

Effects of the digital transformation on the contemporary city project

Vittoria Bonini, Paolo Galelli, Alessio Minetto, Ilaria Delponte,
Renata Morbiducci*

Highlights

The project of the contemporary city as a systematic exploration of possible futures. The resilient city to digital transformation. An open-air laboratory where to test technological innovations related to the future of urban space, integrating physical and digital layers. The value of public engagement and the mixed top-down and bottom-up nature of the project. A hybrid model for a more sustainable form of efficiency. The convergence of bits and atoms, systems and citizens that cooperate.

Abstract

According to many sociologists and technologists today we live in the midst of the Fourth Industrial Revolution. The research aims to investigate this paradigm shift that is taking place in the contemporary city to understand how urban design is facing this digital transformation. Starting from the technological and digital innovations that are pervading the field of architecture, engineering and urban planning, this study will also try to understand how these radical changes will affect citizens' life.

Keywords

Digital-transformation, Industry4.0, SmartCity, Urbanism, Innovation

1. INTRODUCTION

Since their appearance, cities have been a great engine of innovation. Their progress, however, was not linear: periods of stasis were followed by moments of remarkable change, during which the key aspects of our daily life were redefined. From the second half of the eighteenth-century industrial revolutions have irreversibly marked societies and cities; with the transition from muscular to mechanical power, then from electricity to electronics, finally from mechanical to cognitive power, the city has always “reloaded”, changing its configuration every time. According to the most famous sociologists and technologists today we are living in one of these phases, the Fourth Industrial Revolution. It is the era of artificial intelligence and machine learning, of

Vittoria Bonini

DAD - Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, Stradone di Sant'Agostino, 37, Genova, 16123, Italia

Paolo Galelli

DAD - Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, Stradone di Sant'Agostino, 37, Genova, 16123, Italia

Alessio Minetto

DAD - Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, Stradone di Sant'Agostino, 37, Genova, 16123, Italia

Ilaria Delponte

DICCA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, Università di Genova, Via Montallegro 1, Genova, 16145, Italia

Renata Morbiducci

DAD - Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, Stradone di Sant'Agostino, 37, Genova, 16123, Italia

* Corresponding author
Tel.: +39-340-7072223;
e-mail:
renata.morbiducci@unige.it

autonomous vehicles and augmented reality, of big data and Internet of things, of smart factories and cyber-physical systems.

The research wants to take note of this paradigm shift - also known as digital transformation - to study its effects on the contemporary city. The article will, therefore, try to clarify some topics about the effects that networks will have on the city of industry 4.0, the role of the designer and the approach to urban space design. The studio thus becomes an opportunity to reflect on the cities of tomorrow; an awareness of the changes taking place in the urban space design; an attempt to interpret them and understand their pragmatic implications; a research on urban transformation and an occasion to return to talking about the future, because, to use Buckminster Fuller's words, "We are called to be architects of the future, not its victims" [1].

2. STATE OF THE ART

According to the most enthusiastic researchers, we would already be in the midst of the most technological era of history and using an often abused formula we would live in the future. However, removing the sensationalism of technology from its rhetorical mask, this future that everyone is talking about returns an imaginary in which the keywords are 'optimization', 'simplification' and 'acceleration' of processes that already characterize our lives. As stated by the sociologist H. Rosa the late modernity in which we live would be the modernity of acceleration, not of the future. Rosa describes all this as a frenetic stasis: "Although nothing remains as it is, nothing essential changes anymore" [2].

'Acceleration' is the right adjective to describe also the uncontrolled urbanization of the last fifty years, against which R. Koolhaas sided with the essay "What Ever Happened to Urbanism" in 1994, defining urban planning as a discipline on the edge of failure and criticizing the inability of city planners to formally translate the wild global urbanization [3]. In 2010 the historian S. Heller underlined how the first victim of the prevailing nostalgia was precisely our idea of the future, stating that in the past, the future seemed much brighter than it appears now since there was a sense of wonder that curiously no longer exists today [4].

In this condition of 'loss of future' architecture and urban planning could not remain indifferent. The economic crisis and the advent of the digital transformation have not only impacted the dynamics that regulate the stock market and the productive assets, but also those that characterize the urban planning discipline, shaking the enthusiasm and awakening the hidden

1. INTRODUZIONE

Fin dalla loro comparsa le città sono state un grande motore di innovazione. Il loro progresso non è stato però lineare: a periodi di stasi sono seguiti momenti di grande cambiamento, in cui sono stati ridefiniti gli aspetti chiave della nostra vita quotidiana. Dalla seconda metà del XVIII secolo le rivoluzioni industriali hanno segnato irreversibilmente la città; con la transizione dal potere muscolare a quello meccanico, il passaggio dall'elettricità all'elettronica, evolvendo sino alla transizione dal potere meccanico a quello cognitivo, la città si è sempre 'ricaricata', cambiando la sua configurazione. A detta dei più noti sociologi e tecnologi oggi ci troviamo proprio in una di queste fasi, la Quarta Rivoluzione Industriale. È l'epoca dell'intelligenza artificiale e del machine learning, dei veicoli autonomi e della realtà aumentata, dei big data e dell'internet delle cose, delle smart factory e dei sistemi ciberfisici.

La ricerca vuole prendere atto di questo cambio di paradigma – anche noto come 'digital transformation' – per studiarne gli effetti sul progetto della città contemporanea. Si proverà a rispondere ad alcuni interrogativi sugli effetti che le reti avranno sulla città dell'industry 4.0, sul ruolo del progettista e sull'approccio alla progettazione dello spazio urbano. Lo studio si presta così a diventare occasione per riflettere sulle città di domani; una presa di coscienza dei cambiamenti in atto nel progetto dello spazio urbano; un tentativo di interpretarli e di coglierne i risvolti pragmatici; una ricerca sulla modificazione urbana e un pretesto per tornare a parlare di futuro, perché, per usare le parole di Buckminster Fuller, "siamo chiamati ad essere costruttori, non vittime del futuro" [1].

