piovana e anche di parco giochi.

In Scandiagade, lo studio Landskad 1:1 ha progettato uno spazio urbano in grado di raccogliere abbondanti quantità di acqua piovana e fungere da parco ricreativo per i residenti. La via, localizzata in prossimità del porto Teglværkshavnen, è progettata per raccogliere l'acqua proveniente dalle strade limitrofe e per gravità collezionarla in delle vasche. Lo spazio, infatti, è articolato in otto bacini che possono contenere fino a 1.500 metri cubi di acqua piovana, al fine di rallentarla per non appesantire il sistema fognario. Nella stagione secca, invece, i bacini sono pensati per differenti attività ricreative e sono state piantate oltre 120 diverse specie di piante per la conservazione ecosistemica.

Through hand pumps, designed for the amusement of children, the water from these tanks can be pumped into the surrounding flowerbeds. With these simple interventions, the square plays not only a role as a lamination basin, although for modest amounts of water, but also provide a green self-sufficient area integrated into the rainwater collection systems and a playground and social space for all ages.

In Scandiagade, studio Landskad 1:1 has designed an urban space that can collect abundant amounts of rainwater and serve as a recreational park for residents. The path, located near the Teglværkshavnen harbour, is designed to collect water from neighbouring streets and by gravity collect it in tanks. This space, in fact, is divided into eight basins that can hold up to 1,500 cubic meters of rainwater. In case of heavy rain, their function is to help to slow the water down enough for the sewerage system not to get overwhelmed. In the dry season, the basins are designed to offer different recreational activities to residents and visitors and to provide them with an urban botanical garden with over 120 different species of plants.

I marciapiedi della via Bryggervangen sono diventati, attraverso dei semplici accorgimenti, dei floridi e verdeggianti corridoi verdi.

Alimentati dall'acqua delle grondaie dei palazzi e da dei sacchi per trattenere acqua per le piante che ne richiedono in maggior quantità, gli spazi a fianco ai marciapiedi sono stati velocemente colonizzati da tantissime diverse specie botaniche ed entomologiche, indispensabili per gli equilibri ecosistemici. Invece di convogliare l'acqua dei tetti degli edifici limitrofi nel sistema fognario, le grondaie la canalizzano, passando sotto il marciapiede, fino alle aiuole.

Del semplice brecciolino in prossimità degli scolli assicura la rottura dell'energia cinetica dell'acqua garantendo maggior longevità e naturalità a quelle che apparentemente sono semplici aiuole ma che celano degli interventi funzionali di drenaggio idrico. Nello stesso quartiere, a pochi isolati, quella che prima era una semplice rotonda stradale è stata trasformata in un inaspettato micro-ecosistema dall'aspetto quasi selvatico, nel cuore del densamente popolato quartiere Østerbro.

The sidewalks of Bryggervangen Street have become, through simple measures, flourishing green corridors. Fed by water from the building's gutters and occasionally by water containers for the plants that require more water, the spaces next to the sidewalks have been quickly colonized by many different botanical and entomological species, indispensable for managing the ecosystem equilibrium. Instead of channelling water from the roofs of neighbouring buildings into the sewage system, the gutters channel it, passing under the pavement, to the flowerbeds. The grave soil in the vicinity of the drains ensures a lowering in the kinetic energy of the water, guaranteeing greater longevity to what are apparently simple flowerbeds but conceal a functional water drainage system.

In the same neighbourhood as the permeable sidewalk gardens, what used to be a simple street roundabout has been transformed into a lush micro-ecosystem that strike the observer with its wild appearance, an odd sight in the heart of the densely populated Østerbro district.

L'avvallamento centrale permette un lento, e naturale, drenaggio idrico garantendo alla vegetazione di lussureggiare. Inoltre, le specie arboree scelte contribuiscono alla depurazione sia atmosferica che della stessa risorsa idrica. Un sentiero attraverso gli alberi e delle panchine consentono agli abitanti di fruire di questo spazio urbano, che soltanto qualche anno fa era uno spoglio incrocio stradale.

Altri esempi onorevoli che ci sono stati descritti sono:

- Sankt Jørgens S, A Ampia piazza allagabile (55°40'32.0"N 12°33'25.2"E)

Uno dei suggerimenti più radicali dei piani di gestione delle inondazioni è quello di trasformare in un parco uno dei tre laghi di Copenhagen, il lago di Sankt Jørgens, abbassandone il livello dell'acqua. Tale intervento assicura, quando necessario, una vasta area per la raccolta di acqua piovana e al contempo offre alla città nella stagione secca un bellissimo spazio ricreativo.

Space is hollowed out in the centre allowing for slow and natural water drainage. In addition, the chosen tree species contribute to the purification of both the atmosphere and the water resource itself. A path through the trees and benches allow the inhabitants to enjoy this unusual urban space, which only a few years ago was just a bare road junction.

Other honourable mentions are:

- Sankt Jørgens Sq., Large floodable square (55°40'32.0 "N 12°33'25.2 "E)

One of the most radical suggestions of the flood management plans is to turn one of Copenhagen's three lakes, Sankt Jørgens Lake, into a park by lowering the water level. This will ensure, when necessary, a large rainwater harvesting area and at the same time provide the city with a beautiful recreational space in the dry season.

- Sønder boulevard, Via per la gestione idrica a cielo aperto (55°39'54.5"N 12°32'55.6"E)
La via in questione è stata progettata con una pendenza e una permeabilità tale che, quello che normalmente è uno spazio verde, in caso di forti piogge possa trasformarsi in un punto di collezione delle acque meteoriche.

