

STRATEGIE PROGETTUALI DI ADATTAMENTO URBANO ED EDILIZIO IN SCENARI DI MULTIRISCHIO AMBIENTALE

DESIGN STRATEGIES FOR URBAN AND BUILDING ADAPTATION IN ENVIRONMENTAL MULTI-RISK SCENARIOS

Mario Losasso, Sara Verde

ABSTRACT

La recente crisi pandemica ha evidenziato la condizione diffusa di 'policrisi' in cui coincidono gli impatti del cambiamento climatico, dell'inquinamento atmosferico e dei rischi per la salute determinando una vulnerabilità dei sistemi urbani che minaccia gli stili di vita, le economie, la sopravvivenza degli individui. Per convivere con tali scenari che caratterizzeranno ancora il prossimo futuro, si rendono necessarie azioni multiple di adattamento ambientale in grado di contrastare impatti e danni alla scala urbana ed edilizia. Il contributo propone un'analisi dell'evoluzione di possibili scenari e strategie per l'adattamento ambientale come risposta agli impatti, prefigurando azioni progettuali finalizzate a ridurre i danni derivanti dall'attuale condizione di sovrapposizione dei rischi, individuando nella crisi nuove opportunità per una transizione ecologica dei distretti urbani intesa come obiettivo a lungo termine per uno sviluppo sostenibile.

The recent pandemic crisis has highlighted the widespread condition of 'polycrisis' in which the impacts of climate change, air pollution, and health risks coincide. This leads to a vulnerability of urban systems that threaten lifestyles, economies, and the survival of individuals. To coexist with such scenarios that will characterize the near future, multiple environmental adaptation actions are necessary to counteract impacts and damage to the urban and building scale. The contribution proposes an analysis of the evolution of possible scenarios and strategies for environmental adaptation as a response to impacts. It prefigures project actions aimed at reducing the damage resulting from the current condition of overlapping risks, identifying in the crisis new opportunities for an ecological transition of urban districts as a long-term goal for sustainable development.

KEYWORDS

impatti ambientali, spazio abitabile, strategie multi-adattamento, progettazione ambientale
 environmental impacts, liveable space, multi-adaptation strategies, environmental design

Mario Losasso, Architect, is a Full Professor of Architectural Technology at the Department of Architecture of the 'Federico II' University of Naples (Italy). His research activity is conducted in the field of environmental design and technological innovation in relation to urban design and architectural quality, with particular reference to design strategies and actions for climate adaptation and mitigation. Mob. +39 347/28.01.464 | E-mail: losasso@unina.it

Sara Verde, PhD Candidate in Architecture – Sustainable Technologies, Recovery and Representation of Architecture and Environment at the 'Federico II' University of Naples (Italy), carries out her research activity in the field of environmental design with particular reference to design strategies and actions for climate adaptation. Mob. +39 340/16.61.293 | E-mail: sara.verde@unina.it

Il cambiamento climatico osservato a partire dalla seconda metà del XX secolo ha avuto un impatto sugli ecosistemi naturali e antropici senza precedenti. Negli ultimi anni, in particolare, l'emergenza climatica ha determinato nuove grandi sfide per la città, generando la necessità di nuove strategie di politica tecnica in grado di ridurre gli impatti climatici. Attualmente, il progressivo riscaldamento globale comporta l'incremento di eventi climatici estremi che hanno gravi conseguenze sulle realtà urbane e numerosi effetti negativi sulla salute umana e sul benessere delle popolazioni, poiché questi eventi spesso incidono sulla disponibilità dei loro beni e mezzi di sussistenza (Aprèda, D'Ambrosio and Di Martino, 2019).

Tutto ciò ha contribuito a rendere il contrasto degli impatti climatici uno degli obiettivi prioritari delle politiche tecniche e ambientali internazionali. Allo scopo di ottenere misure adeguate alla prevenzione e riduzione degli impatti, sono necessarie strategie a livello locale, nazionale e internazionale in cui convergano misure tecnologiche, misure basate sugli ecosistemi e misure che promuovano nuovi stili di vita. L'entità dei fenomeni climatici impattanti supera l'idea di luogo come spazio circoscritto e, quindi, le risposte al rischio climatico devono essere sia locali che inserite all'interno di una strategia globale (Losasso, 2018). L'Unione Europea – a partire dal pacchetto Clima-Energia 20-20-20 (European Commission, 2009) – ha promosso nuove iniziative in diversi settori al fine di raggiungere ambiziosi traguardi ambientali, orientati verso uno scenario di 'futuro preferibile', secondo una interessante accezione del dibattito su ambiente, tecnologia e società maturato negli anni '70 (Henchey, 1978). Tale indirizzo si è formalizzato con l'adozione dell'Agenda 2030 (UN, 2015) con specifici Sustainable Developments Goals (SDGs) e, più recentemente, dell'European Green Deal (European Commission, 2019).

Condizioni di 'polycrisi' e 'multirischio': i nuovi scenari degli impatti ambientali | Fissando il traguardo della completa decarbonizzazione del sistema socioeconomico comunitario al 2050, con il Green Deal l'Unione Europea si ricollega agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030, mettendo in relazione queste due principali strategie per lo sviluppo ecosostenibile e il contrasto delle crisi ambientali e indicando, inoltre, azioni volte a contrastare gli impatti climatici, tutelare la salute e l'ambiente e a promuovere la green economy. L'approvazione del Green Deal implica, infatti, cambiamenti negli stili di vita in relazione agli spazi urbani e all'abitare che vanno affrontate attraverso approcci progettuali per l'adattamento climatico a nuove condizioni ambientali. Come sostenuto da Amitav Ghosh (2017), il cambiamento climatico non è, però, solo un pericolo in sé ma un moltiplicatore di minacce radicate negli squilibri più profondi della contemporaneità.

Tuttavia, ai danni sugli ecosistemi antropici e naturali derivanti dal riscaldamento globale e dagli effetti dell'inquinamento atmosferico, si è oggi affiancata l'ulteriore crisi ambientale della pandemia generata dal contagio da Covid-19.

La sua gravità è, secondo alcuni studi recenti, connessa al cambiamento climatico, poiché le origini del Covid-19 potrebbero essere riconducibili all'aumento dei contatti tra gli esseri umani e la fauna selvatica (Pratesi, 2020). Stanno inoltre emergendo evidenze scientifiche che vedono più colpiti dal virus i residenti delle zone in cui si registra un tasso maggiore di inquinamento atmosferico: secondo numerosi studi, il particolato atmosferico (PM10, PM 2.5) costituirebbe un efficace vettore per il trasporto, diffusione e proliferazione delle infezioni virali (Setti et alii, 2020; Wu et alii, 2020). Tutto ciò determina un quadro ambientale molto più complesso e compromesso rispetto al passato e, soprattutto, in progressiva evoluzione. I leader mondiali si trovano, quindi, a dover comprendere come affrontare al meglio la programmazione e l'amministrazione della ripresa socioeconomica sotto la pressione determinata dagli impatti della pandemia, del cambiamento climatico, dell'inquinamento atmosferico.

La crisi pandemica del 2020 ha ulteriormente aggravato uno scenario già critico che, in base all'opinione di alcuni autori che studiano l'evoluzione del sistema sociotecnico nella contemporaneità, determina una condizione di amplificazione e sovrapposizione dei rischi ambientali in uno stato di permanente 'polycrisi', un concetto recentemente riaffermato da Edgar Morin (2020). Ciò significa che la situazione attuale è caratterizzata da una crescente vulnerabilità dei sistemi urbani esposti alle catastrofi ambientali che minacciano gli stili di vita, le economie e la sopravvivenza stessa degli individui. Oltre ad azioni di carattere socioeconomico, per poter convivere con tali scenari che, probabilmente, caratterizzeranno ancora il prossimo futuro, si rendono necessarie azioni multiple di adattamento ambientale che dovranno ricercare la giusta corrispondenza con le azioni per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, così da rendere l'ambiente costruito più resiliente e meno esposto ai rischi ambientali (Ronchi, 2020). Lo scenario di progressive 'polycrisi' inquadra infatti specifici impatti in ambito edilizio e urbano, richiedendo che si individuino modalità di adattamento ambientale capaci di fornire risposte appropriate capaci di ridurre efficacemente le molteplici vulnerabilità (Fig. 1).

