

Lidia Errante¹,

Alberto De Capua², <https://orcid.org/0000-0002-3492-5015>

¹ Dipartimento di Patrimonio Architettura e Urbanistica, Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria, Italia

² Dipartimento di Architettura e Territorio, Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria, Italia

lidia.errante@unirc.it
adecapua@unirc.it

Abstract. Nel contemporaneo contesto di poli-crisi, si riflette sulle modalità e i criteri di trasformazione urbana sostenibile che spostano l'ago della bilancia della transizione ecologica dall'edificio alla città, verso l'autosufficienza energetica e l'autodeterminazione sociale. Sono discusse forme alternative di gestione, contenimento e produzione di energia pulita e accessibile da fonti rinnovabili che abbiano un riscontro in termini di innovazione di processo, di progetto e sociale. L'obiettivo del contributo è di evidenziare la dimensione attiva e adattiva del design tecnologico, nella sua capacità di assecondare e promuovere comportamenti sostenibili in materia di transizione ambientale.

Parole chiave: Design tecnologico; Transizione energetica; Sostenibilità urbana; Urban design; Innovazione.

La crisi come opportunità di innovazione

L'attuale contesto di poli-crisi – economica, energetica, climatica e sanitaria – che caratterizza

questo difficile tempo, ha messo in luce la fragilità dei sistemi in cui operiamo quotidianamente. I condizionamenti che ne derivano interessano la sfera privata e individuale, quella sociale, professionale e produttiva, con forti implicazioni sul piano logistico e dei processi, anche (e soprattutto) nell'ambito della produzione del progetto. L'eccezionalità di tale crisi è data dalla sua multidimensionalità, toccando la sfera sociale, ambientale ed economica e con forti interrelazioni con le dimensioni dello sviluppo sostenibile, della transizione ecologica e, in molti casi, della sopravvivenza stessa. Una simile crisi globale, preannunciata dalla critica ai modelli di sviluppo avanzata negli anni '60 e '70, riapre il dibattito sul concetto di decrescita (Latouche, 2006; Latouche and Faletta, 2019), di alternative energetiche su base locale (Friedman, 2012), di autoproduzione e autogestione delle risorse.

Le drammatiche circostanze cui abbiamo assistito nel corso de-

gli ultimi anni hanno reso necessaria una generale riorganizzazione funzionale, fisica e spaziale della città, attraverso misure emergenziali sperimentate o consolidate in relazione alla crisi pandemica prima ed energetica dopo. Le strategie di contenimento, compensazione, adattamento o prevenzione hanno dimostrato interessanti risvolti sul piano dell'innovazione sociale, progettuale e tecnologica, orientate al raggiungimento di nuove o rinnovate *performance*.

Possono essere distinti alcuni paradigmi che accompagnano tali processi innovativi: adattabilità e flessibilità, autocostruzione, autogestione e autoproduzione, multiscalarità dell'intervento e dell'impatto. Intorno a questi temi si costruisce la riflessione del contributo sul ruolo determinante del design tecnologico nella buona riuscita del progetto urbano sostenibile, con riferimento alla transizione energetica dell'ambiente urbano e costruito, pur evidenziandone i risvolti virtuosi in termini di sostenibilità e innovazione sociale.

Di "design tecnologico", in letteratura, non esiste una definizione univoca che ne circoscrive gli ambiti di intervento. Si è scelto pertanto di assumerne un'elaborazione di definizioni fornite da Simon (1996), da Manzini (1999) e da Rampino (2007): Design tecnologico è la competenza che può essere impiegata per creare forme e processi a cui associare funzioni da tradurre in prodotti e servizi che soddisfino una domanda. Un processo di adattamento di un sistema al suo intorno che permette di estendere al design l'ambito ambientale, tecnologico e socio spaziale dei servizi urbani e della qualità dell'abitare.

Technological design for the environmental transition of the city. Opportunities for innovation

Abstract. In the contemporary context of the polycrisis, ways and criteria for sustainable urban transformation are discussed that shift the needle of ecological transition from building to city, towards energy self-sufficiency and social self-determination. Alternative forms of management, containment and production of clean and accessible energy from renewable sources are explored that have feedback in terms of process, design and social innovation. The paper aims to highlight the active and adaptive dimensions of technological design in its ability to support and promote behaviour favouring sustainable environmental transition.

Keywords: Technological design; Energy transition; Urban sustainability; Urban design; Innovation.

Crisis as an opportunity for innovation

The current context of poly-crisis – economic, energy, climate, and health – that characterises this difficult time has highlighted the fragility of the systems in which we operate on a day-to-day basis. The resulting constraints affect the private and individual, social, professional, and productive spheres, with strong implications in terms of logistics and processes, including (and above all) in design production. The unique nature of this crisis lies in its multidimensional aspect, which touches the social, environmental, and economic spheres, and presents strong interrelationships with the dimensions of sustainable development, ecological transition and, in many cases, survival itself. Such a global crisis, heralded by the critique of development models advanced in the 1960s and 1970s,

reopens the debate on the concept of degrowth (Latouche, 2006; Latouche and Faletta, 2019), locally based energy alternatives (Friedman, 2012), self-production and self-management of resources.

The dramatic circumstances we have witnessed over the last few years have necessitated a general functional, physical, and spatial reorganisation of the city through experimental or consolidated emergency measures concerning the pandemic crisis first and the energy crisis later. The strategies of containment, compensation, adaptation, or prevention have shown interesting implications in terms of social, design and technological innovation oriented towards achieving new or renewed performance.