2. STATO DELL'ARTE

Secondo i ricercatori più entusiasti saremmo già nel pieno dell'era più tecnologica della storia e, usando una formula spesso abusata, vivremo già nel futuro. Tuttavia, spogliando il sensazionalismo per la tecnologia dalla sua maschera retorica, questo futuro di cui tutti parlano restituisce un immaginario in cui le parole d'ordine sono 'ottimizzazione', 'semplificazione' e 'velocizzazione' di processi che già caratterizzano le nostre esistenze. Come affermato dal sociologo H. Rosa la tarda modernità in cui viviamo sarebbe quella dell'accelerazione, non del futuro, descritta come una 'stasi frenetica': "benché nulla rimanga com'è, nulla di essenziale si modifica più: dietro il paravento ricco di colore si cela soltanto il ritorno dell'eternamente uguale" [2].

Accelerazione è l'aggettivo giusto per descrivere quell'urbanizzazione sfrenata degli ultimi cinquant'anni, contro cui nel 1994 si era schierato R. Koolhaas con il saggio "What Ever Happened to Urbanism", definendo l'urbanistica una disciplina sull'orlo del fallimento e criticando l'incapacità degli urbanisti di tradurre formalmente la dilagante urbanizzazione globale [3]. Nel 2010 lo storico Heller ha sottolineato quanto la prima vittima

passion for 'the future'. If on the one hand we started to design with bottom-up processes, focused on reuse - taking the 'horizontal' and democratizing aspect of the industry 4.0 - on the other hand, there has been a growing emphasis on the concepts of Smart City and sustainable city, enhancing the technical aspects linked to well-being and sustainability, where, however, the social and cultural improvements seem to derive solely from hi-tech innovations.

Starting in the 2000s, the city, which has always been the kingdom of urban planners and sociologists, has undergone a growing interest on the part of IT giants, encouraged to invest in technological feasibility and in the expectation of conquering new markets. From then on, cities were increasingly pushed by large multinationals to become 'smart' - as if technologically advanced were necessarily synonymous with 'smart' and as if the solution to the problems of urban agglomerations were the exclusive subject of engineers and IT - through spasmodic attention to efficiency and comfort. "The Smart City has [...] the fascination suffered by urban planners for a long time: if every element of a city is designed with coherence, the whole thing can work perfectly" [5]. In this regard, Koolhaas, in a speech to the European Commission in 2014, revealed some complexities and contradictions regarding the Smart City [6]. According to the architect, urban planning has always been based on the creation of communities and on the constant effort to formally symbolize it. But with the birth of the Smart City, public values have been progressively replaced by the private interests of the big technology companies, under what he defines $\text{€}\$$ regime: "this transfer of authority has been achieved in a clever way by calling their smart city - and by calling it smart, our city is condemned to being stupid" [7]. Furthermore, Koolhaas himself claims that the Smart City movement is today a crowded camp, which relies mostly on the rhetoric of the disaster; the effects of climate change, an ageing population and infrastructure, floods and droughts are all problems for which the Smart City always has an answer.

This thought is only a starting point to put designers in front of some not too immediate considerations. The intent is not to be one of assiduous critique and an end in itself, but a provocation to bring together the themes of politics and the city, recently grown into separate worlds. In reality, the definition of 'smart city' is not just about technological development in itself, but the ability to use the information and possibilities that new technologies offer. "The full achievement of the digital revolution has built an immaterial space of infinite horizontality. Like a thin veil, now this new layer is laying down, the last in order of time between the successive layers that have shaped our cities over the centuries, on their physical and social structures, spreading in

dell'imperante nostalgia fosse proprio la nostra idea di futuro: "In passato il futuro appariva molto più luminoso di quanto ci appare ora [...] Il futuro è diventato piatto" [4].

In questa condizione di perdita di futuro l'architettura e l'urbanistica non potevano rimanere indifferenti. La crisi economica e l'avvento della digital transformation hanno impattato sia le dinamiche che regolano il mercato azionario e gli assetti produttivi, sia quelle che caratterizzano la disciplina urbanistica, scuotendo gli entusiasmi e risvegliando la passione recondita per il futuro. Se da un lato si è iniziato a progettare con processi partecipativi incentrati sul recupero - cogliendo l'aspetto 'orizzontale' e democratizzante della industry 4.0 - dall'altro si è registrata una crescente enfasi sui concetti di Smart City e città sostenibile, esaltando gli aspetti tecnologici legati al benessere e alla sostenibilità, dove però le migliori sociali e culturali sembra derivino solamente da innovazioni hi-tech.

A partire dal Duemila la città, da sempre regno di urbanisti e sociologi, ha subito un crescente interesse da parte dei giganti dell'informatica, stimolati a investire dalla realizzabilità tecnologica e dalla previsione di conquista di nuovi mercati. Le città sono state sempre più spinte dalle multinazionali a diventare 'smart' - come se tecnologicamente avanzato fosse per forza sinonimo di 'intelligente' e come se la soluzione ai problemi degli agglomerati urbani fosse materia esclusiva di ingegneri ed informatici - attraverso una spasmodica attenzione all'efficienza e al benessere. "La Smart City possiede il fascino subito a lungo dagli urbanisti: se ogni elemento di una città è progettato con coerenza, tutto l'insieme può funzionare alla perfezione" [5]. A questo proposito Koolhaas, in un discorso del 2014 alla Commissione Europea, ha fatto emergere alcune contraddizioni insite nella Smart City [6]. Secondo l'architetto l'urbanistica si è sempre basata sulla creazione di comunità e sullo sforzo di simbolizzarla formalmente ma, con la Smart City, i valori pubblici sono stati sostituiti dagli interessi privati delle grandi aziende tecnologiche, secondo quello che definisce $\text{€}\$$ regime: "this transfer of authority has been achieved in a clever way by calling their city smart - and by calling it smart, our city is condemned to being stupid" [7]. Inoltre, lo stesso Koolhaas sostiene che il movimento Smart City sia oggi un campo affollato, che si appoggia perlopiù alla retorica del disastro; gli effetti del cambiamento climatico, dell'invecchiamento della popolazione e delle infrastrutture, delle alluvioni e della siccità, sono tutti problemi per cui la città intelligente ha sempre una risposta.