- Israels Plads, Piazza della pioggia, (55°40'58.1"N 12°34'05.1"E)
Questa contemporanea piazza, caratterizzata da numerosi elementi funzionali per la ricreazione urbana, ha anche la funzione di gestire eventi meteorologici estremi. L'acqua piovana infatti viene convogliata attraverso un torrente artificiale nella grande riserva d'acqua del parco adiacente.

Impianti balneari: Havnebadet Sluseholmen 55°38'47.9"N 12°33'14.4"E e Havnebadet Islands Brygge, 55°40'07.2"N 12°34'39.3"E

- *Sønder boulevard, Roadway for open-air water management (55°39'54.5 "N 12°32'55.6 "E)*
The roadway in question has been designed with such an inclination gradient and permeability that, what is normally a green space, in the event of heavy rainfall, could become a rainwater collection point.

- *Israels Plads, Rain Square (55°40'58.1 "N 12°34'05.1 "E)*
This contemporary square, characterized by numerous functional elements for urban recreation, also has the function of managing extreme weather events. In fact, rainwater is conveyed through an artificial stream into the large water reserve located in a nearby park.

*Havnebadet Islands Brygge and Havnebadet Sluseholmen
Bathing facilities
55°40'07.2 "N 12°34'39.3 "E, 55°38'47.9 "N 12°33'14.4 "E*

I piani di adattamento climatico di Copenhagen, però, non trattano l'acqua soltanto come mera risorsa da accumulare, rallentare e smaltire. Ingenti somme sono state stanziare, infatti, anche per rendere l'acqua dei canali balneabile. A seguito del raggiungimento di tale obiettivo, sono stati "installati" diversi impianti balneari galleggianti affinché nei mesi più caldi i cittadini possano fruire dell'acqua anche come fonte di divertimento e refrigerazione. Ciò che emerge dall'esperienza nella capitale danese è che l'acqua e i cittadini di Copenhagen abbiano innegabilmente un rapporto molto stretto e che, anche grazie alla vincente di pianificazione, essa non sembra essere vissuta tanto come un problema, quanto piuttosto come una risorsa. Si tratta quindi di un approccio maturo alla tematica, analizzata da diverse angolature e in un'ottica sistemica, di dialogo con altre possibili necessità per l'ambiente urbano. Così facendo, le necessità di sistemazione idraulica sono diventate l'occasione per soddisfare altri bisogni della vita dei cittadini, quali ad esempio la domanda di spazi pubblici moderni e attrezzati o quella di aree ludiche e sportive. Alla luce degli eventi calamitosi descrittici, tale traguardo risulta essere ancora più ammirevole ed in fin dei conti auspicabile anche per la realtà italiana.

The Copenhagen climate adaptation plans do not only treat water as a mere resource to be accumulated, slowed down and disposed of. Large sums of money have also been allocated to making water in existing canals accessible for swimming and recreational activities. In order to achieve this objective, several floating bathing facilities have been "installed" so that in the warmer months citizens can also use the water as a source of entertainment and cooling. From the experience of the Danish capital emerges that water and citizens undeniably share a very close relationship. Also, thanks also to successful planning, water management transition from a problem-to-solve prospective to a resource-to-harness point of view. It is, therefore, a mature approach to the issue of climate change, observed from different angles and dealt with the systemic point of view the urban needs. In doing so, the necessity of hydraulic infrastructures upgrade has become an opportunity to meet the needs of the citizens, such as the demand for modern and equipped public spaces or playground and sports areas. In the light of the growing risk due to extreme weather events, this "socially oriented" goal is even more admirable and ultimately desirable for the Italian reality.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | REFERENCES

Arnbjerg-Nielsen, K., Leonardsen, L. and Madsen, H., 2015. Evaluating adaptation options for urban flooding based on new high-end emission scenario regional climate model simulations. *Climate Research*, 64(1), pp.73-84.

Baron, N. and Petersen, L., 2016. Understanding Controversies in Urban Climate Change Adaptation. A case study of the role of homeowners in the process of climate change adaptation in *Copenhagen. Nordic Journal of Science and Technology Studies*, 3(2), p.4.

Dreiseitl.com. 2021. *Portfolio - Ramboll Studio Dreiseitl*. [online] Available at: <<http://www.dreiseitl.com/en/portfolio>> [Accessed 26 February 2021].

Hallegatte, S., Ranger, N., Mestre, O., Dumas, P., Corfee-Morlot, J., Herweijer, C. and Wood, R., 2010. Assessing climate change impacts, sea level rise and storm surge risk in port cities: a case study on Copenhagen. *Climatic Change*, 104(1), pp.113-137.

Landezine. 2015. *Copenhagen Strategic Flood Masterplan*. [online] Available at: <<http://landezine.com/index.php/2015/05/copenhagen-strategic-flood-masterplan-by-atelier-dreiseitl/>> [Accessed 26 February 2021].

Liverman, D. and Billett, S., 2010. Copenhagen and the Governance of Adaptation. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 52(3), pp.28-36.

Wolski, T., Wisniewski, B., Giza, A., Kowalewska-Kalkowska, H., Boman, H., Grabbi-Kaiv, S., Hammarklint, T., Holfort, J. and Lydeikaite, Ž., 2014. Extreme sea levels at selected stations on the Baltic Sea coast**This work was financed by the Polish National Centre for Science research project No. 2011/01/B/ST10/06470. *Oceanologia*, 56(2), pp.259-290.



01_ Tåsinge Plads, Water Park, Copenhagen, 12 settembre 2019. Giulia Curreli (55°42'36.1"N 12°34'04.6"E)



02_ Scandiagade, Via con bacini di laminazione. Copenaghen, 12 settembre 2019. Margherita Nardi (55°38'58.4"N 12°32'17.5"E)





04_ Sankt Kjelds Pl., Rotonda giardino. Copenhagen, 12 settembre 2020. Margherita Nardi (55°42'38.5"N 12°33'54.3"E).