Some paradigms that accompany such innovative processes can be distinguished: adaptability and flexibility,

Guardare indietro per andare avanti

Le drammatiche circostanze della pandemia hanno indubbiamente favorito la normalizzazione di comportamenti solidali attraverso il consolidamento di formazioni sociali ibride, comunità di interesse raccolte intorno al tema della cura (Manzini, 2021) che hanno trovato nel digitale la piattaforma ideale per organizzare le proprie strategie. Quella della cura è una missione che tiene sul principio della cooperazione, necessaria alla distribuzione delle responsabilità e dei ruoli necessari ad alimentare una catena del valore dal basso. Possono essere distinte due declinazioni principali, una relativa alla dimensione di community building e l'altra strettamente connessa alla trasformazione e adattamento dello spazio pubblico urbano. Entrambe le connotazioni dimostrano una spiccata sensibilità verso l'innovazione sociale, la sostenibilità – economica, ambientale e sociale – e l'innovazione tecnologica. In questo senso, si evidenzia una tensione tra la ricerca di soluzioni contemporanee spinte verso l'automatismo e la digitalizzazione dei processi e la riscoperta di modelli sociali e comportamentali del passato, ritenuti economicamente vantaggiosi e più attenti all'equilibrio uomo-natura.

Sul piano ambientale ed energetico, Friedman auspicava il ricorso ad "Alternative energetiche" orientate alla "autosufficienza locale" (2012) considerando la civiltà contadina modernizzata una soluzione necessaria, non priva di rinunce, conflitti e contraddizioni, che «[...] ci libererà dall'incubo della povertà e della disoccupazione. E se questo obiettivo non è quello dei politici [...] è invece vicino a quello dell'uomo qualunque, per il quale gli incubi sono realtà quotidiana [...]» (Ibid.). Friedman delinea una civiltà basata sulla solidarietà e il mutuo soccorso tra vicini

self-construction, self-management, self-production, and multiscalar interventions and impacts. The contribution's reflection on the decisive role of technological design in the success of a sustainable urban design is built around these themes regarding the energy transition of the urban and built environment, while highlighting its virtuous implications in terms of sustainability and social innovation. There is no clear definition of 'technological design' in the field's literature. The authors assume an elaboration of several concepts provided by Simon (1996), Manzini (1999), and Rampino (2007). Technological design is the competence used to create forms and processes that can be associated with functions to be translated into products and services that meet a demand. A process of adapting a system to its surroundings that allows the environ-

mental, technological, and socio-spatial scope of urban services and quality of living to be extended to design.

Looking back to move forward.

The dramatic circumstances of the pandemic have certainly encouraged normalisation of solidarity-based behaviour through the consolidation of hybrid social formations, and communities of interest gathered around the theme of care (Manzini, 2021). They have found in the digital dimension the proper platform to organise their strategies. Care is a mission grounded on the principle of cooperation, which is necessary for the distribution of responsibilities and roles to feed a value chain with a bottom-up approach. Two main developments can be distinguished, one related to the community-building dimension, and the other closely linked to the transfor-

come risposta alle grandi crisi della civiltà umana e riconoscendo l'irreversibilità delle erosive dinamiche contemporanee di sviluppo. Quanto appena descritto si avvicina all'esperienza vissuta nel corso della crisi pandemica, con implicazioni sulla capacità di rinnovamento dei processi progettuali che hanno espresso, come sempre fanno, il repentino cambiamento dei tempi.

Tra i molteplici temi che interessano il progetto e la sua produzione, a tutti i livelli, si riconoscono tre tendenze principali che aprono strade nuove, rinnovate o alternative, e valide risposte alla crisi climatica ed energetica che stiamo attraversando: l'autoproduzione alimentare, l'autoproduzione energetica e la prossimità. Di fronte alla incapacità dei governi e delle istituzioni di garantire uguali opportunità e accesso alle risorse, la premessa alla riorganizzazione sociale e funzionale delle comunità diventa necessaria per comprendere la bontà delle strategie di sostenibilità, mitigazione e compensazione ambientale orientate a principi di democrazia, anche energetica.

Il tema dell'autoproduzione alimentare comporta una profonda riflessione di natura socioeconomica sulla città contemporanea, con riferimento agli effetti delle attività produttive sulla qualità ambientale e alle opportunità di adottare misure progettuali e tecnologiche di contenimento, assorbimento e mitigazione degli inquinanti e degli effetti causati dalla loro presenza. Tale riflessione ci proietta verso lo scenario presente e futuro, in cui anche in ambiente mediterraneo, dove si registra un preoccupante scadimento della qualità dell'aria, come già drammaticamente successo in città come Milano, recentemente paragonata a Nuova Delhi. Portare il ragionamento sul piano delle possibilità in seno al design tecnologico può offrire un punto di vista operativo, dal forte potere immaginifico ed evocativo.

mation and adaptation of urban public space. Both purposes demonstrate a marked sensitivity towards social innovation, sustainability – economic, environmental, and social – and technological innovation. In this sense, tension is evident between the search for contemporary solutions pushed towards automatism and digitisation of processes, and the rediscovery of social and behavioural models of the past, considered economically advantageous and more attentive to the balance between man and nature.