Tale pensiero è solo uno spunto per porre i progettisti davanti ad alcune considerazioni non troppo immediate. L'intento non vuole essere quello di una critica assidua e fine a se stessa, ma una provocatione per far convergere i temi della politica e della città, cresciuti recentemente in mondi separati. In realtà la definizione di 'città intelligente' non riguarda solo lo sviluppo tecnologico, bensì la propensione a sfruttare le informazioni

an innovative way on the most complex, structured, evolved and, at the same time, ancient product created by man”, the city.

e le possibilità che le nuove tecnologie offrono. “Il pieno compimento della rivoluzione digitale ha costruito uno spazio immateriale d’infinita

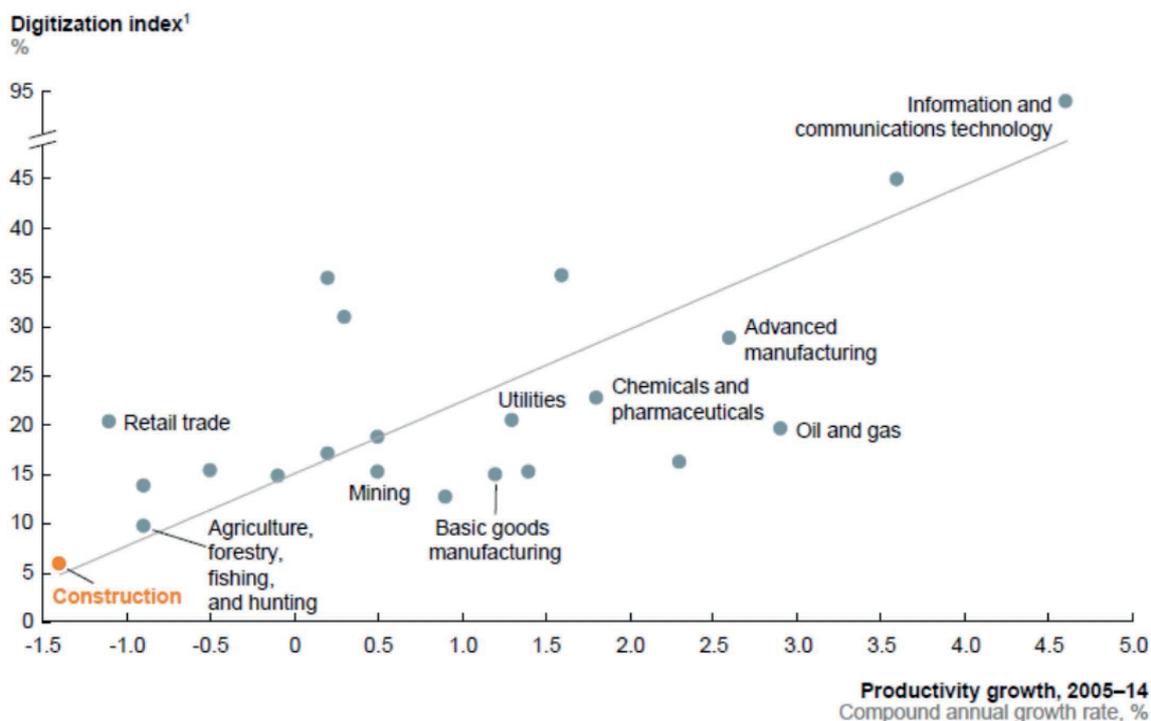


Figure 1. Lower digitalization in construction relative to other industries (MGI Digitization Index, McKinsey, 2016).

3. METHODOLOGY

To understand how new technologies are changing the urban and social structure of cities, it is fundamental to learn how the most recent urban theories were born and developed in the sociological context of the 4.0 city. These theories are all linked by the value entrusted to the digital transformation which, acting in the background, often hidden its real impact on the shape of the city.

The last phase of the urban transformation coincides with the birth of the new connective and multidirectional infrastructure that since the 1980s has led to extraordinary changes: the internet. The world that at the beginning of the 20th century was conforming as the ‘global village’ of M. McLuhan, is now taking the form of an increasingly connected space, closer to the ‘space of flows’ [8] theorized by the sociologist M. Castells. Unlike the unidirectional mass media, the internet and new media are encouraging participation, the sharing of ideas, thoughts and material goods. Therefore, what will be the effects of the flow space have on the city?

orizzontalità. Come un sottile velo, ora questo nuovo layer si posa, ultimo in ordine di tempo tra le successive stratificazioni che nei secoli hanno conformato le nostre città, sulle loro strutture fisiche e sociali, innestandosi in chiave innovativa sul manufatto più complesso, strutturato, evoluto e, al contempo, antico creato dall’uomo”, la città.