Crisi ambientali interconnesse | L'avvento della pandemia da Covid-19 ha avuto un drastico effetto sulla vita quotidiana e anche sulle priorità politiche ed economiche, innestandosi sulle sfide ambientali ed energetiche con le quali la società contemporanea deve necessariamente confrontarsi (Figg. 2, 3). In realtà, quello che la pandemia ha messo in luce è che la società sarà costretta ad affrontare in maniera sistemica più crisi contemporaneamente ed emergenze simultanee da contrastare con azioni di mitigazione e adattamento (Colli, 2020). Il rapporto *Pandemie, l'Effetto Boomerang della Distruzione degli Ecosistemi – Tutelare la Salute Umana Conservando la Biodiversità*, pubblicato a marzo 2020 dal WWF, sostiene che esiste un legame strettissimo tra le malattie che stanno terrorizzando il pianeta e le dimensioni epocali della perdita di natura (Pratesi, 2020): tali avven-

nimenti non sono, infatti, ritenuti casuali ma la conseguenza, diretta e indiretta, dell'impatto dell'Antropocene sugli ecosistemi naturali. Nella condizione attuale, gli impatti biologici, determinati dalla pandemia, e quelli ambientali collegati al cambiamento climatico e all'inquinamento atmosferico, si sovrappongono amplificando, quindi, gli effetti sulla popolazione, sull'economia e sui contesti urbani.

Il campo degli studi sulle qualità dei progetti di adattamento ambientale di quartieri e complessi residenziali va oggi orientato sulla conoscenza della stretta correlazione tra la diffusione del contagio e il fattore amplificante della sua sovrapposizione con altri impatti ambientali. L'adattamento ambientale di territori, città ed edifici rappresenta la sfida più impegnativa per la progettazione ambientale nell'attuale 'società del rischio' ed è affidato ai progettisti il ruolo fondamentale di coniugare progettualità e innovazione tecnologica in riferimento alle capacità conservative, adattive, reattive e rigenerative volte a minimizzare gli impatti e le vulnerabilità ambientali delle città con progetti che esprimano la dimensione prioritaria dell'azione alla scala locale. A partire dagli obiettivi proposti dall'Agenda 2030 e dall'European Green Deal, si rende necessario attuare una convergenza di azioni che coniughino da un lato sostenibilità, mitigazione e adattamento climatico e che, dall'altro, prevedano un adattamento ambientale complesso e integrato.

Adattamento ambientale per la riduzione delle vulnerabilità

| La necessità di misure di adattamento che siano sempre più convergenti e integrate, richiedono di adeguare in maniera appropriata gli stili di vita, i modelli di produzione e consumo, l'organizzazione sociale e le caratteristiche architettoniche e organizzative dello spazio abitabile (Figg. 4, 5). Le modalità di intervento alla scala locale dovrebbero essere capaci di consentire un adattamento complessivo che contempli misure tecnologiche, misure basate sull'equilibrio degli ecosistemi e misure che promuovano cambiamenti comportamentali e di stili di vita alla luce delle nuove condizio-



Fig. 1 | Baby girl with a balloon, made by the artist Banksy, reinterpreted in the town of San Bassano. A personal re-visitation by an anonymous writer of the English artist's famous 'A Girl with Balloon': instead of the heart-shaped balloon, the virus flies out of the girl's hands and instead of being red, it is green (source: milano.repubblica.it).

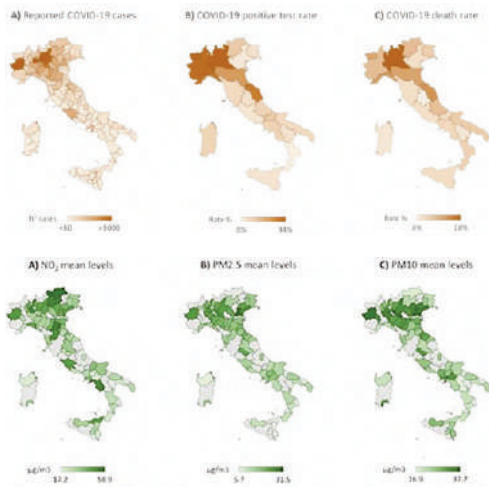


Fig. 2 | Covid-19 cases in Italy; Distribution of air pollutants (NO₂, O₃, PM2.5 and PM10) in the Italian regions in the last 4 years (source: www.eitb.eus/es/noticias/sociedad/detalle/7220662/modos-trasmision-sarscov2-factores-pueden-influenciarla/).

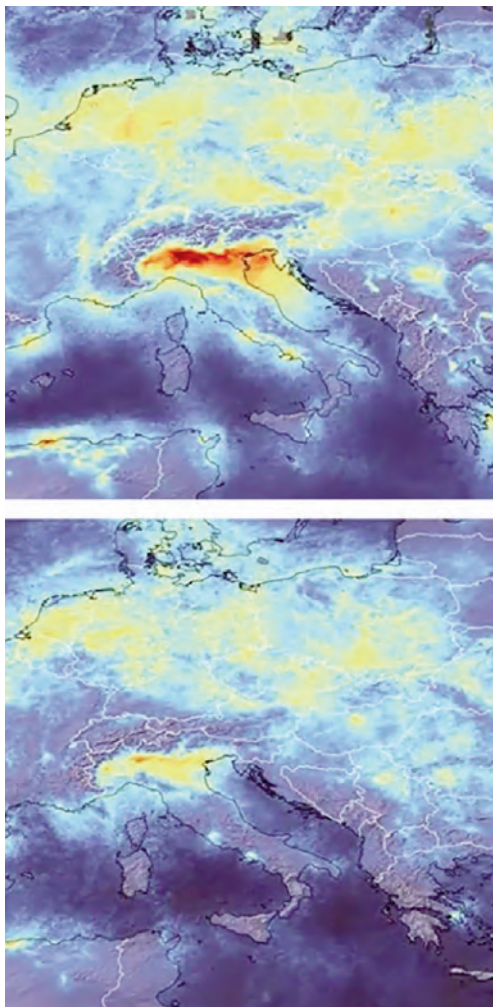


Fig. 3 | Reduction of nitrogen dioxide concentration in Europe before and after lockdown (credit: ESA, 2020).

ni ambientali (European Commission, 2019). Ciò che è accaduto a livello globale negli ultimi mesi ha evidenziato quanto sia importante convergere su una complessiva transizione ecosostenibile dei distretti urbani, con obiettivi di neutralità e adattamento climatico, di contrasto all'inquinamento e di protezione della salute.

Governando i livelli di interazione, sovrapposizione ma anche di divaricazione tra differenti strategie e azioni di settore, occorre comprendere quali siano gli scenari rispetto ai quali potrebbero misurarsi, nei prossimi anni, le necessarie trasformazioni dello spazio abitabile. Se da un lato emerge il tema contingente del distanziamento sociale che introduce di fatto una nuova prossemica, dall'altro si fa sempre più pressante la necessità di contrastare i principali effetti dei fenomeni climatici (ondata di calore, piogge intense, siccità, tempeste di vento) e dei fattori inquinanti nell'atmosfera. La necessità di far fronte a diversi impatti ambientali determina la condizione di dover prefigurare soluzioni per l'ambiente costruito che soddisfino i requisiti di contrasto sincrono di impatti molteplici.