Concerning environmental and energy-related aspects, Friedman wished for 'energy alternatives' geared towards 'local self-sufficiency' (2012), considering the modernised peasant civilisation a necessary solution, not without renunciations, conflicts and contradictions, which «[...] will free us from the nightmare of poverty and unemploy-

ment. And while this goal is not that of politicians [...] it is close to that of the ordinary man, for whom nightmares are an everyday reality [...]» (Ibid.). Friedman outlines a civilisation based on solidarity and mutual aid between neighbours as a response to the great crises of human civilisation, also recognising the irreversibility of the erosive contemporary dynamics of development. What has just been described comes close to the experience of the pandemic crisis with implications for the capacity for renewal of design processes that expressed, as they always do, the abruptness of changing times. Among the many themes that affect the project at all levels, three main trends can be distinguished opening to new, renewed or alternative paths and valid responses to the climate and energy crisis we are currently experiencing: food self-production, energy

Il contributo intende, per design tecnologico quelle soluzioni, *high-tech* e *low-tech*, capaci di garantire elevate prestazioni, anche ambientali, attraverso un approccio adattivo, flessibile, reattivo, produttivo, in grado cioè di mediare tra l'esigenza di innovare e digitalizzare i processi in ottica di transizione ecologica e quella di promuovere la qualità spaziale, il benessere e l'accessibilità ad energia pulita e sostenibile. In tal senso, si ritiene che quest'ultima sia una caratteristica propria del progetto di architettura, che nell'accezione semantica di design tecnologico assume una connotazione di scala orientata al dettaglio, oltre che alla sua necessaria e imprescindibile visione d'insieme. Questa duplice accezione di scala sottolinea la necessità di affrontare il tema della transizione ecologica della città operando nelle molteplici sfumature e opportunità progettuali comprese tra la macro-scala urbana, necessaria a comprendere i processi e le dinamiche principali, e la micro-scala esecutiva, necessaria a controllare la compatibilità e l'inter-correlazione tra i sistemi e sottoservizi.

In questa prospettiva, i requisiti del design tecnologico sono quattro:

1. **Alternativo:** ovvero capace di fornire alternative adattabili a contesti e dinamiche sociali differenti, non dogmatico rispetto ai processi di innovazione e transizione ecologica potenzialmente non adatti a contesti socioeconomici caratterizzati da povertà energetica ed economica. In grado, cioè, di orientare modelli comportamentali orientati al risparmio e all'autoproduzione laddove non vi sia il potere economico di operare trasformazioni strutturali o infrastrutturali.
2. **Di prossimità:** attingendo al potenziale di trasformazione delle comunità di luogo e di interesse (Manzini, 2021),

self-production and proximity. Faced with the inability of governments and institutions to guarantee equal opportunities and access to resources, the premise of the social and functional re-organisation of communities becomes necessary to understand the validity of sustainability, mitigation and environmental compensation strategies oriented towards principles of democracy, including energy.

The theme of food self-production entails a profound socioeconomic reflection on the contemporary city, concerning the effects of production activities on environmental quality and the opportunities to adopt design and technological measures to contain, absorb and mitigate pollutants and the effects caused by their presence. This reflection projects us towards the present and future scenario, where even in the Mediterranean environment there

is a worrying decline in air quality, as has already dramatically occurred in cities such as Milan, recently compared to New Delhi. Bringing reasoning to the level of possibilities within technological design can offer an operational point of view, with a strong imaginative and evocative power.

The term technological design refers to solutions, both high-tech and low-tech, capable of guaranteeing high performance, including environmental performance, through an adaptive, flexible, reactive, productive approach. Such a perspective can mediate between the need to innovate and digitise processes with a view to ecological transition, and that of promoting spatial quality, well-being and accessibility to clean and sustainable energy. In this sense, it is considered that the latter is an inherent characteristic of architectural design, which in the semantic

utilizzare la prossimità relazionale e l'innovazione sociale come elementi chiave delle strategie di transizione ecologica delle città in chiave locale, attivando reti di supporto, modelli di gestione e produzione collaborativa e condivisa. Manzini (2021) la descrive come una «[...] prossimità diversificata, relazionale e ibrida [...]» a cui può essere assimilato il modello di Città dei 15 minuti.

3. **Disordinato:** ovvero adattivo. Secondo Sendra e Sennet (2020) una forma urbana aperta e flessibile risulta essere più robusta, permettendo un uso più creativo degli strumenti tecnologici e il superamento della «[...] iperdeterminazione sia delle forme visive della città sia delle sue funzioni sociali [...]» (ibid). Predisporre, in un certo senso, forme di caos controllato da cui fare emergere nuove possibilità, combinazioni ed espressioni.
4. **Open Source:** capace, in modo operativo e progettuale, di realizzare tali possibilità considerando il contesto urbano come un palinsesto, una stratificazione funzionale, sociale e culturale spesso non autoriale, frutto di scelte partecipate, condivise, di carattere auto deterministico (ovvero auto-gestite, prodotte, costruite, finanziate) e in grado di essere replicate, disseminate, riproposte (Ratti, 2014). Open Source è anche la capacità di hackerare il sistema promuovendo, vedi punto 1, soluzioni alternative per superare lo stesso ostacolo, ma soprattutto, vedi punto 2, attivare *think tank* di prossimità ibrida, fisica e digitale, come comunità di interesse unite dallo scopo di partecipare alla cura o, nel caso di questo contributo, alla transizione ecologica della città.