3. METODOLOGIA

Per comprendere come le nuove tecnologie stiano cambiando la struttura urbana e sociale delle città è fondamentale capire come siano nate le più recenti teorie urbanistiche, sviluppatesi nel contesto sociologico della città 4.0, tutte accumulate dall’importanza affidata alla digital transformation che, agendo sullo sfondo, spesso ha nascosto il suo reale impatto sulla forma della città. L’ultima fase della modificazione urbana viene fatta coincidere con la nascita di quella nuova infrastruttura connettiva e pluridirezionale che dagli anni Ottanta ha portato a cambiamenti straordinari: internet. Il mondo che all’inizio del XX secolo si stava conformando come il ‘villaggio globale’ di M. McLuhan, oggi sta prendendo la forma di uno spazio sempre più connesso, lo ‘spazio dei flussi’ [8] teorizzato dal sociologo M. Castells. Differentemente dai mass media unidirezionali, internet e i

According to C. Ratti and M. Claudel, the flow of information consists of three components: sensors capable of collecting environmental data, human and materials flows in real time; algorithms able to analyze the massive amounts of data; actuators, digital control devices capable of reacting to data, affecting physical space. This condition of the contemporary city is often defined as ‘ubiquitous computing’ [9], a condition of widespread informatics. In Ubiquitous City physical space and virtual space converge, and data-driven processes transform the city into a test bed for the application of IoT and Big Data. If in the nineties the theory of widespread computer science had led us to think that physicality would have lost any relevance, today, as “the more we register the desire for connectivity through devices, the more we see a tangible need for concentration of people in central locations of the city, rediscovering the value of human capital and its ability to generate virtuous circles in places and rediscovered spaces “[10].

In this sense, if the term Smart City has by now prevailed over all the others - Digital City, Virtual City, Information City, Intelligent City, Knowledge City and Green City [11] - recently the paradigm of the Sensitive City has received more and more support, throwing new light on the role of the urban planner and on the planning of the cities of tomorrow. The MIT Senseable City Lab, founded by Carlo Ratti in 2004, focuses its research on the interaction between new technologies and cities, shifting attention to sensitivity - the ability to listen and react to the inputs of the population - rather than on the intelligence of the city. It is a “real-time control system” formed by a “sensing”, information gathering, and “actuating” component, implementing it in response to these. For the first time the city would find itself pervaded by sensors and ‘digital layers’ and the ‘sensing’ and ‘actuating’ processes, made possible by new technologies, would open up new horizons for participation. Therefore, it seems appropriate to see how in an era in which the digital sphere has completely enveloped the urban sphere, everyday life has become saturated with electronic services and digitalisation has contributed to increasing safety and well-being. “But is the success of people or technology? Does sustainability have to be reduced to a form of government without conscious participation? “[12]. Where does the disordered city end? Where does the city which includes a hint of chaos and unexpected vitality - of which J. Jacobs spoke enthusiastically in the early 1960s and which allowed the oldest cities to resist empires, monarchies, famines and wars - end? To give an answer it would be enough to take a walk for Songdo, or within the walls of the control room that IBM in Rio de Janeiro or by observing the management headquarters of Apple in Cupertino. If the Panopticon is a candidate to be the

nuovi media stanno incoraggiando la partecipazione, la condivisione di idee e di beni materiali. Quali saranno, dunque, gli effetti che lo spazio dei flussi potrebbe avere sulla città?

Secondo C. Ratti e M. Claudel, lo spazio dei flussi consiste in tre componenti: sensori capaci di raccogliere dati ambientali, flussi umani e materiali in tempo reale; algoritmi in grado di analizzarli; dispositivi a controllo digitale in grado di reagire ai dati influenzando sullo spazio fisico. Tale condizione della città è definita ‘ubiquitous computing’ [9], informatica diffusa. Nella Ubiquitous City spazio fisico e spazio virtuale convergono e i processi data-driven trasformano la città in un banco di prova per l’applicazione di IoT e Big Data. Se negli anni Novanta la teoria dell’informatica diffusa aveva portato a pensare che la fisicità avrebbe perso qualsiasi rilevanza, oggi, quanto “più si registra il desiderio di connettività attraverso dispositivi, tanto più si osserva una tangibile necessità di concentrazione di persone nei luoghi centrali della città, riscoprendo il valore del capitale umano e la sua capacità di generare circoli virtuosi in luoghi e spazi ritrovati” [10].

In questo senso, se il termine Smart City ha ormai prevalso su tutti gli altri - Digital City, Virtual City, Information City, Intelligent City, Knowledge City e Green City [11] - recentemente il paradigma della Città Sensibile ha ricevuto sempre più consensi, gettando una nuova luce sul ruolo dell’urbanista e sulla progettazione delle città di domani. Il MIT Senseable City Lab, fondato da Carlo Ratti nel 2004, concentra la sua ricerca sull’interazione fra nuove tecnologie e città, spostando l’attenzione sulla sensibilità - la capacità di ascoltare e reagire agli input della popolazione - piuttosto che sull’intelligenza della città. Si tratta di un sistema di controllo in tempo reale formato da una componente di ‘sensing’, di raccolta di informazioni, e una di ‘actuating’, di attuazione in risposta a queste. Per la prima volta la città si ritroverebbe pervasa da sensori e ‘layer digitali’ e i processi di ‘sensing’ e ‘actuating’, resi possibili dalle nuove tecnologie, aprirebbero a nuovi orizzonti di partecipazione.

Appare allora opportuno constatare come in un’era in cui la sfera digitale abbia avvolto totalmente quella urbana, la vita quotidiana si sia fatta saturata di servizi di elettronica e la digitalizzazione abbia contribuito ad accrescere la sicurezza e il benessere. “Ma il successo è delle persone o della tecnologia? La sostenibilità deve ridursi a una forma di governo priva di partecipazione consapevole?” [12]. Dove finisce, con la Smart City, il seme della città disordinata di cui parlava entusiasticamente J. Jacobs negli anni Sessanta e che ha permesso alle città più antiche di resistere a imperi, carestie e guerre? Per dare una risposta basterebbe passeggiare per Songdo, o all’interno delle mura della control room della IBM a Rio de Janeiro o ancora nella sede direzionale della Apple a Cupertino. Se il Panopticon si candida ad essere la metafora discriminante della Smart City, fino a che punto si può definire la Smart City una città realmente intelligente? Senza perdersi in chiacchiere neoluddiste basterebbe

discriminating metaphor of the Smart City, how enough can the Smart City be defined as a truly smart city?