Benché favorisca minori consumi energetici (e quindi riduzione delle emissioni dei gas serra), la densità abitativa diventa un problema: la promiscuità e l'eccesso di concentrazione di funzioni inducono contiguità. Al fine di consentire un adattamento a possibili rischi per la salute, si stanno oggi proponendo interventi finalizzati a ridurre gli spostamenti fisici, limitando l'uso intenso e in orari concentrati dei trasporti pubblici, disincentivando l'uso di quei mezzi di trasporto privati che determinano inquinamento e contenendo gli impatti della densità abitativa con azioni che incidono sul rapporto tra edifici, spazi aperti e infrastrutture. Questi modelli potrebbero indurre una modificazione stabile di comportamenti e organizzazione del lavoro e delle attività di tempo libero.

Questa prospettiva è quindi delicata, ma pone il problema di modificare gli eccessi di concentrazione di abitanti, di fruitori, di attività. Una risposta stabile potrebbe dare risalto agli spazi intermedi che inducono una riduzione dell'eccesso dei livelli di contiguità fisica, costituiscono buffer climatici e abbattano gli inquinanti atmosferici. Si tratta di interventi tesi a definire, alla scala urbana, da un lato una densità 'appropriata' dei tessuti e degli abitanti, dall'altro, un migliore comfort e un più efficace rendimento energetico del sistema edifici-spazi aperti (Figg. 6, 7). La previsione di infrastrutture verdi e blu, di azioni di greening urbano e di water management, unitamente al controllo della radiazione solare e alla ventilazione naturale degli spazi urbani e degli ambienti indoor, inducono una riduzione degli inquinanti e la presenza di spazi maggiormente dilatati e articolati per contenere la concentrazione sociale.

Se lo spazio domestico tende a modificarsi e l'ufficio diventa 'diffuso', il tempo dell'abitare e quello del lavoro acquisiscono qualità differenti rispetto alle concezioni convenzionali: la relazione fra componenti umane e digitali; l'asimmetria, individuata nell'inclusione e nell'incontro di diversità (temporali e spaziali, di esigenze, di fattori di personalizzazione); la reciprocità, nel riconoscere l'altro nelle componenti di solidarietà ma anche nelle condizioni di conoscenza reciproca; il dinamismo, nella modificazione del network e delle relazioni deboli; la flessibilità, in cui lo spazio diventa una parte dell'esperienza relazionale riconsiderando il concetto di assetti e postazioni fissi (Di Fausto, 2020).

Si assiste già oggi all'incremento dei luoghi di co-working, di common ground, di contesti ibridi in cui sono compresenti aspetti fisici e virtuali. Introducendo le possibilità di accorciare le distanze e poter lavorare 'da dovunque', con lo smart working potrebbero moltiplicarsi da un lato nuovi luoghi dove poter collocarsi, dall'altro si assiste all'implementazione di spazi di lavoro condiviso. Lo spazio residenziale dovrà accogliere postazioni molteplici, punti di appoggio oppure postazioni innovative per nuove forme di lavoro che non saranno necessariamente di telelavoro ma che esprimeranno la possibilità di moltiplicazione asincrona dello sviluppo delle proprie attività, delle relazioni di prossimità, degli spazi di condivisione (Figg. 8-10). La richiesta di quartieri in generale più vivibili potrebbe far adottare strategie di 'deframmentazione degli habitat' attraverso continuità fisiche e immateriali ottenute sia implementando sistemi infrastrutturali locali quali infrastrutture verdi e digitali di quartiere, sia sviluppando sistemi policentrici diffusi alla scala urbana (Salvatori, 2020).

Gli obiettivi di decongestionamento, deintensificazione, policentralità, autosufficienza, offerta di servizi ecosistemici, potrebbero configurarsi come superamento della contingenza attuale e rappresentare una risposta urbana evoluta rispetto agli impatti ambientali di varia natura come accade, per esempio, nelle proposte attuate per una riconversione della città di Parigi in una 'ville du quart d'heur', ovvero una '15-minute city', in cui si prevede di intervenire sugli spazi urbani, decentralizzando i servizi e fornendo più opzioni per camminare e utilizzare mezzi di trasporto green individuali come la bicicletta, in modo da poter raggiungere luoghi di lavoro, attività ricreative, spazi verdi e piccole imprese in 15 minuti (Martinez Euklidiadas, 2020; Fig. 11). In Australia, un modello simile, il 30-Minute City (Levinson, 2019) è stato adottato dalla Greater Sydney Commission (2018) quale fulcro del Piano quarantennale per la città di Sydney, facendo in modo che i residenti siano in grado di raggiungere uno dei tre centri regionali strategici in meno di mezz'ora a piedi, in bicicletta o utilizzando i mezzi pubblici (Fig. 12). In questo modo si incentiva l'utilizzo di una mobilità sostenibile con una conseguente riduzione delle emissioni di agenti inquinanti e climalteranti.

Dal punto di vista del greening urbano, efficace per la risposta ai molteplici impatti ambientali, molte città europee stanno promuovendo azioni che mirano a una rivalutazione e riutilizzo delle risorse verdi esistenti. Lo studio Foster and Partners propone per la città di Londra di sfruttare questi spazi e, soprattutto, di sfruttare al meglio il paesaggio stradale incrementando la presenza di verde pubblico. Il progetto Garden Streets di Foster and Partners propone di trasformare le strade in 'miniature greenbelts' che circondino le case, così da rendere le strade spazi per la comunità anziché percorsi di passaggio e contribuire al miglioramento delle condizioni di benessere e salubrità (Moser, Malzieu and Petkova, 2020; Figg. 13, 14). Il patrimonio costruito potrebbe, inoltre, essere riconvertito per adattarsi alle esigenze di nuove forme di prossemica tramite interventi alla piccola scala che implementano gli

spazi di pertinenza o all'aperto come estensione dell'alloggio, come nella riqualificazione della Tour Bois-le-Prêtre di Frédéric Druot, Anne Lacaton e Jean-Philippe Vassal. Il progetto propone un ampliamento degli appartamenti creando nuovi ambienti in caso di necessità, contribuendo alla riduzione del fabbisogno energetico e migliorando la ventilazione naturale all'interno degli appartamenti (Rui, 2012; Fig. 15).

Nel progetto vincitore per una Self-Sufficient City in Cina, lo studio Guallart Architects propone un modello residenziale che promuove, allo stesso tempo, la produzione di risorse locali in maniera autosufficiente e la connettività a livello globale per incrementare conoscenza e informazione. Il progetto prevede edifici, realizzati in legno per valorizzare l'utilizzo di materiali rinnovabili, in cui sono integrate serre che permettano la produzione di cibo per il consumo giornaliero e spazi in cui, tramite l'utilizzo di macchine CNC (Computerized Numerical Control machine) come stampanti 3D, sia possibile prototipare e realizzare oggetti di uso quotidiano. Il complesso residenziale sarà dunque in grado di integrare la produzione di energia, acqua riciclata, cibo e riutilizzo dei materiali promuovendo un differente modello di gestione urbana basato sull'economia circolare (Dejtiar, 2020; Fig. 16).

Queste strategie richiedono una innovativa riorganizzazione del rapporto tra spazi individuali, spazi collettivi e spazi di lavoro che comporti una maggiore valorizzazione degli spazi intermedi e una maggiore flessibilità dello spazio abitabile. Da questo punto di vista, il mondo digitale offre evolute opportunità di pensiero, di ricerca e di sperimentazione che possono fornire soluzioni e risposte adeguate alla crescente complessità del progetto architettonico che deve operare sulle articolate interazioni che l'uomo intrattiene con l'ambito ecosistemico e l'ambiente naturale in cui vive (Perriccioli, 2020). Per ottenere efficaci esiti di carattere integrato, l'adattamento ambientale deve basarsi sullo sviluppo di concezioni innovative e sperimentazioni, anche attraverso l'utilizzo di strumenti digitali come sistemi informativi, di modellazione e di simulazione. L'integrazione della cultura digitale all'interno della complessità definita dal progetto contemporaneo permette di migliorare l'efficacia e l'efficienza dei processi. Inoltre, delinea la possibilità di gestire i problemi complessi derivanti dalla sovrapposizione degli impatti ambientali, integrando efficientemente obiettivi, tecnologie e risorse (Russo Ermolli, 2020).