Questa discussione tende verso due estremi. Da un lato, il ricorso a forme e spazi sociali condivisi, in cui siano le comunità

meaning of technological design takes on a connotation of scale oriented towards detail, in addition to its necessary and unavoidable overall view. This dual meaning of scale underscores the need to address the theme of ecological transition of the city by operating in the multiple nuances and design opportunities between the urban macro-scale, necessary to understand the main processes and dynamics, and the executive micro-scale, necessary to control the compatibility and inter-correlation between systems and sub-services.

From this perspective, there are four requirements for the technological design:

1. **Alternative:** able to provide scenarios adaptable to different contexts and social dynamics; being non-dogmatic to innovation and ecological transition processes that

are potentially unsuitable for socioeconomic conditions characterised by energy and economic poverty; being capable of orienting behavioural models towards savings and self-production where there is no economic power to make structural or infrastructural transformations.

2. **Proximity:** absorbing the transformational potential of communities of place and interest (Manzini, 2021); using relational proximity and social innovation as key elements for the ecological transition strategies of cities; orienting the intervention in a local perspective, activating support networks, collaborative and shared management, and production models. Manzini (2021) describes it as a «[...] diverse, relational and hybrid proximity [...]» to which the 15-Minute City model can be assimilated.

stesse a intuire il proprio fabbisogno materiale ed energetico ed attivare soluzioni opportunamente calibrate attraverso forme di auto-deterministiche di approvvigionamento. L'auspicio di Friedman di una società contro-industriale guarda quindi a modelli di produzione e gestione delle attività più energivore, di fatto, preindustriali. Dall'altro lato, il sofisticato avanzamento tecnologico, costruttivo e digitale, degli strumenti di monitoraggio e controllo dei consumi e dell'efficienza energetica che impiegano, ad esempio, l'Intelligenza Artificiale, non può essere trascurato.

Verso il progetto di rigenerazione adattiva

I temi delineati rispondono alla rinnovata centralità delle dimensioni urbana, locale e sociale. Il ruolo attivo delle comunità si esprime al suo massimo nel contesto di poli-crisi già descritto, rivelando la capacità di anticipare i tempi fisiologici delle istituzioni. Il Rapporto Comunità Rinnovabili 2022 di Legambiente attesta infatti una tendenza positiva relativamente alle comunità energetiche e di autoconsumo, che si scontra con la farraginosità del processo, anche di facilitazione burocratica, verso la transizione energetica. Va rilevato come, anche in relazione all'operazione "Eco-Bonus", la politica sia maggiormente orientata a indirizzare la riqualificazione energetica verso l'efficientamento degli edifici attraverso il miglioramento della performance di impianti e sistemi di produzione di energia pulita, limitatamente al solare termico e fotovoltaico. A ben guardare i dati, Legambiente (2022) suggerisce che negli ultimi due anni l'Italia sia rimasta molto indietro rispetto ad altri paesi, rivelando un importante *gap*. Nel 2020 e 2021 in Italia sono stati installati rispettivamente

765 MW e 541 MW di solare fotovoltaico, collocandosi subito sotto la Spagna che ne conta 2.812 MW. Tutto ciò, a fronte di un risparmio energetico di 9.410,5 GWh/anno, conseguito al settembre 2022, con 307.191 interventi finanziati nell'ambito del Super e Eco Bonus (ENEA, 2022). Il dato e le misure in oggetto indicano un approccio orientato all'ottimismo tecnocratico che promuove soluzioni di mercato, anche quando innovative e performanti, da cui il mercato e il settore industriale possano trarre beneficio. Questa logica non mette in discussione i modelli produttivi, energivori e inquinanti, né i processi di creazione del valore in termini di sostenibilità. Al contrario, allontana dalla transizione energetica chi non abbia il potere di acquisto per adottare le soluzioni proposte dal mercato. In tal senso, pur riconoscendo l'esigenza di interventi urgenti sull'efficienza energetica dello stock abitativo italiano, le misure degli incentivi fiscali hanno solo in parte contribuito alla diffusione di soluzioni tecnologiche adeguate, senza innescare alcun dibattito costruttivo sul benessere reale degli occupanti. Se ad oggi i cd. Super Bonus sono causa primaria di una bolla creditizia e speculativa (Fonte: Sole24Ore), è altresì vero che le misure e gli incentivi proposti per la transizione energetica alla scala urbana si limitano a episodi isolati, di natura progettuale, non rientrando in strategie programmatiche mirate alla decarbonizzazione dell'ambiente costruito.

Le politiche europee e nazionali in tema di transizione energetica enfatizzano il ruolo chiave dello spazio urbano in relazione agli spazi pubblici e della mobilità, dove sono già in campo dinamiche di trasformazione e di innovazione sociale innescate dalla condizione emergenziale. Con riferimento particolare alla crisi pandemica, viene riabilitato l'approccio progettuale

3. Disorder: according to Sendra and Sennet (2020), an open and flexible urban form is more robust, allowing more creative use of technological tools and the overcoming of the «[...] overdetermination of both the visual forms of the city and its social functions [...]» (ibid). Prepare, in a sense, forms of controlled chaos from which new possibilities, combinations and expressions can emerge.
4. Open Source: able, in an operative and planning way, to implement such possibilities by considering the urban context as a palimpsest, a functional, social, and cultural stratification that is often non-authorial, the outcome of participated, shared, self-determining choices (i.e., self-managed, produced, constructed, financed), which can be replicated, disseminated and re-proposed

(Ratti, 2014). Open Source is also the ability to hack the system by promoting, see point 1, alternative solutions to overcome the same obstacle, but above all, see point 2, by activating think tanks of hybrid proximity, physical and digital, as communities of interest united by the aim of participating in the care or, in the case of this contribution, in the ecological transition of the city. This discussion tends towards two extremes. On the one hand, the use of shared social forms and spaces, in which communities themselves realise their material and energy needs and activate appropriately calibrated solutions through self-determined forms of supply. Friedman's wish for a counter-industrial society thus looks to models of production and management of the most energy-intensive, de facto pre-industrial activities. On the other

hand, the sophisticated technological advancement, both constructive and digital, of monitoring and control tools for consumption and energy efficiency employing, for instance, Artificial Intelligence, cannot be ignored.