Without getting lost in neo-Luddites chatter it would be enough to say that if technology can certainly improve the life of the city, it is also true that it tends to make people passive and to control them. It is, therefore, necessary to clarify the priority of an active and productive city, where creativity and fairness are elevated to the level of the final objective. It could be said, as claimed by sociologist S. Sassen, that technology, for example in, has already hacked the city.

affermare che se la tecnologia può migliorare la vita della città, è vero anche che tende a rendere passivo chi la usa. È necessario dunque fare chiarezza sulla priorità di una città attiva e produttiva, dove creatività ed equità siano elevate al rango di obiettivo finale.

Si potrebbe affermare, come sostiene la sociologa S. Sassen, che la tecnologia, ad esempio a Songdo, abbia già hackerato la città. Ma cosa accadrebbe se la città fosse in grado di hackerare la tecnologia – “can cities hack technology?” [13]. Partendo dal presupposto che la città sia un sistema complesso, ma incompleto e che dietro a quella complessità si celi la possibilità di reinventarsi in



Figure 2. Songdo, South Korea (newcities.org).

But what would happen if the city were able to hack technology - “can cities hack technology?” [13]. Would be valuable if people could hack their cities? For the sociologist Sassen the answer is, without doubt, yes. Starting from the assumption that the city is a complex but incomplete system and that behind that complexity there is the possibility of continually reinventing itself, the practice of hacking could become a valuable alternative to centralized control of the wired city. In the era of ubiquitous computing, almost everything is accessible, appropriated and subversive: the world becomes a hacker’s playground. So how can the practice of ‘positive hacking’ be translated into urban planning? To answer, one would have to go to the beginning, starting

continuation, la pratica dell’hacking potrebbe diventare una alternativa al controllo centralizzato della città cablata.

Nell’era dell’ubiquitous computing quasi tutto è accessibile, appropriabile e sovvertibile: il mondo diventa terreno di gioco degli hacker. Come tradurre dunque la pratica del ‘positive hacking’ nella disciplina urbanistica? E perché legare tali pratiche al gergo informatico con la parola hack? La risposta si trova nell’affermazione di nuove modalità di applicazione delle reti digitali su scala urbana, ossia nella visione di una città migliorata non tanto dalla tecnologia, quanto dall’iniziativa dei cittadini. Si potrebbe dire che il movimento degli Open Source Software nato negli anni Novanta, evoluto nel nuovo millennio con gli Open Source Hardware, si

from Place de la Concorde renamed Place de la Revolution after the execution of Louis XVI in 1793, to reach the Situationist movement's Unitary Urbanism, up to tactical urbanism of the third millennium. But why link these practices to informatics language with the word 'hack'? The answer lies in the affirmation of new ways of applying new digital networks on an urban scale, particularly in the vision of a city that is improved not so much by technology as by the bottom-up initiative of citizens.

It could be said that the Open Source Software movement born in the Nineties, evolved in the new millennium with Open Source Hardware, is evolving into Open Source Urbanism, whose bottom-up approach could represent an alternative vision for Smart City, not necessarily in contrast to data-driven urban systems such as Ubiquitous City and Senseable City. With the full realization of the digital transformation, pure optimization soon becomes obsolete; top-down and bottom-up systems are called upon to converge in the name of a hybrid model, which includes a certain degree of disorder and can be equivalent to a more sustainable and democratic form of efficiency. "If hacking takes hold, the productive integration of top-down and bottom-up urban paradigms could help us imagine tomorrow's city together" [14].

4. RESULTS

Today the challenge of predicting the future continues to thrill and engage, yet this "future often turns into paleo - an obsolete hypothesis that will never be realized". Is trying to predict the future a valid and productive thing? The objective "is not to correct the present (a challenging task) nor to predict the future (useless effort), but to be able to positively influence it" [15].

Aware of the impossibility of representing tomorrow with precision, the project should be understood as a systematic exploration and seed of possible futures, as a catalyst for change, aware that possible futures are rooted in the present, not in remote visions. Beyond technological advances, the goal of wanting to optimize urban space and the quality of life remains unchanged. If traditionally the theme of the city of the future has been linked to the concept of a "machine to inhabit", today it refers to a city capable of functioning as an "open-air computer".

In this regard, is it sufficient for a city to function perfectly to be defined as smart? Is the systematic optimization of resources the most desirable result? Suddenly comes another factor: an improved city vision thanks to the contribution of citizens' bottom-up initiatives. The first to establish itself in this sense is J. Jacobs [16] who launched in 1961 an attack against the

stia evolvendo nell'Open Source Urbanism, il cui approccio bottom-up potrebbe rappresentare una visione alternativa per la Smart City, non necessariamente in contrasto con i sistemi urbani guidati dai dati quali la Ubiquitous City e la Senseable City. Sistemi top-down e bottom-up sono allora chiamati a convergere in nome di un modello ibrido, che comprenda un certo grado di disordine e che possa equivalere a una forma di efficienza più sostenibile e democratica. "Se l'hacking prende piede, l'integrazione produttiva dei paradigmi urbani top-down e bottom-up potrebbe aiutarci ad immaginare insieme la città di domani" [14].

4. RISULTATI

Oggi la sfida di prevedere il futuro continua ad appassionare e a coinvolgere, eppure quest'ultimo "si trasforma spesso in paleofuturo - un'ipotesi obsoleta che non si realizzerà mai". Tentare di prevederlo è dunque cosa valida e produttiva? Consapevoli dell'impossibilità di rappresentare il domani con precisione, il progetto va inteso come esplorazione sistematica e seme di possibili futuri, come catalizzatore del cambiamento, consci che i futuri possibili sono radicati nel presente, non in visioni remote. L'obiettivo "non è correggere il presente (compito impegnativo) né quello di predire il futuro (sforzo inutile), ma di poterlo influenzare positivamente" [15].