Copenhagen e l'energia

Copenhagen and energy

Denis Ligammari, Andrea Martinelli

È possibile trasporre il concetto di resilienza anche per il tema energetico, e come riporta Thornbush in un suo articolo del 2013, si può definire la resilienza come “una qualità generale dei sistemi sociali, economici e naturali della città per essere sufficientemente a prova di futuro” (Thornbush, Golubchikov, & Bouzarovski, 2013).

Uno degli obiettivi per migliorare la sostenibilità delle città è investire nello sviluppo della resilienza al fine di ridurre sostanzialmente i danni provocati dalle catastrofi alle infrastrutture critiche e l'interruzione dei servizi di base, come la fornitura di energia (United Nations, 2015).

The concept of resilience can easily be transposed to the energy sector, as reported by Thornbush in a 2013 article where resilience is defined as “general quality of the city’s social, economic and natural systems to be sufficiently future-proof”. (Thornbush, Golubchikov, & Bouzarovski, 2013).

One of the key goals to improve the sustainability of cities is to invest in the development of resilience in order to substantially reduce disaster damage to critical infrastructure and the disruption of basic services, such as the energy supply chain (United Nations, 2015).

Il settore energetico può essere valutato attraverso tre temi: sicurezza energetica, sostenibilità energetica ed equità energetica (World Energy Council, 2017). Il settore mostra anche rischi emergenti, tra cui disservizi tecnici, eventi meteorologici estremi e anche consapevolezza dei cittadini e dei consumatori e preoccupazioni sulla localizzazione e l'uso delle infrastrutture energetiche. La resilienza energetica implica un sistema funzionante e stabile, fornendo continuità e riducendo al minimo le interruzioni al servizio. Quindi un sistema urbano resiliente all'energia dovrebbe essere in grado di garantire disponibilità, accessibilità e l'equità dell'approvvigionamento energetico, in varie condizioni di incertezza, migliorando la sua capacità di pianificare / preparare e assorbire gli effetti, con un rapido recupero del servizio con il minimo costo (Sharifi & Yamagata, 2016).

Lo sviluppo economico di un territorio è strettamente legato al settore energetico e al grado di dipendenza dalle importazioni di prodotti che generano energia.

The energy sector can be assessed through three main themes: energy security, energy sustainability and energy equity (World Energy Council, 2017). The sector also shows emerging risks, including technical inefficiencies, extreme weather events and public and consumer awareness about the location and use of energy infrastructure. Energy resilience implies a functioning and stable system, providing reliability and minimizing service disruptions. An energy resilient urban system should be primarily able to ensure availability, accessibility and equity of energy supply, under various conditions of uncertainty. Secondly, it should promote its ability to plan/prepare and absorb the negative effects, with a rapid recovery of the service at the minimum cost (Sharifi & Yamagata, 2016). The economic development of a territory is closely linked to the energy sector and the degree of dependence on imports of energy-generating products.

L'accesso all'energia è uno degli aspetti più importanti del benessere e dello sviluppo sostenibile delle società moderne. Il ruolo dell'energia è direttamente collegato allo sviluppo economico, sociale e ambientale di un paese (Chalvatzis & Ioannidis, 2017). Per garantire la sostenibilità, dovrebbero essere prese misure precauzionali al fine di riconoscere le incertezze future ed evitare i potenziali rischi causati dalla scarsa disponibilità di fonti energetiche. Pertanto, per raggiungere la sostenibilità è necessario un approccio integrato che copra dimensioni ambientali, sociali ed economiche molteplici e interconnesse. Misure precauzionali per rispettare l'incertezza, promuovere l'equità inter- e intra-generazionale, minimizzare gli impatti negativi sull'ambiente, massimizzare l'efficienza e benefici economici attraverso la gestione delle risorse e adottare approcci bottom-up e partecipativi sono i criteri principali utilizzati per valutare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Access to energy is one of the most important aspects of the well-being and sustainable development of modern societies.

The role of energy is directly linked to the socio-economic and environmental development of a country (Chalvatzis & Ioannidis, 2017). To ensure sustainability, precautionary measures should be taken in order to recognize future uncertainties and avoid potential risks caused by the scarce availability of energy sources. Therefore, achieving sustainability requires an integrated approach covering multiple and interconnected environmental and socio-economic dimensions. Other criteria proposed to assess the achievement of sustainability objectives are the implementation of active measures to respect uncertainty, promotion of inter and intra-generational equity, minimizing negative impacts on the environment, maximizing efficiency and economic benefits and adoption of bottom-up and participatory approaches.

Negli ultimi anni, anche la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbero essere considerati come ulteriori rischi aggravanti. Se il cambiamento climatico dipende dalle emissioni legate all'energia, la riduzione dei rischi energetici, con profondi tagli delle emissioni in vari settori, sarà anche cruciale per la stabilizzazione climatica (Sharifi & Yamagata, 2015) (Cantatore, et al., 2017).

MODELLO ENERGETICO DANESE

Il modello energetico danese ha dimostrato che attraverso una politica energetica persistente, attiva ed economica con ambiziosi obiettivi in materia di energie rinnovabili, maggiore efficienza energetica e sostegno all'innovazione tecnica e allo sviluppo industriale, è possibile sostenere una crescita economica significativa, un elevato tenore di vita e un alto livello di sicurezza dell'approvvigionamento energetico, riducendo al contempo la dipendenza dai combustibili fossili e mitigando i cambiamenti climatici.

In recent years, climate change mitigation and adaptation should also be considered as positive sustainability approaches. While climate change depends on energy-related emissions, reducing energy risks, with deep cuts in emissions in various sectors, will also be crucial for climate stabilization (Sharifi & Yamagata, 2015) (Cantatore, et al., 2017).