Esprimendo una posizione comune a molti architetti, Stefano Boeri (2020) sostiene la promozione di una condivisione della conoscenza che trova nei social media e nel web le opportunità di valorizzazione, sfruttando la rete che consente di connettere persone lontane fisicamente e uno scambio collettivo di informazioni e concetti. Gli approcci innovativi forniti dalle tecnologie digitali potrebbero così permettere la definizione di strategie 'multi-adattive' agli impatti ambientali che, in base alla sovrapposizione degli effetti del cambiamento climatico, dell'inquinamento atmosferico e dei rischi sulla salute, definiscano azioni di adattamento alla scala urbana, distrettuale e dell'edificio.

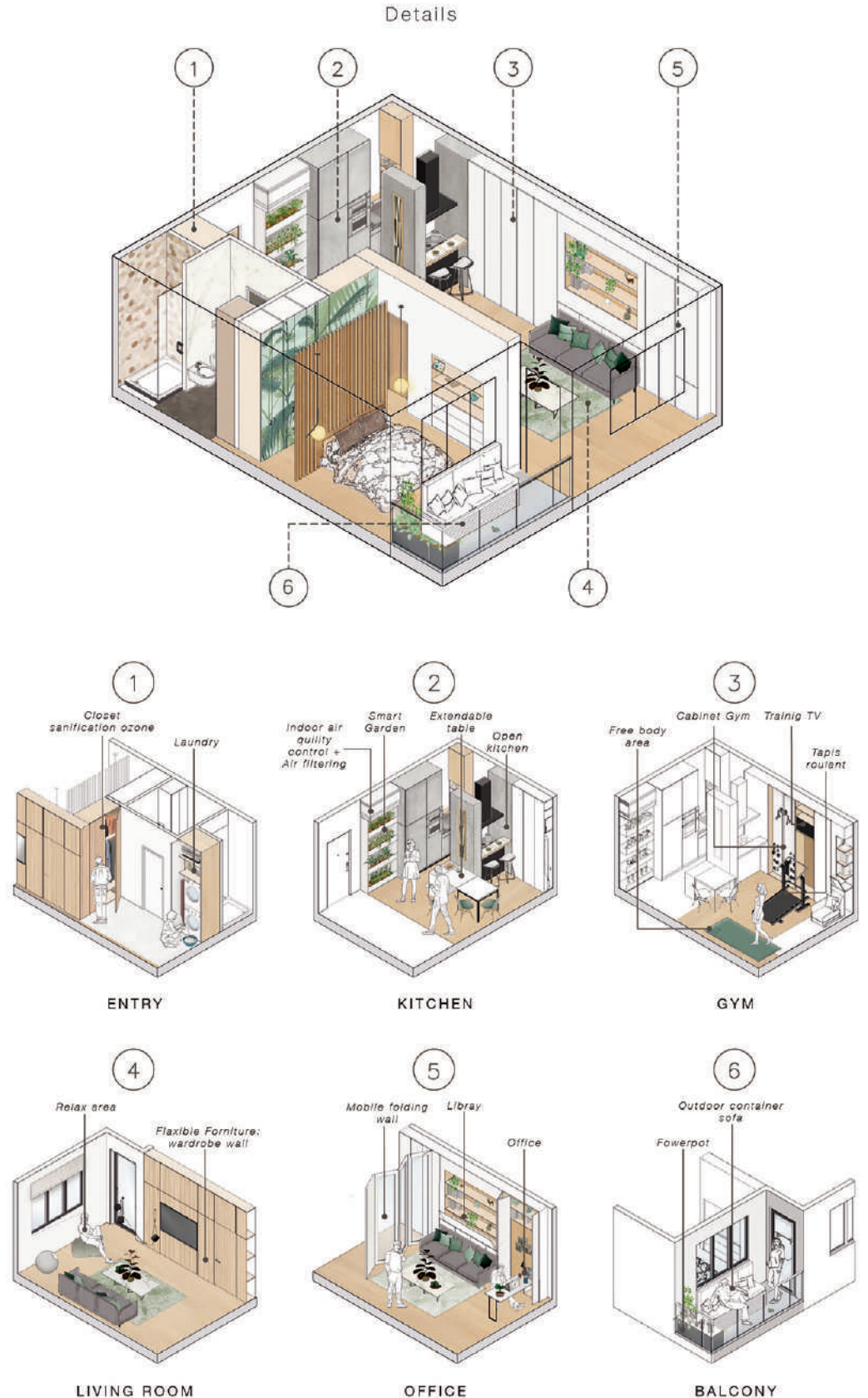


Fig. 4 | Re-Covid Home by AN Architects (2020), project participating in the Working from Home Competition organized by Archistart. To meet the new needs that emerged with the epidemic, the project proposes a coexistence between technology and a careful design of furniture, considering, in particular, the welfare of people living in confined spaces.

Conclusioni | Le nuove esperienze progettuali, come quelle proposte da Guallart Architects, evidenziano la necessità di approccio al progetto urbano affrontando contemporaneamente i diversi aspetti che la combinazione dei rischi ambientali e delle vulnerabilità che caratterizzano i sistemi urbani ha reso evidenti, in modo da

permettere un adattamento adeguato alle esigenze dell'attuale scenario di multirischio ambientale. L'adattamento richiede una riorganizzazione delle conoscenze rispetto alle tematiche ambientali e alle loro implicazioni sul progetto di architettura. Si comprende peraltro come sia necessaria una trasformazione della concezione

in chiave ambientale del progetto, in cui il fattore conoscenza diventa rilevante, accanto alla misurazione degli impatti e alla simulazione preventiva degli esiti da ottenere al fine di sostenere le soluzioni progettuali con dati, scenari, soluzioni alternative, interazione di saperi.

Nuovi scenari di ricerca nel campo della progettazione ambientale possono in tal modo riguardare la sperimentazione di misure innovative nella gestione delle conoscenze, nella modellizzazione informativa di open-data e nella riqualificazione dell'assetto fisico e funzionale di quartieri e distretti urbani, dei sistemi edifici-spazi aperti, della mobilità e, in generale, dell'intero sistema urbano. A tal fine, potrebbe essere implementato l'utilizzo di tecnologie IT per lo sviluppo di processi di conoscenza in grado di elaborare e decifrare la crescente mole di dati che possono essere restituiti dalle

città, traducendola in informazioni che possano essere incorporate in modo efficiente nei processi di pianificazione e progettazione.

In questo ambito, infatti, le tecnologie sostenibili 'de-materializzate' nell'era della digitalizzazione, come l'utilizzo di sistemi informativi per il monitoraggio e l'individuazione delle parti del sistema più vulnerabili che necessitano di interventi, in una logica low-impact in termini produttivi e sociali sono capaci di far fronte meglio delle tecnologie 'dure' alle situazioni estreme (Losasso, 2018). Per poter avere effetti riscontrabili dal punto di vista ambientale, sociale e della salute, tali azioni dovrebbero essere applicate nei contesti esistenti così da offrire nuove opzioni per differenti ambiti urbani e sociali. I nuovi scenari multirischio richiedono un approccio al progetto che prefiguri strategie e azioni 'multi-adattive' per prevenire e ridurre

gli effettivi derivanti dalla sovrapposizione di più impatti ambientali.