Al di là dei progressi tecnologici, l'obiettivo di voler ottimizzare lo spazio urbano e la qualità della vita restano immutate. Se tradizionalmente il tema della città del futuro è stato legato al concetto di 'macchina da abitare', oggi si riferisce a una città capace di funzionare come un 'computer a cielo aperto'.

A tal proposito ci si chiede se sia sufficiente che una città funzioni alla perfezione per essere definita intelligente e se l'ottimizzazione sistematica delle risorse sia l'esito più auspicabile. Ed ecco che entra in gioco un altro fattore: una visione di città migliorata grazie all'apporto delle iniziative bottom-up. La prima ad affermarsi in tal senso è J. Jacobs [16] che lanciò nel 1961 un attacco contro i metodi di pianificazione urbanistica dell'epoca promuovendo una progettazione interconnessa, convinta che la commissione di più elementi interattivi potesse dar vita a uno spazio urbano attivo. Si tratta di un approccio bottom-up che "parte dall'elemento più atomizzato per costruire un sistema di crescente complessità", opposto a quello top-down che "parte da una visione generale e universale, che viene in seguito scomposta sistematicamente sempre più nel dettaglio" [17]. Le città contemporanee dovrebbero permettere una fusione tra i due sistemi: se l'ottimizzazione pura diventa presto obsoleta, un modello ibrido può equivalere a una forma di efficienza più sostenibile. "È la convergenza di bit e atomi: sistemi e cittadini che interagiscono" [18].

In questa sede si vuole riportare come caso emblematico il progetto canadese 'Sidewalk Toronto', ottimo esempio per capire il contesto in cui oggi operano i progettisti, poiché evidenzia l'importanza di ripensare il

urban planning methods of the time promoting the concept of interconnected design, convinced that the combination of multiple interactive elements could create an active urban space. This is a bottom-up approach that “starts from the most atomized element to build a system of increasing complexity”, opposite to the top-down one that “starts from a general and universal vision, which is systematically broken down more and more into the detail “[17]. Contemporary cities should be able to allow fusion between the two systems: if pure optimization soon becomes obsolete, a hybrid model can amount to a more sustainable form of efficiency. “It is the convergence of bits and atoms: systems and citizens that interact” [18].

Here we want to take the Canadian project ‘Sidewalk Toronto’ as an emblematic case, an excellent example to understand the context in which the designers work today, as it highlights the significance of rethinking the relationship between technology and urban planning, between engineering and architecture. Born from the partnership between Waterfront Toronto and Sidewalk Labs in order to redesign the East Waterfront of the Canadian city, the project focuses on the concept of resilience not only from an environmental but also a digital point of view, as a capacity to adapt to the changing needs of citizens, increasingly driven by new technologies. The intervention takes the opportunity of regeneration to transform the city into a sort of open-air laboratory, where to test innovations related to urban space, integrating physical levels (built, public space, mobility, utilities) and digital. In this perspective, for example, the project acts on the “invisible level” of the utility infrastructure, designed since the start as an accessible and monitorable infrastructure, guaranteeing time and cost savings for their future “upgrade”. Just as computer and smartphone operating systems allow devices to function without inhibiting the possibility for users to develop new apps, so the digital layer should be imagined; a layer of sensors through which the city would be able to “feel” what it needs and “act” accordingly. Think of the potential usefulness of sensors that measure air quality, noise pollution, light input, microclimates; or sensors and cameras capable of monitoring the flow of vehicles, people, bicycles, objects or structural behaviour in response to seismic shocks and other atmospheric agents.

An effective digital platform, like that of Sidewalk Toronto, should then be based on four essential components: Sense, Model, Map, Account. To these, one could add a fifth: Actuate. With Sense we mean the sensor network to collect data in real time, allowing us to measure, understand and interpret them. Model means data analysis and reports modelling. With Map, reference is made to the graphics display of the information collected. The Account

rapporto tra tecnologia e urbanistica, tra ingegneria e architettura. Nato dal partenariato tra Waterfront Toronto e Sidewalk Labs al fine di riprogettare l'East Waterfront della città canadese, il progetto punta sul concetto di resilienza non solo dal punto di vista ambientale, ma anche digitale, come capacità di adattarsi alle mutevoli esigenze dei cittadini, sempre più guidate dalle nuove tecnologie. L'intervento coglie l'occasione della rigenerazione per trasformare la città in una sorta di laboratorio a cielo aperto, dove testare innovazioni legate allo spazio urbano, integrando livelli fisici (costruito, spazio pubblico, mobilità, utenze) e digitali. In questa ottica si agisce ad esempio sul 'livello invisibile' dei canali di utenza, progettato da principio come infrastruttura accessibili e monitorabile garantendo un risparmio di tempo e costi per il loro futuro 'aggiornamento'.

Come i sistemi operativi di computer e smartphone permettono ai dispositivi di funzionare senza inibire la possibilità per gli utenti di sviluppare nuove app, così dovrebbe essere immaginato il layer digitale; un layer di sensori tramite il quale la città diventerebbe in grado di “sentire” ciò di cui ha bisogno e di “agire” di conseguenza. Si pensi alla potenziale utilità dei sensori che misurano la qualità dell'aria, l'inquinamento acustico, l'apporto di luce, i microclimi; oppure sensori e telecamere in grado di monitorare i flussi di veicoli, persone, biciclette, oggetti o comportamenti strutturali in risposta a scosse sismiche ed altri agenti atmosferici.