Towards Adaptive Regeneration Design

The themes outlined respond to the renewed central role of the urban, local, and social dimensions. The active role of communities is expressed to its fullest in the context of the polycrisis already described, revealing the ability to anticipate the physiological times of institutions. The 2022 Renewable Communities Report by Legambiente attests to a positive trend concerning energy and self-consumption communities, which conflicts with the complexity of the process, even of bureaucratic facilitation, towards energy

transition. It should be noted how, also with the 'Eco-Bonus' operation, the policy is more oriented towards directing energy requalification towards the efficiency of buildings by improving the performance of clean energy production plants and systems, limited to solar thermal and photovoltaic. Looking closely at the data, Legambiente (2022) suggests that in the last two years Italy has dropped far behind other countries, showing an important gap. In 2020 and 2021, 765 MW and 541 MW of solar PV were installed in Italy, placing it just below Spain, which has 2,812 MW. All this, against energy savings of 9,410.5 GWh/year, achieved by September 2022, with 307,191 interventions financed under the Super and Eco Bonus (ENEA, 2022). This figure and these measures indicate a technocratic optimistic approach that promotes market solutions, even when

del DIY urbanism, con risvolti tecnologici sottili quanto interessanti. Bianchi (2022) ne descrive gli esiti in termini di design, evidenziando la ricchezza di forme e soluzioni dell'ampio movimento dal basso dedito all'attivazione di processi di co-creazione per la trasformazione dei luoghi.

La forza collettiva espressa da questi movimenti può essere utilizzata come risorsa chiave nelle strategie di rigenerazione adattiva per la transizione energetica delle città, usando il design tecnologico in due distinte modalità di produzione del progetto urbano. Da un lato, quello promosso dalle istituzioni in cui le comunità hanno un ruolo indiretto, dall'altro quello promosso con la partecipazione delle comunità, con il loro diretto coinvolgimento. Questa ultima modalità non è nuova al dibattito sulla rigenerazione urbana sostenibile ed è riconosciuta anche nell'ambito della transizione ecologica, che trova nei regolamenti per i beni comuni e in quelli per la costituzione delle comunità energetiche e di autoconsumo gli stessi ideatori. Tuttavia, tali modelli. Normativi di gestione condivisa delle responsabilità non sono sufficienti a indicare soluzioni progettuali di integrazione tra le tecnologie di produzione o efficientamento energetico e gli spazi urbani della vita quotidiana.

Interessante il progetto TANDEM, commissionato dall'Ayuntamiento di Madrid e realizzato dalla ONG Creàtica con Enorme Studio, PEZestudio e Todo por La Praxis (2017). La piazza Jardines del Arquitecto Ribera si trasforma in un laboratorio di riqualificazione urbana e di produzione di energia sostenibile, ospitando tre allestimenti a carattere ludico-ricreativo e informativo, ciascuno in grado di produrre fino a 2KW/h dal solare fotovoltaico. L'energia, accessibile ai residenti per il loro fabbisogno giornaliero, alimenta le attività culturali programmate

nella piazza, promuovendo un uso ludico del design tecnologico e integrando la transizione energetica all'approccio dell'autocostruzione, «[...] uno strumento di conoscenza socializzata e di consapevolezza pratica per realizzare progetti dal design informale, accessibile a tutta la comunità di cittadini e in grado di attivare processi dinamici di rigenerazione urbana [...]» (Bianchi: 2022). L'obiettivo del design tecnologico di integrare prestazioni ambientali ed energetiche in progetti di qualità fisica e sociale non esclude quindi l'adozione di arredi urbani *smart*, suggerendo una maggiore integrazione con processi alternativi e inusuali. Tra queste, l'uso dell'energia cinetica come fonte di energia sostenibile, che l'avanzamento tecnologico permette di sfruttare negli spazi pubblici urbani e della mobilità attraverso il calpestio. Le superfici cinetiche, usate nel progetto di suolo come inserto di pavimentazione in marciapiedi, piste ciclabili, playground o in luoghi di passaggio, in grado di produrre dai 5 ai 7 watt per passo, che alimentano per 30 secondi un bulbo a led per l'illuminazione pubblica. Questa soluzione, sperimentata in occasione delle Olimpiadi di Londra, si presta a sistemi off-site, con accumulatori e batterie autonome, o grid-connected. Tale soluzione, pur non avendo una natura partecipativa, rappresenta una soluzione altrettanto interattiva, essendo orientata alla *gamification* dello spazio così realizzato.