Gli sviluppi futuri di questo ambito di ricerca sono ancora incerti e ne definiscono contemporaneamente gli attuali limiti: al momento le ricerche sono soprattutto settoriali, basate su sintesi non del tutto verificate, su intuizioni e su evidenze ma non su dimostrazioni di tipo scientifico, ovvero strumentali, verificabili e replicabili in contesti analoghi. Non si conoscono i reali effetti che potranno avere gli impatti climatici, pandemici e dell'inquinamento nei prossimi anni e quale livello di trasformazione essi indurranno nella società e nei sistemi urbani. Da un lato andrebbero messe meglio in correlazione le evidenze scientifiche della sovrapposizione fra diversi impatti ambientali, dall'altro le conseguenze per i sistemi urbani, l'economia e la società richiedo-



Fig. 5 | Project Office Jungle by A&V (2020), a project participating in the Working from Home Competition organized by Archistart. The centre of the apartment is a Customized Room Unit that integrates all the necessary furnishings of the apartment; another fundamental element is the Urban Jungle, which contributes to the improvement of the indoor climate and acts as a filter for air pollution.



Fig. 6 | Project ForestaMi in Milan by Stefano Boeri (2019). The proposal provides for the planting of 3 million of trees until 2030, to clean the air, improve the life of the great Milan and combat the effects of climate change (source: Murgia, 2019).

Fig. 7 | Hammarby Sjöstad neighbourhood in Stockholm by Tengbom Arkitekter (1990-2015). Urban spaces are transformed into places that promote uses, functions and activities aimed at sustainability and the circular and local use of resources (source: flickr, 2006).





Fig. 8 | Susaloon Accommodation in Madrid by Elii Arquitectos (2014). The new scenarios lead to the need for implementation in the equipment of housing and, in general, residential spaces; in the project, the space of the house becomes flexible, able to transform according to the needs of users (source: Cibati, 2016).

Fig. 9 | Project Monocabin by Mandalaki Design Studio (2018). Minimum living spaces simultaneously defined and flexible, compartmentalized and related to intermediate outdoor spaces to adapt appropriately to new environmental needs (source: monocabin.com).

Fig. 10 | The installation presents the conditions of an apartment in a world transformed by global warming; inhabitants have learned not only to survive but also to thrive in adverse circumstances using all available resources and adapting complex technological systems to a daily living environment (source: superflux.in).

no conoscenze approfondite, sistemi di gestione dei dati e modalità di misurazione e verifica di scenari ancora in evoluzione. Si dovranno conoscere, per esempio, i meccanismi di modificazione strutturale che potrebbero essere innescati dalle restrizioni parziali e dai lockdown tattici che stanno accelerando una transizione che era già in atto e che ora potrebbe condurre, in maniera poco controllata, verso una riconversione digitale di molte attività.

La pandemia, i lockdown e i fattori di impatto ambientale potrebbero mettere alla prova i sistemi sociali e politici, economici e sanitari. Alcune attività per il tempo libero e di servizio (teatri, ristoranti, bar, pub, cinema, palestre) ne usciranno trasformate e ciò determinerà selezione e riorganizzazione, in uno scenario che richiederà conoscenza e riallineamenti non sempre scontati. In particolare, il settore dell'ambiente costruito potrebbe scontare un reset in molti segmenti – un esempio è costituito dall'ambito residenziale o degli uffici con il consolidamento dello smart-working, oppure la trasformazione delle attività legate a eventi, meeting, alberghi, trasporti – poiché persone e imprese tenderanno a riconvertire le attività basandosi su una riduzione dei tempi e degli spostamenti attraverso investimenti in tecnologie di nuova generazione, imparando a misurare in modo diverso la produttività e l'organizzazione del lavoro (Bosco, 2020).

Se quindi alcune suggestioni interpretative o risolutive per la città risultano interessanti e stimolanti, sarà importante avere la capacità di mantenere un orizzonte di senso verso gli scenari della sostenibilità promossi dall'Unione Europea, al momento forse gli unici capaci di motivare nuovi ideali, di coniugare etica ambientale, sviluppo e sostegno sociale nell'adattamento in difficili condizioni di crisi.

Una recente tesi espressa da Mariana Mazzucato (2020) ricorda quanto l'esposizione alle tre crisi del capitalismo contemporaneo – sanitaria, economica e climatica – non può essere affrontata in termini 'business as usual' ma come un fattore di complessità strutturale che richiede approcci critici attraverso azioni da condurre in maniera sincrona, al fine di organizzare il presente con un orizzonte di lungo periodo, governando il rischio

anche attraverso la promozione di condizioni 'smart e verdi' per costruire una diversa idea di futuro.

The climate change observed since the second half of the 20th century has had an unprecedented impact on natural and human ecosystems. In recent years, in particular, the climate emergency has created new major challenges for the city, generating the need for new technical policy strategies capable of reducing climate impacts. Currently, progressive global warming is leading to an increase in extreme climate events that have serious consequences on urban realities and many negative effects on human health and well-being, as these events often affect the availability of their goods and livelihoods (Aprea, D'Ambrosio and Di Martino, 2019).

This has further contributed to making the fight against climate impacts one of the priority goals of international technical and environmental policies. To get proper measures to prevent and reduce impacts, strategies are needed at local, national, and international levels in which technological measures, ecosystem-based measures, and measures promoting new lifestyles converge. The extent of impacting climate phenomena goes beyond the idea of place as a circumscribed space and, therefore, responses to climate risk must be both local and part of a global strategy (Losasso, 2018). Starting from the Climate-Energy 20-20-20 package (European Commission, 2009), the European Union has promoted new initiatives in different sectors to achieve ambitious environmental goals that are oriented towards a 'preferable future' scenario, according to an interesting sense of the debate on the environment, technology and society developed in the 1970s (Henchey, 1978). This direction was formalized with the adoption of Agenda 2030 (UN, 2015) with specific Sustainable Development Goals (SDGs) and, more recently, with the adoption of the European Green Deal (European Commission, 2019).

Conditions of 'polycrisis' and 'multi-risk': the new scenarios of environmental impacts | By setting the goal of the complete de-

carbonization of the EU socio-economic system to 2050, the European Union links itself with the Green Deal to the sustainable development objectives of Agenda 2030. In this way, the EU links these two main strategies for eco-sustainable development and the fight against environmental crises and also indicates actions to contrast climate impacts, protect health and the environment and promote the green economy. The approval of the Green Deal implies changes in lifestyles concerning urban spaces and living that must be addressed through design approaches for climate adaptation to new environmental conditions. As claimed by Amitav Ghosh (2017), climate change is not only a danger in itself but a multiplier of threats rooted in the deepest contemporary imbalances.

However, the damage to human and natural ecosystems resulting from global warming and the effects of air pollution has now been accompanied by the further environmental crisis of the pandemic generated by Covid-19. According to some recent studies, its severity is related to climate change, since the origins of Covid-19 could be due to increased contacts between humans and wildlife (Pratesi, 2020). There is also scientific evidence that residents of areas where there is a higher rate of air pollution are more affected by the virus: according to several studies, air particulate matter (PM10, PM 2.5) may be an effective vector for the transport, spread, and proliferation of viral infections (Setti et alii, 2020; Wu et alii, 2020). This leads to a much more complex and compromised environmental framework compared to the past and, above all, in progressive evolution. World leaders are therefore faced with the need to understand how best to address the planning and administration of socio-economic recovery under pressure from the impacts of the pandemic, climate change, and air pollution.

The pandemic crisis of 2020 has further aggravated an already critical scenario that, according to the opinion of some authors who study the evolution of the sociotechnical system in the contemporary world, determines a condition of amplification and overlapping of environmental risks in a state of permanent 'polycrisis', a concept recently reaffirmed by Edgar Morin (2020). As a result, the current sit-



Fig. 11 | The City of the Quarter Hour according to the proposed vision is a metropolis in whose neighbourhood you can find everything you need in 15 minutes from home, reducing the impact on public transport (source: Moreno, 2020).