Una piattaforma digitale efficace, come quella di Sidewalk Toronto, dovrebbe allora fondarsi su quattro componenti essenziali: Sense, Model, Map, Account. A queste se ne potrebbe aggiungere una quinta: Actuate. Con Sense si intende proprio la rete di sensori per raccogliere dati in tempo reale, consentendoci di misurarli, comprenderli e interpretarli. Con Model si intende l'analisi dei dati e la modellazione di report. Con Map si fa riferimento alla visualizzazione grafica delle informazioni raccolte. La componente Account dovrebbe poi fornire un portale d'accesso altamente sicuro e personalizzato attraverso il quale ogni residente usufruisce dei servizi pubblici, tenendosi informato costantemente. Infine la componente Actuate! dovrebbe incentivare i cittadini a partecipare attivamente, proporre soluzioni basate sull'analisi dei dati raccolti e testarle in prima persona.

Ogni nuovo intervento urbanistico si pone come opportunità di dotarsi fin dall'inizio di una infrastruttura digitale capace di accogliere le opportunità fornite dalle tecnologie emergenti. Spazi fisici possono essere progettati secondo i vantaggi offerti dalla tecnologia, piuttosto che essere costretti in un secondo momento ad aggiornarsi, lentamente e ad un costo elevato. Unendo il fisico e il digitale come principi alla base della progettazione di nuove aree urbane si darebbe la possibilità di agire parallelamente al cambiamento tecnologico, per adattarsi a quelle che saranno le sfide future delle città, che nessuno ad oggi può anticipare.

component should then provide a highly secure and personalized access portal through which each resident benefits from public services, keeping himself constantly informed. Finally, the Actuate component! should encourage citizens to actively participate, propose solutions based on the analysis of the data collected and test them in person.

Each new urban intervention presents itself as an opportunity to acquire a digital infrastructure capable of accommodating the opportunities provided by emerging technologies. Physical spaces can be designed according to the advantages offered by technology, rather than being forced to update slowly, at a high cost, later. By combining the physical and the digital as the principles at the base of the design of new urban areas, the possibility would be given to act in parallel with the technological change, to adapt to what will be the future challenges of the cities, which nobody can anticipate today.

5. CONCLUSIONI

Ogni giorno nuove applicazioni aggiungono ai nostri device nuovi strumenti di accessibilità, nuove tecnologie semplificano le nostre vite e servizi on-demand attenuano la nostra voglia di (re)agire. Viviamo nell'era dell' "instant gratification, delle persone che si ergono fissando i propri device, "looking like standing stones" canterebbe Damon Albarn. Per materie antiche quanto l'arco e la pietra, come urbanistica e architettura, non è per niente facile tenere il passo. Un profetico Koolhaas lo aveva predetto nel 1995, momento in cui tecnologi e ingegneri informatici stavano prendendo il posto degli urbanisti, la cui mancata reazione sarebbe stata causa scatenante della nascita di città fredde e anonime. La chiamata all'azione dell'architetto olandese è più che mai attuale, specialmente ora che le forze in gioco nella città contemporanea consentono ai cittadini di prendere parte più da vicino alla progettazione

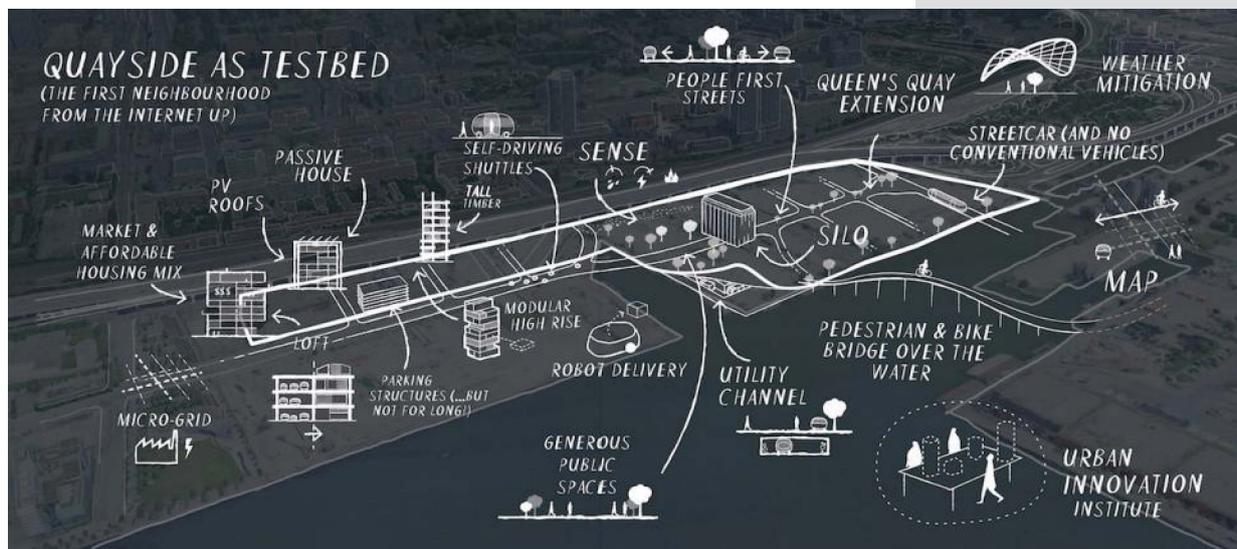


Figure 3. Map of the Quayside neighbourhood (sidewalktoronto.ca).

5. CONCLUSIONS

Every day new applications add new accessibility tools to our devices, new technologies simplify our lives and on-demand services mitigate our desire to (re)act. We live in the era of instant gratification, of the people who stand, staring at their devices, "looking like standing stones" would sing Damon Albarn. For subjects as old as arch and stone, such as urban planning and architecture, it is not at all easy to keep up.