DANISH ENERGY MODEL

The Danish energy model has shown that through a persistent, active and economically sustainable energy policy with ambitious renewable energy targets, increased energy efficiency, support for technical innovation and industrial development, it is possible to sustain significant economic growth, a high standard of living and a high level of security of energy supply while reducing dependence on fossil fuels and mitigating climate change.

La Danimarca ha ridotto le emissioni di gas a effetto serra adeguate di oltre il 30% dal 1990. Con le attuali misure adottate, l'Agenzia danese per l'energia stima che le emissioni saranno inferiori di circa il 40% entro il 2020, superando l'impegno della Danimarca legalmente vincolante del 34%. La Danimarca ha il più alto contributo di fonti di energia non idroelettriche in qualsiasi sistema elettrico in tutto il mondo: il 66% nel 2015. Nel 2015, oltre il 40% del consumo danese di energia elettrica era basato sull'energia eolica; entro il 2020 questa cifra sarà probabilmente superiore al 50%. Il governo danese ha fissato una serie di obiettivi per l'ulteriore sviluppo del settore energetico: continuare la transizione del settore dell'energia a basse emissioni di carbonio in modo economicamente conveniente. Mantenere la posizione di leader della Danimarca in una serie di tecnologie e sistemi a basse emissioni di carbonio dipendenza dalle energie rinnovabili nel 2050. Il modello energetico danese documenta che il passaggio all'energia del 21° secolo è fattibile e conveniente.

Denmark has reduced its greenhouse gas emissions by more than 30% since 1990. The Danish Energy Agency estimates that emissions will be about 40% lower by 2020 with the full implementation of current measures, exceeding Denmark's legally binding commitment of reducing it by 34%. Denmark has also the highest contribution of non-hydro renewable energy sources in any electricity production system in the world: 66% in 2015. In the same year, more than 40% of Danish electricity produced was based on wind power; by 2020 this figure is likely to be more than 50%. The Danish government has set several targets for further developing of the energy sector. The most important ones are to continue the transition toward a low-carbon energy model in a cost-effective way and to maintain Denmark's leading position in a range of low-carbon technologies and on renewable energy systems. The Danish experience shows that the transition to renewables sources of energy in the 21st century is feasible and cost-effective through a persistent and active energy policy focused on improving.

L'esperienza danese dimostra che attraverso una politica energetica persistente e attiva incentrata sul miglioramento dell'efficienza energetica e sull'uso ambizioso delle energie rinnovabili in modo economicamente efficiente, è possibile sostenere una crescita economica significativa e contemporaneamente ridurre la dipendenza da combustibili fossili proteggendo al contempo il clima e l'ambiente. Il consumo di energia dell'economia danese è tra i più bassi al mondo rispetto alla produzione lorda. La Danimarca è diventata una delle economie più efficienti dal punto di vista energetico del mondo. Dal 1990 il PIL danese è aumentato del 44%. Durante questo periodo, il consumo di energia domestica è diminuito dell'8% e le emissioni di carbonio adeguate del 36%. La maggior parte del calo dell'8% del consumo lordo di energia in Danimarca tra il 1990 e il 2015 è dovuto a un calo del 28% del consumo di combustibili fossili rispetto al consumo lordo di energia in parte sostituito da un aumento del 6% nel contributo dell'energia eolica e un 14% da biocarburanti e altre fonti di energia rinnovabile.

It also proves that is possible to sustain significant economic growth while reducing dependence on fossil fuels while protecting the climate and the environment.

The energy consumption of the Danish economy is among the lowest in the world compared to gross production. Denmark has become one of the most energy-efficient economies in the world. Danish GDP has increased by 44% since 1990.

During this period, domestic energy consumption has decreased by 8% and adjusted carbon emissions by 36%. Most of the 8% drop in Denmark's gross energy consumption between 1990 and 2015 is due to a 28% drop in fossil fuel consumption.

The energy production was partly replaced by wind energy (6% increase) and biofuels (14% increase).

Nel 2015 le fonti energetiche rinnovabili hanno rappresentato il 28% del consumo lordo di energia della Danimarca. Miglioramento dato da un massiccio aumento del teleriscaldamento e della capacità di energia eolica.

Una transizione a basse emissioni di carbonio del sistema energetico danese richiede non solo un ulteriore miglioramento dell'efficienza energetica e nuove fonti di energia a basse emissioni di carbonio, ma anche un'ulteriore cooperazione energetica con i paesi limitrofi della Danimarca per ridurre i costi e garantire stabilità e sicurezza dell'approvvigionamento energetico.

La cooperazione nel settore pubblico-privato, unita a quadri politici e regolamentari stabili, ha favorito importanti innovazioni e scoperte nei concetti e nei sistemi energetici. La politica energetica danese contiene quindi una serie di iniziative per aumentare i miglioramenti dell'efficienza energetica al fine di ridurre al minimo il consumo di energia e lo spreco di energia in tutti i settori.

Renewable energy sources accounted for a total of 28% of Denmark's gross energy consumption in 2015.

This improvement is partly due to a massive increase in district heating and wind energy capacity.

A low-carbon transition of the Danish energy system requires not only further improvements in energy efficiency and new low-carbon technologies but also further cooperation with Denmark's neighbours to reduce transmission costs and ensure stability and security of the energy supply. Cooperation between the public-private sector, combined with stable policy and regulatory frameworks, has played an important role in fostering important innovations and breakthroughs in energy concepts and systems. As a matter of fact, the Danish energy policy contains diversified initiatives to increase energy efficiency and to minimize energy consumption and energy waste in all sectors.

Oltre a una produzione di energia più efficiente, sono state intraprese una serie di iniziative per aumentare l'efficienza del consumo dell'utente finale, ovvero il consumo da parte dei consumatori e delle imprese.