Fig. 12 | A Metropolis of 3 Cities – Stylised Plan, 2018. Forty-year plan for the city of Sydney, ensuring residents can reach one of the three strategic regional centres in less than half an hour (source: Greater Sydney Commission, 2018).

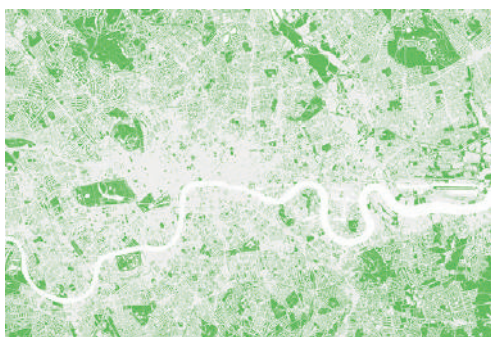


Fig. 13 | Map of the green areas of the city of London by Foster+Partners (2020). The map is made using data provided by GLA Open Data (credit: Foster+Partners, 2020).

uation is characterized by an increasing vulnerability of urban systems exposed to environmental disasters that threaten the lifestyles, economies, and very survival of individuals. In addition to socio-economic actions, to coexist with such scenarios that are likely to characterize the near future, multiple actions of environmental adaptation are necessary, which will have to find the right correspondence with the actions for the achievement of sustainable development objectives, to make the built environment more resilient and less exposed to environmental risks (Ronchi, 2020). The scenario of progressive ‘polycrisis’ framed specific impacts in the building and urban context, requiring the identification of environmental adaptation methods capable of providing appropriate responses capable of effectively reducing its multiple vulnerabilities (Fig. 1).

Interconnected environmental crises | The outbreak of the Covid-19 pandemic has had a drastic effect on daily life and also on political and economic priorities, grafting on the environmental and energy challenges that contemporary society must necessarily face (Fig. 2, 3). In reality, the pandemic has highlighted that society will be forced to face several crises at the same time and simultaneous emergencies in a systemic manner, which will have to be countered by mitigation and adaptation actions (Colli, 2020). The report *Pandemie, l’Effetto Boomerang della Distruzione degli Ecosistemi – Tutelare la Salute Umana Conservando la Biodiversità*, published in March 2020 by the WWF, states that there is a very close link between the diseases that are terrorizing the planet and the epochal dimensions of the loss of nature (Pratesi, 2020): these events are not considered to be casual but the direct and indirect consequence of the impact of the Anthropocene on natural ecosystems. In the present-day situation, the biological impacts caused by the pandemic and the environmental impacts related to climate change and air pollution overlap, thus amplifying the effects on the population, the economy, and urban contexts.

The study field on the qualities of environmental adaptation projects for neighbourhoods and residential complexes should today be focused on the knowledge of the close correlation between the spread of contagion and the amplifying factor of its overlapping with other environmental impacts. The environmental adaptation of territories, cities and buildings represent the most demanding challenge for environmental design in today’s ‘risk society’ and designers are entrusted with the fundamental role of combining design and technological innovation regarding conservative, adaptive, reactive and regenerative capacities aimed at minimizing the environmental impacts and vulnerabilities of cities with projects that express the priority dimension of action at the local scale. Starting from the objectives proposed by Agenda 2030 and the European Green Deal, it is necessary to implement a convergence of actions that combine on the one hand sustainability, mitigation and climate adaptation and, on the other, provide for complex and integrated environmental adaptation.

Environmental adaptation for vulnerability reduction | The need for increasingly convergent and integrated adaptation measures requires appropriate adaptation of lifestyles, production and consumption patterns, social organisation and the architectural and organisational characteristics of living space (Fig. 4, 5). Ways of intervening at the local scale should be capable of enabling overall adaptation involving technological measures, measures based on ecosystem balance and measures promoting behavioural and lifestyle changes in the light of new environmental conditions (European Commission, 2019). What has happened at a global level in recent months has highlighted how important it is to converge on an overall eco-sustainable transition of urban districts, with objectives of neutrality and climate adaptation, combating pollution and protecting health.

By governing the levels of interaction, overlap but also the gap between the various strategies and actions of the specific sector, it is necessary to understand what are the scenarios against which the necessary transformations of living space could be measured in the coming years. If on the one hand, the contingent theme of social distancing emerges that introduces new proxemics, on the other hand, the need to counteract the main effects of climatic phenomena (heatwave, heavy rainfall, drought, wind storms) and the polluting factors in the atmosphere is becoming increasingly pressing. The need to deal with different environmental impacts determines the condition of having to prefigure solutions for the built environment that meet the requirements of synchronous contrast of multiple impacts.

Although population density favours lower energy consumption (and therefore reduction of greenhouse gas emissions), it becomes a problem: promiscuity and excessive concentration of functions induce contiguity. To allow adaptation to possible health risks, interventions are now being proposed to reduce physical travel, limiting the intensive use of public transport at concentrated times, discouraging the use of those private means of transport that cause pollution and containing the impacts of population density with actions that affect the relationship between buildings, open spaces and infrastructure. These models could induce a stable change in behaviour and organisation of work and leisure activities.

Therefore, this perspective is delicate, but it poses the problem of modifying the excessive concentration of inhabitants, users and activities. A stable response could emphasize the intermediate spaces that induce a reduction of the excessive levels of physical contiguity, constitute climate buffers and reduce air pollutants. These interventions are aimed at defining, on the urban scale, on the one hand, an ‘appropriate’ density of buildings and inhabitants and, on the other, better comfort and more effective energy efficiency of the outdoor space-building system (Fig. 6, 7). The provision of green and blue infrastructures, urban greening and water management actions, along with the control of solar radiation and natural ventilation of urban spaces and indoor environments, lead to a reduction in pollutants

and the presence of more dilated and articulated spaces to contain social concentration.

If the domestic space tends to change and the office becomes 'diffuse', the time of living and working acquire different qualities compared to conventional concepts: the relationship between human and digital components; asymmetry, identified in the inclusion and encounter of diversity (temporal and spatial, of needs, of personalization factors); reciprocity, in recognizing the other in the components of solidarity but also in the conditions of mutual knowledge; dynamism, in the modification of networks and weak relationships; flexibility, in which space becomes a part of the relational experience reconsidering the concept of fixed structures and positions (Di Fausto, 2020).

We are already witnessing an increase in co-working spaces, common ground, hybrid contexts in which physical and virtual aspects are present. By introducing the possibility of shortening distances and being able to work 'from anywhere', smart working could multiply on the one hand new places where one can place oneself, and on the other hand, we are witnessing the implementation of shared workspaces. The residential space will have to accommodate multiple workstations, support points or innovative workstations for new forms of work that will not necessarily be teleworking but will express the possibility of asynchronous multiplication of the development of one's activities, of proximity relations, of sharing spaces (Fig. 8-10). The demand for more liveable neighbourhoods, in general, could lead to the adoption of strategies of 'defragmentation of habitats' through physical and immaterial continuity obtained both by implementing local infrastructure systems such as green and digital neighbourhood infrastructure and by developing polycentric systems widespread on the urban scale (Salvatori, 2020).

The objectives of decongestion, de-intensification, 'polycentrality', self-sufficiency, and the provision of ecosystem services, could be seen as overcoming the current contingency and represent an evolved urban response to environmental impacts of various kinds, as, for example, in the proposals implemented for the conversion of the city of Paris into a 'ville du quart d'heure', i.e. a '15-minute city', in which it is planned to intervene on urban spaces, decentralizing services and providing more options for walking and using individual green means of transport such as bicycles, so that workplaces, recreational activities, green spaces and small businesses can be reached in 15 minutes (Martinez Eukliadas, 2020; Fig. 11). In Australia, a similar model, the 30-Minute City (Levinson, 2019) was adopted by the Greater Sydney Commission (2018) as the focus of the 40 Year Plan for the City of Sydney, ensuring that residents can reach one of the three strategic regional centres in less than half an hour on foot, by bicycle or using public transport (Fig. 12). This will encourage the use of sustainable mobility with a consequent reduction in emissions of pollutants and climate-altering agents.