Le strategie di transizione ecologica della città non possono prescindere dall'adozione di misure di contenimento dei consumi, che alla scala urbana fanno il paio alla rigenerazione sostenibile, configurando lo spazio pubblico come un vero e proprio dispositivo tecnologico di mitigazione ambientale e termoregolazione. Diversi autori (Dessi and Rogora, 2005; Ottone and Cocci Grifoni, 2017) fanno notare come, adottando

innovative and performing, from which the market and the industrial sector can benefit. This rationale does not question energy-intensive and polluting production models or value-creation processes in terms of sustainability. Instead, it drives away from the energy transition of those who do not have the purchasing power to adopt the solutions proposed by the market. In this sense, while recognising the need for urgent action on the energy efficiency of Italy's housing stock, tax incentive measures have only partly contributed to spreading appropriate technological solutions without triggering any constructive debate on the actual welfare of occupants. If, to date, the so-called Super Bonuses are the primary cause of a credit and speculative bubble (Source: Sole24Ore), it is also true that the measures and incentives proposed for the energy transi-

tion at the urban scale are limited to isolated episodes, of a planning nature, and do not form part of programmatic strategies aimed at decarbonisation of the built environment.

European and national policies on energy transition emphasise the key role of urban space in public spaces and mobility, where dynamics of transformation and social innovation generated by the emergency condition are already in play. Concerning the pandemic crisis, the design approach of DIY urbanism is rehabilitated with subtle yet interesting technological implications. Bianchi (2022) describes its outcomes in terms of design, highlighting the variety of forms and solutions of the wide movement from below dedicated to the activation of co-creation processes for the transformation of places.

The collective force expressed by these

movements can be used as a resource in Adaptive Regeneration Design strategies for the energy transition of cities, using technological design in two distinct modes of urban project production. On the one hand, the modality promoted by institutions in which communities play an indirect role and, on the other hand, the one fostered within the participation of communities, with their direct involvement. The latter is not new to the debate on sustainable urban regeneration, and is also recognised in the context of the ecological transition, which finds the same creators in both the regulations for common goods and those for the establishment of energy and self-consumption communities. However, such regulatory models of shared responsibility management do not suffice to indicate design solutions of integration between energy production or

energy efficiency technologies and the urban spaces of everyday life.

An interesting project is TANDEM (Figs. 1, 2), commissioned by the Ayuntamiento de Madrid and implemented by the NGO Creàtica with Enorme Studio, PEZestudio and Todo por La Praxis (2017). The Jardines del Arquitecto Ribera square is transformed into a laboratory for urban regeneration and sustainable energy production, hosting three recreational and informative installations, each capable of producing up to 2KW/h from photovoltaic solar power. The energy, accessible to residents for their daily needs, fuels the cultural activities planned in the square, promoting a playful use of technological design and integrating energy transition with the self-construction approach, «[...] a tool of socialised knowledge and practical awareness to realise projects

01 |



opportuni criteri tecnici e tecnologici controllo bioclimatico del progetto urbano – ombreggiamento, evapotraspirazione, albedo – associate a opportune scelte di arredo e materiali, si possano raggiungere obiettivi di benessere ambientale e psicofisico. Appaiono rilevanti le strategie progettuali che sfruttano gli elementi della natura come espediente tecnologico, come il design biofilico, compresi gli interventi di rinaturalizzazione, riforestazione e autoproduzione alimentare. Oltre alle evidenti ricadute ambientali in termini di biodiversità, qualità dell'aria, permeabilità del suolo e gestione delle acque, tali soluzioni consentono una elevata evo-traspirazione con conseguente diminuzione delle temperature medie in ambiente costruito, raffrescamento e naturale ombreggiamento. Qui l'elemento tecnologico assume maggiore forza quando il design biofilico è applicato ai sistemi di facciata e copertura, migliorando le prestazioni di isolamento termico degli edifici. Soluzioni simili

of informal design, accessible to the entire community of citizens and able to activate dynamic processes of urban regeneration [...]» (Bianchi, 2022). The aim of technological design to integrate environmental and energy performance into projects of physical and social quality does not, therefore, exclude the adoption of smart urban furniture, suggesting greater integration with alternative and unusual processes. These include the use of kinetic energy as a sustainable energy source, which technological advancement allows to be harnessed in urban public spaces and mobility through walking. The kinetic surfaces (Figs. 3, 4), used in the ground project as pavement inserts in pavements, cycle paths, playgrounds or walkways can produce between 5 and 7 watts per step, which power a LED bulb for public lighting for 30 seconds. This solution, tested at the

London Olympics, lends itself to off-site systems with either autonomous or grid-connected accumulators and batteries. Despite not being participatory, this solution is equally interactive, geared towards the gamification of the space thus created. The city's ecological transition strategies cannot disregard the adoption of consumption containment measures, which at the urban scale go hand in hand with sustainable regeneration, configuring public space as a true technological device for environmental mitigation and thermoregulation. Several authors (Dessi and Rogora, 2005; Ottone and Cocci Grifoni, 2017) point out how environmental and psychophysical well-being objectives can be achieved by adopting appropriate technical and technological criteria for the bioclimatic control of urban design – shading, evapotranspiration, albedo – associated with ap-



| 02

sono spesso integrate al tema dell'autoproduzione alimentare, che determina un valore aggiunto in termini di transizione energetica, abbattendo drasticamente i costi legati al trasporto e alla conservazione dei cibi freschi, ma anche di partecipazione attiva dei residenti nella cura e gestione del giardino produttivo, pensile o orizzontale.