La quota di energia rinnovabile del consumo finale di energia in Danimarca è in costante aumento dal 1980. Oggi, quasi il 30% del consumo finale di energia della Danimarca è coperto da energia rinnovabile. Misurando la sola fornitura di energia elettrica, oggi le energie rinnovabili rappresentano ben oltre il 50% della produzione domestica, principalmente a causa dell'incorporazione dell'energia eolica nella produzione di elettricità. Nei giorni ventosi, le turbine eoliche in Danimarca producono più della domanda interna. Le emissioni di CO₂ dalla produzione di elettricità sono diminuite del 60% nel periodo 1990-2015.

Le energie rinnovabili hanno contribuito a un forte calo delle emissioni di carbonio, ma hanno anche migliorato la sicurezza dell'approvvigionamento energetico utilizzando risorse energetiche domestiche come eolico, solare e biomassa.

It also focuses on more efficient energy production by supporting a number of measures like increasing end-user consumption efficiency by consumers and businesses. The share of produced renewable energy in Denmark has been steadily increasing since 1980.

Today, almost 30% of Denmark's energy consumption is covered by renewable energy. Measuring electricity supply alone, renewable energy today accounts for well over 50% of domestic production, mainly due to the generation of wind energy.

On windy days, wind turbines in Denmark produce more than domestic demand.

As a consequence of that CO₂ emissions from electricity production decreased by 60% in the period 1990-2015. Renewable energy has contributed to a sharp drop in carbon emissions but has also improved security of supply by diversifying the energy portfolio.

La riduzione graduale dei costi delle energie rinnovabili e l'aumento graduale dei prezzi dei combustibili fossili hanno reso le fonti energetiche rinnovabili sempre più competitive rispetto alle fonti energetiche tradizionali. La mappatura delle risorse disponibili è fondamentale nella pianificazione fisica per stimare la produzione di potenziali siti. Obiettivi ambiziosi, pianificazione a lungo termine e condizioni quadro politiche forti e stabili hanno spianato la strada a significativi investimenti privati creando un clima di investimento positivo e sicuro a lungo termine. La combinazione di generazione di calore ed energia è stata una componente chiave nello sviluppo del settore energetico in Danimarca creando un approvvigionamento di calore ed energia economicamente conveniente. Il costo medio per ricevere calore e acqua calda dal teleriscaldamento è solo del 3% del reddito familiare medio. La distribuzione del calore attraverso il teleriscaldamento in Danimarca è stata uno dei fattori chiave nella riduzione del consumo lordo di energia e delle emissioni di CO₂ dal settore energetico. Il teleriscaldamento fornisce oltre il 60% di tutte le famiglie in Danimarca con acqua calda e calda (Danish Energy Agency, s.d.).

Moreover, the gradual reduction of renewable energy costs and the gradual increase in fossil fuel prices have made renewable energy sources increasingly competitive. The mapping of available resources is fundamental in physical planning to estimate the production of potential sites. Ambitious targets, long-term planning and strong and stable political framework conditions have paved the way for significant private investments by creating a positive and secure long-term investor-friendly climate. Finally, it's worth noting how the combination of heat and power generation has been a key component in the development of the energy sector in Denmark by creating a cost-effective heat and power supply. The average cost of receiving heat and hot water from district heating is only 3% of the average household income. The distribution of heat through district heating in Denmark has been one of the key factors in reducing gross energy consumption and CO₂ emissions from the energy sector. District heating provides over 60% of all households in Denmark with hot and warm water (Danish Energy Agency).

IMPEGNO PUBBLICO E ACCETTAZIONE

La politica energetica è ben radicata nella vita quotidiana dei cittadini danesi, con un significativo coinvolgimento del pubblico in tutti gli aspetti della transizione a basse emissioni di carbonio. Dalle misure di efficienza energetica e campagne per le famiglie e gli edifici residenziali, la proprietà di risorse di energia rinnovabile (pannelli solari montati sul tetto, parchi eolici di proprietà della comunità, ecc.), sostegno al trasporto a basse emissioni di carbonio (trasporto pubblico, pendolarismo in bicicletta, ecc.), conservazione dell'energia e la transizione verso opzioni a basse emissioni di carbonio fanno parte della vita quotidiana dei cittadini danesi. Il sostegno pubblico generale alla transizione del settore energetico, compresi i costi e altri impatti, è una parte importante dell'ampio consenso politico verso gli enormi cambiamenti in atto nel settore energetico danese in questi anni, per affrontare i cambiamenti climatici e passare a una più sostenibile e sana crescita economica.

PUBLIC COMMITMENT AND ACCEPTANCE

Energy policies are well rooted in the daily lives of Danish citizens, with significant public involvement in all aspects of the low-carbon transition. Many of these policies focus on energy efficiency measures and campaigns for households and residential buildings, other targets the ownership of renewable energy resources (pushing for roof-mounted solar panels, community-owned wind farms, etc.), supporting low-carbon transport (public transport, cycling, etc.).

These measures help to build the general public support for the energy transition, explaining strategies for costs reduction and other impacts. Those measures are a key founding element of the broad political consensus towards the changes taking place in the Danish energy sector, a necessary step to tackle climate change and to move towards more sustainable and healthy economic growth.

MODELLO ENERGETICO DI COPENAGHEN

Nominata nel 2014 “capitale verde europea”, nel 2015 “migliore città al mondo per i ciclisti”, nel 2016 “migliore città al mondo in cui vivere”. E punta ad essere la prima città al mondo carbon neutral entro il 2025.