From the point of view of urban greening, effective in responding to multiple environmen-



Fig. 14 | Garden Street project in London by Foster+Partners (2020), redevelopment of an average street in the city of London (credit: Foster+Partners, 2020).

Fig. 15 | Renovation project of the Tour Bois-le-Prêtre in Paris by Frédéric Druot, Anne Lacaton and Jean-Philippe Vassal (2011). The intermediate spaces play a central role in the current scenario: they are external to the accommodations but inside the buildings, being useful not only for the new functions they can host but also improve the microclimatic conditions (credit: www.paquebot.eu, 2011).

tal impacts, many European cities are promoting actions aimed at re-evaluating and reusing existing green resources. Foster and Partners' study proposes that the city of London exploit these spaces and, above all, make the most of the street landscape by increasing the presence of public green spaces. Foster and Partners' Garden Streets project proposes to transform the streets into 'miniature greenbelts' surrounding the houses, to make the streets spaces for the community rather than passageways and contribute to the improvement of well-being and health (Moser, Malzieu and Petkova, 2020; Fig. 13, 14). The built heritage could also be reconverted to adapt to the needs of new forms of proxemics through small-scale interventions that implement the pertinent spaces or outdoors as an extension of housing, as in the redevelopment of the Tour Bois-le-Prêtre by Frédéric Druot, Anne Lacaton and Jean-Philippe Vassal. The project proposes an extension of the flats by creating new spaces in case of need, helping to reduce energy requirements and improving natural ventilation inside the flats (Rui, 2012; Fig. 15).

In the winning project for a Self-Sufficient City in China, Gualart Architects proposes a residential model that promotes, at the same time, the production of local resources in a

self-sufficient way and global connectivity to increase knowledge and information. The project includes buildings made of wood to enhance the use of renewable materials, in which greenhouses are integrated to produce food for daily consumption and spaces in which, through the use of CNC (Computerized Numerical Control machine) as 3D printers, it is possible to prototype and make objects for everyday use. The residential complex will therefore be able to integrate the production of energy, recycled water, food and reuse of materials by promoting a different model of urban management based on the circular economy (Dejtari, 2020; Fig. 16).

These strategies require an innovative reorganization of the relationship between individual spaces, collective spaces and workspaces that involves the greater enhancement of intermediate spaces and greater flexibility of living space. From this point of view, the digital world offers evolved opportunities for thought, research and experimentation that can provide solutions and adequate answers to the growing complexity of architectural design that must operate on the articulated interactions that man has with the ecosystem and the natural environment in which he lives (Perriccioli, 2020). To achieve effective integrated results,



Fig. 16 | Self-sufficient City (Xiong'an) in China for a post-Covid era by Guallart Architects (2020). A residential model that promotes the production of local resources in a self-sufficient manner and global connectivity to increase knowledge and information (source: Dejtiar, 2020).

environmental adaptation must be based on the development of innovative concepts and experimentation, also through the use of digital tools such as information systems, modelling and simulation. The integration of digital culture within the complexity defined by the contemporary project allows improving the effectiveness and efficiency of processes. Moreover, it outlines the possibility of managing the complex problems deriving from the overlapping of environmental impacts, efficiently integrating objectives, technologies and resources (Russo Ermolli, 2020).

Expressing a position common to many architects, Stefano Boeri (2020) supports the promotion of knowledge sharing that finds opportunities for valorisation in social media and the web, taking advantage of the network that allows connecting distant people physically and a collective exchange of information and concepts. The innovative approaches provided by digital technologies could thus allow the definition of 'multi-adaptive' strategies to environmental impacts that, based on the overlapping effects of climate change, air pollution and health risks, define actions for adaptation to the urban, district and building scale.

Conclusions | New design experiences, such as those proposed by Guallart Architects, highlight the need to approach urban design while addressing the different aspects that the combination of environmental risks and specific vulnerabilities of urban systems has made evident, to allow an adequate adaptation to the needs of the current scenario of environ-

mental multi-risk. Adaptation requires a reorganization of knowledge about environmental issues and their implications on architectural design. It is also understood how it is necessary a transformation of the design in an environmental key of the project, in which the knowledge factor becomes relevant, in addition to the measurement of impacts and preventive simulation of the results to be obtained to support the design solutions with data, scenarios, alternative solutions and interaction of knowledge.

In this way, new research scenarios in the field of environmental design may concern the experimentation of innovative measures in knowledge management, information modelling of open-data and requalification of the physical and functional layout of urban districts, open-space-building systems, mobility and, in general, of the entire urban system. For this purpose, the use of IT technologies could be implemented for the development of knowledge processes able to process and decode the increasing amount of data that can be returned by cities, translating it into information that can be efficiently incorporated into planning and design processes.

In this context, the 'de-materialized' sustainable technologies in the era of digitization, such as the use of information systems to monitor and identify the most vulnerable parts of the system in need of rehabilitation interventions, in a low-impact logic in productive and social terms, are better able to cope with extreme situations than 'hard' technologies (Losasso, 2018). To have verifiable effects from an

environmental, social and health point of view, such actions should be applied in existing contexts to offer new options for different urban and social environments. The new multi-risk scenarios require an approach to the project that prefigures 'multi-adaptive' strategies and actions to prevent and reduce the effects of overlapping environmental impacts.

Future developments in this field of research are still uncertain and at the same time define its current limits: at the moment the research is mainly sectorial, based on syntheses not fully verified, on intuitions and evidence but not on scientific demonstrations, which are instrumental, verifiable and replicable in similar contexts. We do not know the real effects that climate, pandemic and pollution impacts may have in the coming years and what level of transformation they will induce in society and urban systems. On the one hand, scientific evidence of the overlap between different environmental impacts should be better correlated, on the other hand, the consequences for urban systems, the economy and society require in-depth knowledge, data management systems and methods of measurement and verification of scenarios still in evolution. It will be necessary to know, for example, the mechanisms of structural change that could be triggered by partial restrictions and tactical lockdowns that accelerate a transition that was already underway and that could now lead, in a poorly controlled manner, to a digital reconversion of many activities.

The pandemic, lockdowns and environmental impact factors could put social and po-

litical, economic and health systems to the test. Some leisure and service activities (theatres, restaurants, bars, pubs, cinemas, gyms) will be transformed and this will lead to selection and reorganization, in a scenario that will require knowledge and realignments that are not always predictable. In particular, the built environment sector could face a reset in many segments – an example is the residential or office sector with the consolidation of smart-working, or the transformation of activities related to events, meetings, hotels, transport – because people and companies will tend to re-

convert activities based on a reduction in time and travel through investment in new generation technologies, learning to measure productivity and work organization in a different way (Bosco, 2020).

Therefore, if some interpretative or resolute suggestions for the city are interesting and stimulating, it will be important to have the ability to maintain a horizon of meaning towards the scenarios of sustainability promoted by the European Union, at the moment perhaps the only ones capable of motivating new ideals, to combine environmental ethics, development and

social support in adaptation in difficult conditions of crisis.

A recent thesis expressed by Mariana Maz-zucato (2020) recalls how the exposure to the three crises of contemporary capitalism – health, economic and climate – cannot be addressed in terms of ‘business as usual’ but as a factor of structural complexity that requires critical approaches through actions to be conducted synchronously, to organize the present with a long-term horizon, governing the risk also through the promotion of ‘smart and green’ conditions to build a different idea of the future.