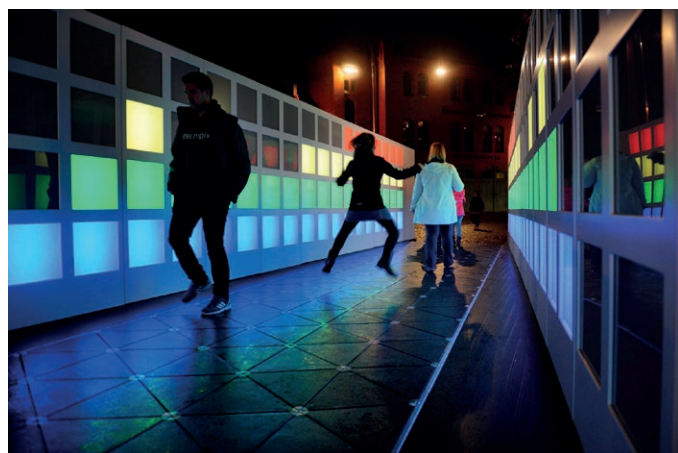
Il valore delle soluzioni qui presentate, che rappresenta una minima parte del panorama progettuale e tecnologico contemporaneo, fornisce al contempo esempi concreti di design per la transizione energetica con una forte valenza di innovazione sociale e qualità spaziale. In particolare, gli spazi e i sub-spazi generati da tali approcci non si limitano a produrre energia e contenere i consumi, alimentando forme edificanti di gestione condivisa che suggeriscono usi spontanei e imprevisi, disordinati e flessibili, adattivi sul piano ambientale, culturale e identitario.

propriate choices of furnishings and materials. Design strategies that exploit nature's elements as a technological expedient, such as biophilic design, including renaturation, reforestation, and self-production of food, appear relevant. In addition to the obvious environmental benefits in terms of biodiversity, air quality, soil permeability and water management, such solutions allow for high evapotranspiration resulting in lower average temperatures in the built environment, cooling and natural shading. Here the technological element takes on greater strength when the biophilic design is applied to façade and roof systems, improving the thermal insulation performance of buildings. Similar solutions are often integrated with the theme of food self-production, which is an added value in terms of the energy transition, drastically reducing costs related to the

transport and preservation of fresh food, but also of active participation of residents in the care and management of the productive garden, either rooftop or horizontal.

The value of the solutions presented here, which represent a tiny fraction of the contemporary design and technology landscape, also provides concrete examples of design for energy transition with a strong value of social innovation and spatial quality. In particular, the spaces and sub-spaces generated by such approaches are not limited to producing energy and containing consumption but nurture edifying forms of shared management that suggest spontaneous and unforeseen uses, which are messy, flexible and adaptive environmentally, culturally and in terms of identity.

Conclusions



Conclusioni

Il campo del design tecnologico, uno dei grandi temi della contemporaneità, trova applicazione oltre che negli oggetti e nelle azioni della vita quotidiana, anche nei sistemi e nei servizi più articolati, spesso determinando la diffusione e la normalizzazione di nuove tecnologie innovative. Ciò incide sulla qualità della vita delle persone, sostenendo un'ideale di "tecnologia calma", ossia non ostentativa, iper-prestazionale e distante dalle reali esigenze degli utenti. Al contrario, si orienta verso un reale riconoscimento del ruolo del design, che è tale «[...] solo quando agiscono forti interazioni fra scoperta scientifica, applicazione tecnologica, buon disegno ed effetto sociale positivo [...]» (Koenig, 1984).

Il ruolo del design tecnologico nel processo di transizione energetica è connotato, pertanto, da una doppia valenza, tangibile e intangibile, di progetto e di processo, che proietta l'innovazione verso una dimensione flessibile e adattiva. La scarsità di risorse cui questo approccio progettuale tende non si limita a fornire soluzioni in materia di energia rinnovabile, ma a innescare

processi di auto-determinazione nell'uso e nella gestione di tali risorse, rafforzando il concetto di città e spazio urbano come bene comune (Errante, 2019).

La discussione sull'integrazione del design tecnologico in tali processi di gestione condivisa e autoproduzione è oggi inderogabile e corrisponde alla necessità di consentire alle comunità, in modo democratico e orizzontale, di orientare la transizione energetica del proprio spazio di vita, dalla casa al quartiere, secondo i propri strumenti e possibilità. Non a caso, se la tecnologia offre molteplici soluzioni funzionali alla produzione e al contenimento energetico, i diversi approcci del design sono in grado di aumentarne il valore. Nella disamina di principi e criteri proposta dal contributo, ricorrono spesso i suffissi Auto- e Co- che esprimono la prospettiva di un maggiore coinvolgimento delle comunità in forme più o meno dirette e appare impensabile sfuggire a una tale richiesta di partecipazione attiva nel ripensamento delle politiche di transizione energetica delle città. D'altra parte, le iniziative già intraprese su base spontanea dimostrano non solo le modalità di riappropriazione strategica

The field of technological design, one of the great themes of contemporary life, is applied not only in the objects and actions of everyday life but also in more complex systems and services, often leading to the dissemination and standardisation of new innovative technologies. The idea of 'calm technology' has an impact on people's quality of life as it is neither ostentatious, nor over-performing, nor distant from the actual needs of users. Instead, it moves towards a genuine recognition of the role of design, which is such «[...] only when there is a strong interaction between scientific discovery, technological application, good design, and positive social effect [...]» (Koenig, 1984).

The role of technological design in the energy transition process has a double valence, tangible and intangible, of design and process, projecting inno-

vation towards a flexible and adaptive dimension. The scarcity of resources addressed by this design approach is not limited to providing renewable energy solutions but to triggering self-determination processes to use and manage such resources, reinforcing the concept of the city and urban space as a common good (Errante, 2019).