A prophetic Koolhaas had predicted this in 1995, a time when technologists and computer engineers were taking the place of urban planners, whose failure to react would be the trigger for the birth of cold and anonymous cities. The call to action of the Dutch architect is more relevant than ever, especially now

(all'hackeraggio) della città, i sistemi top-down non sono più sufficienti. Per dirla con Carlo Ratti "non può esistere smart city, senza smart citizen". Non basta che una città funzioni alla perfezione per essere definita intelligente; è cambiato il ruolo del cittadino così come quello del progettista, che deve assumere oggi un approccio più 'tattico' che 'pianificatorio'. Se nel XX Secolo ha prevalso la certezza di poter pianificare razionalmente gli spazi urbani, la ricerca sottolinea il fallimento di questa convinzione. Ed ecco che ritorna nelle riflessioni della città contemporanea un crescente bisogno di utopia; se l'utopia del Moderno costruiva scenari nella fiducia di poter disegnare il futuro, oggi la spinta proiettiva resta ancorata alla scena reale proponendo una sorta di 'utopia del reale', fondata sulla capacità di innestare idee di futuro con riguardo alle condizioni del presente. Una situazione in cui

that the forces at play in the contemporary city allow citizens to take part more closely in the design (to the hacking) of the city, the top-down systems do not are more than enough. In the words of Carlo Ratti, “there can be no smart city, without smart citizens”. It is not enough for a city to function perfectly to be called intelligent; the role of the citizen has changed as well as that of the designer, who must now take a more ‘tactical’ approach than ‘planning’. If in the 20th century the certainty of being able to rationally plan urban spaces prevailed, the research underlines the failure of this conviction. And here a growing need for utopia returns in the reflections of the contemporary city; if the utopia of the Modern built scenarios in the confidence of being able to design the future, today the projective drive remains anchored to the real scene by proposing a sort of “utopia of the real”, based on the ability to graft ideas of the future with regard to the conditions of the present. A situation in which old and new, large dimensions and human dimensions, transformation and attention to the territory, modernity and conservation, reach a perfect balance. So how to move in a revolutionary context like the current one? How can hardware, industry 4.0, work without suitable software, the city 4.0? Technological innovation has provided us with countless increasingly smart and sustainable tools, but is the contemporary city ready to put them at the service of a new community, transforming itself into a 4.0 city? Yes, but with conditions. That is if the citizens will understand the importance of their role as an active participant in the city project; if the designer begins to add increasingly sophisticated digital layers to increasingly accessible physical layers; if the urban planner will understand that he no longer has to design the city of the future, but the future of the city.

6. REFERENCES

- [1] Sieden L. S., *A Fuller View. Buckminster Fuller's Vision of Hope and Abundance for All*, Studio City: Divine Arts, 2012, p.101
- [2] Rosa H., *Accelerazione e alienazione. Per una teoria critica nella tarda modernità*, Torino: Einaudi, 2010, p. 39
- [3] Koolhaas R. Mau B., *S, M, L, XL*, New York: The Monacelli Press, 1995, p. 961
- [4] Mattioli V., *Il ritorno del futuro*, In: PRISMO, 5 Ott 2015, [Online], <http://www.prismomag.com/futuro-antropocene-postcapitalismo/> (Last consultation: 26/04/2019)
- [5] Ratti C.; Claudel M., *La città di domani*, Torino: Einaudi, 2007, p.22
- [6] Koolhaas R., *My thoughts on the smart city*, In: High Level Group meeting on Smart Cities, Bruxelles, 24 Set 2014, [Online], http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/kroes/en/content/my-thoughts-smart-city-rem-koolhaas.html (Last consultation: 26/04/2019)
- [7] Koolhaas R., *op. cit.*, 24 Set 2014
- [8] Castells M., *The Rise of Network Society*, Cambridge: Blackwell, 1996, p. 412
- [9] Weiser M., *Ubiquitous Computing*, Ubicomp, 17 Mar 1996
- [10] Negroponte N., *Essere digitali*, Milano: Sperling & Kupfer, 1995, p.171
- [11] CTI Liguria, *La città digitale. Sistema nervoso della smart city*, Milano: FrancoAngeli Editore, 2014
- [12] Ingersoll R., *Ciberproletari di tutti i paesi unitevi!*, In: Domus, n. 985, Nov. 2014, p.5
- [13] Sassen S., *Building smart cities*, In: Ted Talk, 2013, [Online] <https://www.youtube.com/>

vecchio e nuovo, grande dimensione e misura umana, trasformazione e attenzione al territorio, modernità e conservazione, raggiungono un equilibrio perfetto. Come muoversi dunque in un contesto rivoluzionario come quello attuale? Come può un hardware, l'industry 4.0, funzionare senza un software adatto, la città 4.0? L'innovazione tecnologica ci ha dotato di innumerevoli strumenti sempre più smart e sostenibili, ma la città contemporanea è pronta a metterli al servizio di una nuova comunità, trasformandosi in una città 4.0? Sì, ma a delle condizioni. Ovvero se il cittadino capirà l'importanza del suo ruolo di partecipante attivo al progetto della città; se il progettista comincerà ad affiancare a layer fisici sempre più accessibili, layer digitali sempre più sofisticati; se l'urbanista capirà di non dover più progettare la città del futuro, ma il futuro della città.

watch?v=vHuX79hgtCY (Last consultation: 26/04/2019)

[14] Ratti C.; Claudel M., *op. cit.*, 2017

[15] Ratti C.; Claudel M., *op. cit.*, 2017

[16] Jacobs J., *Vita e morte delle grandi città. Saggio sulle metropoli americane*, Piccola biblioteca Einaudi Nuova serie, 2009.

[17] Ratti C.; Claudel M., *op. cit.*, 2017

[18] Sennet R., *The stupefying smart city*, London: LSE Cities, 2012