- Il Piano Clima 2025

Una strategia chiara che riguarda il consumo e la produzione di energia sul territorio municipale, la mobilità e le azioni dirette del Comune, con l'obiettivo ultimo di rendere la città di Copenaghen carbon neutral entro il 2025. Dal 2015 al 2014 si è registrata una riduzione delle emissioni del 31%, avvenuta in un periodo nel quale la popolazione della città è cresciuta del 15% e la sua economia del 18%.

Riduzione data dall'aumento dell'uso della biomassa (al posto del carbone) nel sistema di teleriscaldamento della città e ad una quota sempre crescente dell'elettricità generata dall'eolico. Un efficace sistema di monitoraggio permette alla città di seguire costantemente l'andamento dell'attuazione delle azioni previste nel Piano e adottare le necessarie correzioni.

COPENHAGEN ENERGY MODEL

Copenhagen was named in 2014 “European Green Capital”, in 2015 “best city in the world for cyclists”, in 2016 “best city in the world to live in”. Building on this image of sustainability mecca it now boldly aims to be the world's first carbon-neutral city by 2025.

- *The Climate Plan 2025*

The document, presented in 2012, outlines a clear strategy for energy consumption and production in the municipality, taking also into account mobility issues and foreseeing the necessary actions to reach the ultimate goal of making the city of Copenhagen carbon neutral by 2025. From 2010 to 2014 there has been a 31% reduction in CO2 emissions, over a period in which the city's population grew by 15% and the economy by 18%. The reduction was due to increased use of biomass (instead of coal) in the city's district heating system and an increasing share of electricity generated by wind power. An effective monitoring system allows the city to constantly follow the progress of the implementation of the plan's actions foreseen and to adopt the necessary corrections.

L'approccio scelto per il Piano Clima di Copenhagen fornisce la base di partenza per l'obiettivo di ridurre le emissioni dell'80-90% entro il 2050, al fine di accelerare la transizione verso una società carbon free. Per migliorare l'efficienza energetica e ridurre il consumo energetico negli edifici esistenti è stato stipulato un accordo con i proprietari di case, le cooperative immobiliari e i grandi manager immobiliari (in totale oltre 40.000 appartamenti, pari a oltre 3 milioni di mq, equivalenti ad oltre l'8% del totale del costruito a Copenhagen). L'esperienza mostra come il consumo energetico negli edifici possa essere facilmente ridotto del 5-10% attraverso una migliore regolazione del sistema di riscaldamento e una maggiore consapevolezza sui consumi da parte dell'utente finale. È il mercato che sta dando un valore agli immobili più efficienti dal punto di vista energetico e questo aiuterà ad attrarre altre imprese ed investitori dall'estero. Il risparmio energetico negli edifici premierà quindi sia i proprietari, per l'accresciuto valore dell'immobile, che i gestori, per i più bassi livelli delle bollette energetiche.

The Copenhagen Climate Plan provides the basic normative tools for reducing emissions of 80-90% by 2050 and accelerating the transition to a carbon-free society. To improve energy efficiency and reduce energy consumption in existing buildings, an agreement has been made with homeowners, housing cooperatives and large property managers (in total more than 40,000 apartments or more than 3 million square meters, equivalent to more than 8% of the total built area in Copenhagen). Experience shows that energy consumption in buildings can be easily reduced by 5-10% through better regulation of the heating system and increased awareness of consumption by the end-user. Moreover, the market itself is giving value to the most energy-efficient buildings and this will attract other companies and investors from abroad. Energy savings in buildings will, therefore, reward both owners for the increased value of the property, and managers, for the lower levels of energy bills.

Nello specifico, gli obiettivi che si è posta la città di Copenhagen in termini di consumi energetici sono i seguenti:

- 20 % di riduzione dei consumi termici;
- 20 % di riduzione dei consumi elettrici nel settore terziario (10% nel settore residenziale e 40% negli edifici comunali);
- installazione di celle solari pari all'1% del consumo elettrico nel 2025.

Nonostante ad oggi oltre il 60% dei cittadini di Copenhagen utilizzi la bicicletta per andare al lavoro, si prevede un ulteriore investimento sulle infrastrutture ciclabili. In alcune strade, le corsie dedicate alle biciclette saranno raddoppiate a scapito delle carreggiate per le auto che saranno diminuite. Inoltre, la maggior parte della flotta comunale è stata già sostituita con veicoli elettrici e a breve i camion che raccolgono i rifiuti saranno alimentati a biogas. L'obiettivo è comunque quello di accelerare la sostituzione dei mezzi funzionanti a fonte fossile con quelli alimentati a idrogeno, biogas o energia elettrica.

Specifically, the objectives that the city of Copenhagen has set itself in terms of energy consumption are the following:

20 % reduction in thermal consumption. 20 % reduction in electricity consumption in the tertiary sector (10 % in the residential sector and 40 % in municipal buildings). installation of solar cells equal to 1% of electricity consumption in 2025.

Although more than 60% of Copenhagen's citizens now use bicycles to go to work, further investment in cycling infrastructure is planned. In some streets, bicycle lanes will be doubled at the expense of car lanes. In addition, the majority of the municipal fleet has already been replaced by electric vehicles and the waste collection trucks will soon be powered by biogas. However, the aim is to accelerate the replacement of all fossil fuel vehicles with hydrogen, biogas or electricity.

Per quanto riguarda la produzione di energia rinnovabile, Copenhagen ha pianificato l'installazione di 360 MW di eolico entro il 2025 e l'azienda partecipata del Comune (HOFOR) parteciperà a bandi nazionali per la costruzione di impianti eolici offshore.

Interessante la decisione di ridurre la plastica nei rifiuti attraverso una maggiore raccolta differenziata e un più spinto riciclaggio chiamando in causa cittadini ed aziende ad un ruolo attivo.

L'utilizzazione degli inceneritori (per la termovalorizzazione dei rifiuti) è forse l'unico aspetto controverso della città di Copenhagen.