The discussion on the integration of technological design in such processes of shared management and self-determination is now imperative, and embraces the need to enable communities, both democratically and horizontally, to direct the energy transition of their living space from the home to the neighborhood, according to their tools and possibilities. It is no coincidence that if the technology offers multiple functional solutions to energy production and containment, different design approaches can increase its value. The

suffices Auto- and Co- are often recurrent in the examination of principles and criteria proposed by the paper, expressing the prospect of greater community involvement in direct forms. It seems unthinkable to escape such a demand for active participation in the rethinking of energy transition policies for cities. On the other hand, the spontaneous initiatives already undertaken demonstrate not only the ways of strategic re-appropriation of the city but also the normalisation of sustainable behaviour. The multifunctional nature of urban activities allows the adoption of heterogeneous means such as, for instance, the rapid spread of electric means of transport.

Other than allowing a general improvement in the socio-economic condition of communities, the contemporary challenge is to integrate this dimension of sustainability with

the environmental one to protect land and resources. «[...] The challenge is to enrich our lives with intelligent devices able to accompany us in our activities, endowed with capabilities complementary to our own, able to give us more results, more well-being, more choices [...]» (Donald A. Norman, 2008). In this direction, Goal 11 of the 2030 Agenda pays special attention to the sustainability of the transport system, urbanisation and buildings, and to the per-capita environmental impact of cities through climate change-oriented policies, resource efficiency and resilience. These goals are already at the core of the actions encompassed by the PNRR.

della città, quanto anche di normalizzazione di comportamenti sostenibili. In tal senso, la multifunzionalità delle attività urbane consente di adottare mezzi altrettanto eterogenei: basti pensare alla rapida diffusione dei mezzi di trasporto elettrici. Se ciò ha permesso un generale miglioramento della condizione socioeconomica delle comunità, la sfida contemporanea consiste nell'integrare tale dimensione della sostenibilità con quella ambientale, per la tutela del territorio e delle risorse. «[...] La sfida sta nell'arricchire le nostre vite di dispositivi intelligenti capaci di accompagnarci nelle nostre attività, dotati di capacità complementari alle nostre, capaci di farci avere più risultati, più benessere, più scelte [...]» (Norman, 2008). In questa direzione, l'Obiettivo 11 dell'Agenda 2030, che pone particolare attenzione alla sostenibilità del sistema di trasporto, dell'urbanizzazione e degli edifici, dell'impatto ambientale pro capite delle città attraverso politiche orientate a fronteggiare il cambiamento climatico, all'efficienza delle risorse e alla resilienza. Obiettivi, questi, già al centro delle azioni previste dal PNRR.

ATTRIBUZIONE E RICONOSCIMENTI

Il contributo è stato redatto ed elaborato congiuntamente. In particolare, Lidia Errante ha approfondito i paragrafi "Guardare indietro per andare avanti" e "Verso il progetto di rigenerazione adattiva", mentre l'editing è da attribuire a entrambi gli autori.

REFERENCES

Bianchi, R. (2022), *La dimensione attiva del progetto. Strategie di allestimento e re-design dello spazio pubblico*. Rubbettino.

ATTRIBUTIONS AND ACKNOWLEDGEMENTS

The paper was jointly written and prepared. Lidia Errante authored paragraphs "Guardare indietro per andare avanti" and "Verso il progetto di rigenerazione adattiva", while editing was carried out by both authors.

Dessi, V. and Rogora, A. (2005), *Il comfort ambientale negli spazi aperti*. Edicom Edizioni.

Enea (2022), "Rapporto annuale efficienza energetica 2021".

Errante, L. (2019), "Public space and its challenges. A palimpsest for urban commons" in: Benincasa, Neri and Trimarchi (Eds.), *Art and Economics in the City (191-204)*, Bielefeld: transcript Verlag.

Friedman, Y. (2012), *Alternative energetiche. Breviario per l'autosufficienza locale*, Bollati Boringhieri.

Koenig, G.K. (1984), *Design: rivoluzione, evoluzione o involuzione?*, Ottogono, 1983, 6.

Latouche, S. (2006), *La scommessa della decrescita*. Feltrinelli.

Latouche, S., Faletta, M. (2019) *Hyperpolis. Architettura e capitale*, Meltemi.

Legambiente (2022), *Comunità rinnovabili*.

Manzini, E. (2021), *Abitare la prossimità, Idee per la città dei 15 minuti*. Egea.

Manzini E. and Pizzocaro S., "Ricerca, disegno industriale e innovazione" in Cecchini C. and D'Alessandro M. (Eds.) *Le modificazioni di un mestiere. Il ruolo del designer*, Q-Disegno industriale, Roma, Gangemi editore.

Norman, D.A. (2008), *Il design del futuro*, Apogeo, Milano, pp. 132.

Ottone, F. and Cocci Grifoni, R. (2017), *Urban Technologies. Built and unbuilt spaces for open spaces configurations*. LIST Lab.

Rampino, L. (2007), "Fenomenologia dell'innovazione di design", in Maiocchi M. (Ed.), *Il Design e la strategia aziendale*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp. 30-43

Ratti, C. (2014) *Architettura Open Source. Verso una progettazione aperta*. Einaudi.

Sendra, P. and Sennett, R. (2022). *Progettare il disordine. Idee per la città del XXI secolo*. Treccani.

Simon Herbert A. 1996, *The scientist of artificial*, 3rd Ed, Cambridge, MA, MIT Press.