References

- Apreda, C., D’Ambrosio, V. and Di Martino, F. (2019), “A climate vulnerability and impact assessment model for complex urban systems”, in *Environmental Science & Policy*, vol. 93, pp. 11-26. [Online] Available at: doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.016 [Accessed 1st July 2020].
- Boeri, A. (2020), “Nelle città va sancita una nuova alleanza con la natura”, interview by Berselli, S., in *Espazium*, 04/06/2020. [Online] Available at: www.espazium.ch/it/attualita/boeri-nelle-citta-va-sancita-una-nuova-alleanza-con-la-natura [Accessed 31 October 2020].
- Bosco, F. (2020), “Le conseguenze economiche e politiche del secondo lockdown – Dalla solidarietà nazionale alla nuova mutazione del populismo”, in *Open*, 01/11/2020. [Online] Available at: www.open.online/2020/11/01/conseguenze-economiche-politiche-secondo-lockdown/ [Accessed 1st November 2020].
- Cibati, F. (2016), “Susaloon di Elii Arquitectos: ogni casa è un teatro”, in *Floornature*, 15/03/2016. [Online] Available at: www.floornature.it/susaloon-di-elii-arquitectos-ogni-casa-e-un-teatro-11469/ [Accessed 29 September 2020].
- Colli, F. (2020), “The end of ‘business as usual’? Covid-19 and the European Green Deal”, in *European Policy Briefs*, n. 60, pp. 1-5. [Online] Available at: www.egmontinstitute.be/content/uploads/2020/05/EPB60.pdf?type=pdf [Accessed 1st July 2020].
- Dejtiar, F. (2020), “Vicente Guallart Wins Self-Sufficient City Competition for Post-Coronavirus China”, in *ArchDaily*, 13/08/2020. [Online] Available at: www.archdaily.com/945679/vicente-guallart-wins-self-sufficient-city-competition-for-post-coronavirus-china [Accessed 29 October 2020].
- Di Fausto, D. (2020), *Da Headquarter ad HubQuarter – Ripensare la work experience al tempo dell’ufficio diffuso*, 23/10/2020. [Online] Available at: www.youtube.com/watch?v=dfme1rDb_XE&feature=youtu.be [Accessed 23 October 2020].
- ESA – European Space Agency (2020), *Coronavirus: nitrogen dioxide emissions drop over Italy*, 13/03/2020. [Online] Available at: www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2020/03/Coronavirus_nitrogen_dioxide_emissions_drop_over_Italy [Accessed 30 September 2020].
- European Commission (2019), *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – The European Green Deal*, Document 52019DC0640, 640 final. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN [Accessed 16 May 2020].
- European Commission (2009), *Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community*, Document 32009L0029, L 140/63. [Online] Available at: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0029 [Accessed 29 October 2020].
- Ghosh, A. (2017), *La grande cecità – Il cambiamento climatico e l’impensabile*, Neri Pozza, Vicenza.
- Greater Sydney Commission (2018), *Greater Sydney Regional Plan – A Metropolis of Three Cities – Connecting people*, State of New South Wales. [Online] Available at: gsc-public-1.s3.amazonaws.com/s3fs-public/greater-sydney-region-plan-0618.pdf [Accessed 29 October 2020].
- Henchey, N. (1978), “Making Sense of Future Studies”, in *Alternatives – Perspectives on Society, Technology and Environment*, vol. 7, n. 2, pp. 24-27.
- Levinson, D. M. (2019), *The 30-Minute City – Designing for Access*, Network Design Lab.
- Losasso, M. (2018), “Progetto, ambiente e resilienza | Design, Environment and Resilience”, in *Techne | Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 15, pp. 16-20. [Online] Available at: doi.org/10.13128/Techne-23195 [Accessed 23 September 2020].
- Martínez Euklidiadas, M. (2020), “Paris wants to become a 15-minute city”, in *Tomorrow.Mag*, 18/05/2020. [Online] Available at: www.smartcitylab.com/blog/governance-finance/paris-15-minute-city/ [Accessed 29 October 2020].
- Mazzucato, M. (2020), *Non sprechiamo questa crisi*, Laterza, Bari-Roma.
- Moreno, C. (ed.) (2020), *Le Paris du quart d’Heure – Dossier de presse*. [Online] Available at: annehidalgo2020.com/wp-content/uploads/2020/01/Dossier-de-presse-Le-Paris-du-quart-dheure.pdf [Accessed 31 October 2020].
- Morin, E. (2020), “Per l’uomo è tempo di ritrovare sé stesso”, interview by Scialoja A., in *Avvenire.it*, 15/04/2020. [Online] Available at: www.avvenire.it/agma/pagine/per-luomo-tempo-di-ritrovare-se-stesso [Accessed 1st June 2020].
- Moser, B., Malzieu, T. and Petkova, P. (2020), “Tactical Urbanism – Reimagining Our Cities post-Covid-19”, in *Foster+Partners*, 14/05/2020. [Online] Available at: www.fosterandpartners.com/plus/tactical-urbanism/ [Accessed 29 October 2020].
- Murgia, F. (2019), “Boeri lancia ForestaMi, la foresta urbana da 3 milioni di alberi per Milano”, in *InfoBuild Energia*, 12/09/2019. [Online] Available at: www.infobuildenergia.it/boeri-lancia-forestami-la-foresta-urbana-da-3-milioni-di-alberi-per-milano/ [Accessed 31 October 2020].
- Perriccioli, M. (2020), “Complessità e ambiguità della cultura digitale”, in Russo Ermolli, S., *The Digital Culture of Architecture – Note sul cambiamento cognitivo e tecnico tra continuità e rottura | Notes on cognitive and technical change between continuity and disruption*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN), pp. 9-18.
- Pratesi, I. (ed.) (2020), *Pandemie, l’Effetto Boomerang della Distruzione degli Ecosistemi – Tutelare la Salute Umana Conservando la Biodiversità*, WWF Italia Onlus. [Online] Available at: wwfit.awsassets.panda.org/downloads/pandemie_e_distruzione_degli_ecosistemi.pdf [Accessed 31 May 2020].
- Ronchi, E. (2020), “Uscire dalla pandemia con un nuovo Green Deal”, in *Huffpost*, 17/04/2020. [Online] Available at: www.huffingtonpost.it/entry/uscire-dalla-pandemia-con-un-nuovo-green-deal_it_5e995006c5b6a92100e50ebd [Accessed 16 May 2020].
- Rui, A. (2012), “Rivoluzione soft | Soft revolution”, in *Abitare*, n. 520, pp. 152-161. [Online] Available at: www.lacatonvassal.com/data/documents/20120410-1815511203Abitare520.pdf [Accessed 31 October 2020].
- Russo Ermolli, S. (2020), *The Digital Culture of Architecture – Note sul cambiamento cognitivo e tecnico tra continuità e rottura | Notes on cognitive and technical change between continuity and disruption*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
- Salvatori, M. (2020), “De-frammentare gli habitat – Una priorità, anche in Italia”, in *La Mela di Newton – MicroMega*, 10/02/2020. [Online] Available at: lameladinewton-micromega.blogautore.espresso.repubblica.it/2020/02/10/de-frammentare-gli-habitat-deve-diventare-una-priorita-anche-in-italia/ [Accessed 9 April 2020].
- Setti, L. et alii (2020), *Evaluation of the potential relationship between Particulate Matter (PM) pollution and Covid-19 infection spread in Italy*. [Online] Available at: www.simaonlus.it/wpsima/wp-content/uploads/2020/03/COVID_19_position-paper_ENG.pdf [Accessed 31 May 2020].
- UN – General Assembly (2015), *Transforming our world – The 2030 Agenda for Sustainable Development*, document A/RES/70/1. [Online] Available at: www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E [Accessed 14 September 2020].
- Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, B. M., Braun, D. and Dominici, F. (2020), “Exposure to air pollution and Covid-19 mortality in the United States – A nationwide cross-sectional study”, in *medRxiv | The preprint server for health sciences*. [Online] Available at: doi.org/10.1101/2020.04.05.2005450 [Accessed 18 September 2020].