L'obiettivo sostenibile che tutte le città dovrebbero porsi è quello di ridurre il più possibile a monte l'uso dei materiali che poi diventeranno rifiuto, così come attuare una politica atta alla gestione dei materiali post-consumo. (Lumicisi , 2017)

As far as renewable energy production is concerned, Copenhagen has planned to install 360 MW of wind power by 2025 and the Municipality's subsidiary company (HOFOR) will participate in national tenders for the construction of offshore wind farms.

On the waste management front, the city is consistent with the decision of reducing plastic waste through increasing citizens and companies' active participation.

The use of incinerators (waste-to-energy) is perhaps the only controversial aspect of the city of Copenhagen.

The sustainable goal that all cities should set themselves is to reduce as upstream as possible the use of materials that will later become waste, as well as to implement a policy for the management of post-consumer materials. (Lumicisi , 2017)

COPENHILL

Il termovalorizzatore è una tipologia di inceneritore in cui il calore sviluppato durante la combustione dei rifiuti viene recuperato per produrre vapore, a sua volta utilizzato per la produzione diretta di energia elettrica o come vettore di calore.

Il progetto di BIG per l'Amager Resource Center di Copenhagen, è una ridefinizione del concetto ingegneristico ed architettonico del produrre energia integrandola con i più semplici interessi umani. In Danimarca, regione notevolmente conosciuta per essere tipicamente "piatta", che non supera i 172 metri sull'altezza del mare, lo studio di Bjarke Ingels costruisce un gigantesco termovalorizzatore la cui copertura è un'unica, ampia falda che si piega a 180 gradi su sé stessa. Una struttura che permette di unire l'architettura moderna e funzionale alla produzione di energia, ma è questa la vera resilienza? Questa struttura riassume davvero ciò a cui l'adattamento dell'uomo a fenomeni esterni dovrebbe puntare?

COPENHILL

The Copenhill is a type of incinerator in which the heat developed during the combustion of waste is recovered to produce steam, which is used for direct production of electricity or as a heat carrier.

BIG's project for the Amager Resource Center in Copenhagen is a redefinition of the engineering and architectural concept of producing energy, integrating it with the simplest human interests. In Denmark, a region known for being typically "flat", not exceeding 172 meters above sea level, Bjarke Ingels' studio built a giant waste-to-energy plant whose roof is a single, wide surface that bends 180 degrees on itself. A structure that makes it possible to combine modern and functional architecture with energy production. Could it be considered a resilient building? Does this structure really sum up what adaptation to external phenomena should aim at?

Non si è in grado di rispondere a queste domande, in primis per mancanza di dati e riferimenti scientifici che permettano di valutare effettivamente il valore in termini di effettivi costi benefici della struttura oggetto di studio, è possibile però affermare che noi sia la via migliore per un contesto come quello danese che ad oggi si ritrova infatti, al fine di mantenere correttamente in funzione il sistema, a dover attingere a rifiuti “esterni”. La via migliore è forse il riciclo?

Non si costruiscono imponenti strutture dalla magnifica fattezze architettonica e dall'impatto politico-mediatico altisonante ma sicuramente rientrano nel paniere dei processi resilienti che sono forse più efficienti, efficaci e vicini al cittadino. Ad avvalorare tutto ciò la stessa EPA (Environmental Protection Agency - L'Agenzia per la protezione dell'ambiente (in inglese United States Environmental Protection Agency, in acronimo EPA o USEPA) un'agenzia del governo federale degli Stati Uniti d'America, incaricata della protezione ambientale e quella della salute umana, perseguita attraverso la puntuale applicazione

We are unable to answer these questions, because of a lack of data and scientific references that allow us to effectively assess the actual costs and benefits of this structure.

Building imposing structures with magnificent architectural features with a high political-mediatic impact is not necessarily part of a resilient process but is for sure a symbol for the world-to-see that complements a series of local policies.

But it is important to understand that such structures need to work as part of a system and not as stand-alone. In this regard, the EPA (Environmental Protection) an agency of the Federal Government of the United States of America, in charge of environmental and human health protection,

delle leggi approvate dal congresso degli Stati Uniti d'America.) ha sviluppato una piramide gerarchica di valutazione delle procedure di smaltimento dei rifiuti non pericolosi riconoscendo che un unico approccio metodologico di smaltimento non è valido per tutte le circostanze. Questa gerarchia segue la logica di prediligere la riduzione del materiale che concorre a produrre rifiuti, il riutilizzo del materiale e il riciclo. Il recupero di energia con i termovalorizzatori fa parte di questa piramide, posizionato al di sopra del trattamento dei rifiuti e loro deposito in discarica (alla base della piramide!), questo in quanto la combustione confinata e controllata dei rifiuti urbani decresce il volume dei rifiuti solidi da interrare nei siti di discarica e permette anche di recuperare energia dalla loro combustione, divenendo secondo l'EPA una sorgente di energia rinnovabile che riduce le emissioni di carbonio riducendo sia la richiesta di energia da fonti fossili che le emissioni di metano dalle discariche.

has developed a hierarchical pyramid of evaluation of non-hazardous waste disposal procedures recognizing that a single methodological approach to disposal is not valid for all circumstances. This hierarchy follows the logic of prioritizing the reduction of material contributing to waste production, re-using and recycling. Energy recovery with waste-to-energy plants is part of this pyramid, positioned above waste treatment and the landfill (at the base of the pyramid!). This is because the confined and controlled combustion of waste decreases the volume of solid waste to be buried in landfill sites and also makes it possible to recover energy from its combustion, becoming, according to the EPA, a renewable energy source that reduces carbon emissions by reducing both the demand for energy from fossil fuels and methane emissions from landfills.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | REFERENCES

Elena, C., Mariella, D. and Fabio, F., 2017. Energy Resilience of Historical Urban Districts: A State of Art Review Towards a New Approach. *Energy Procedia*, 111, pp.426-434.

Chalvatzis, K. and Ioannidis, A., 2017. Energy supply security in the EU: Benchmarking diversity and dependence of primary energy. *Applied Energy*, 207, pp.465-476.

Danish Energy Agency, n.d. *The Danish Energy Model: Innovative, efficient and sustainable*.

Lumicisi, A., 2017. *Sostenibilità energetica: Copenaghen esempio di eccellenza in Europa e nel mondo*. [online] Il Cambiamento. Available at: <<http://www.ilcambiamento.it/articoli/sostenibilita-energetica-copenaghen-esempio-di-eccellenza-in-europa-e-nel-mondo>> [Accessed 26 February 2021].

Sharifi, A. and Yamagata, Y., 2015. A Conceptual Framework for Assessment of Urban Energy Resilience. *Energy Procedia*, 75, pp.2904-2909.

Sharifi, A. and Yamagata, Y., 2016. Principles and criteria for assessing urban energy resilience: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy*

Reviews, 60, pp.1654-1677.

United Nations, 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*. Geneva.

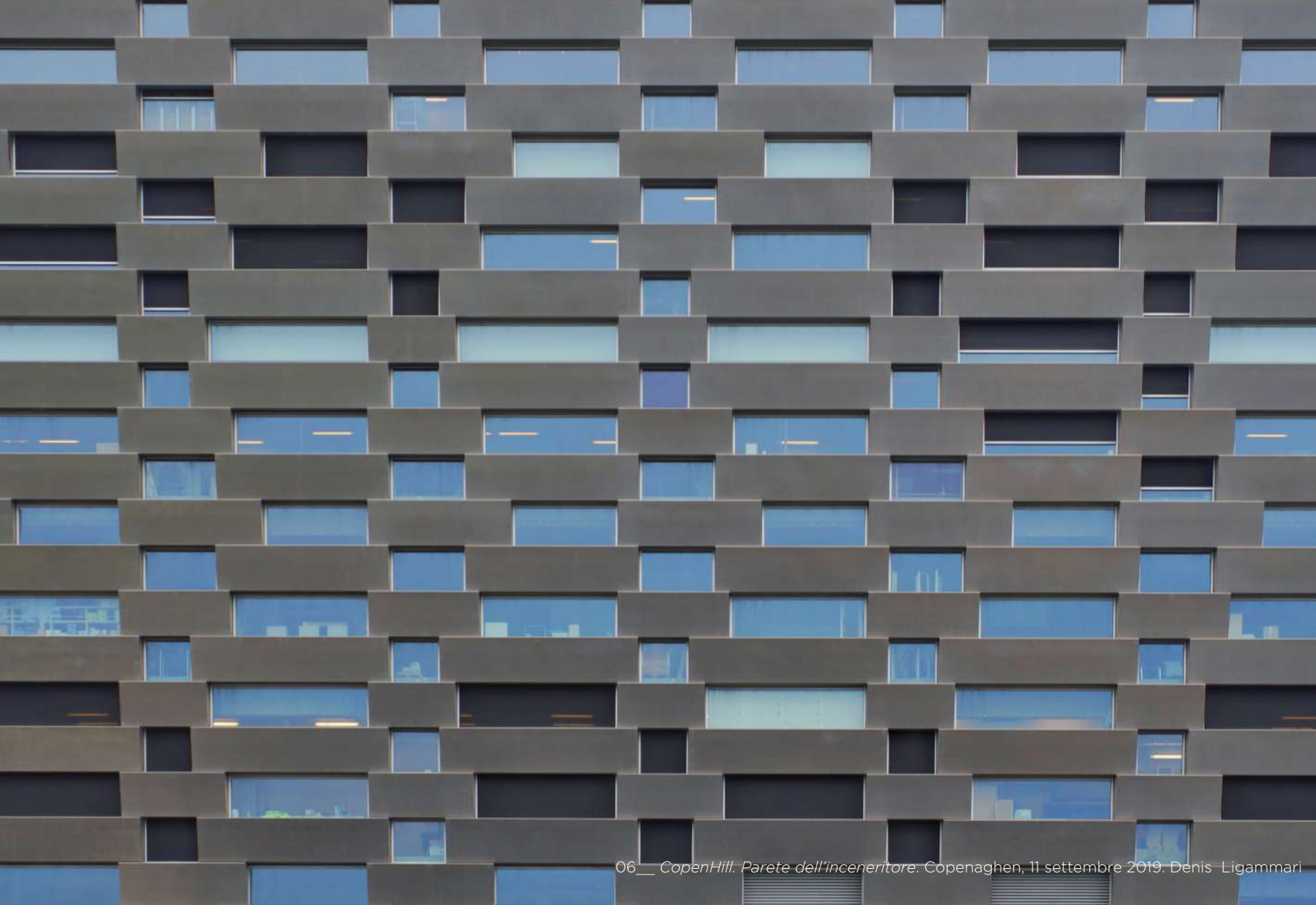
World Energy Council, 2017. *World Energy Issues Monitor 2017*. London: World Energy Council.





03_ Copenhagen, Vista da sud. Copenhagen, 13 settembre 2019. Margherita Nardi







02_ CopenHill, Vista da sud-ovest. Copenhagen, 11 settembre 2019. Denis Ligamari



07_ CopenHill, Impianto sciistico. Copenhagen, 11 settembre 2019. Giulia Curreli

Pianificazione Strategica per la Resilienza - Un'esperienza di studio a Copenhagen
Strategic Planning for Resilience - A study experience in Copenhagen

ISBN 978-88-85745-59-9