

# UPLanD

Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design



Essays & points of view  
Saggi e punti di vista

## THE GREEN ECONOMY, METROPOLITAN CITY, TECHNOLOGICAL DESIGN: THE FUTURE OF THE THREE IN ITALY

Fabrizio Tucci

Department of Architecture Technology and Environmental Design, "Sapienza" Rome University, IT

### HIGHLIGHTS

- *Green Economy* and *Metropolitan Living* versus an urban ecosystem within the Italian context.
- Urban ecosystem and Technological design within a Green vision.
- Towards a knowledgeable trilateration of Technological design with urban morphological organisation, with responsible and balanced metropolitan life and with serious examination of the deepest meaning of circularity of the use of resources.

### ABSTRACT

The number of inhabitants living in urban areas – currently already equal to half the Earth's population compared to a quarter one century ago – will experience a major increase over the next twenty-five years, reaching six billion people which will be equal to about two-thirds of the world's population in just a quarter of a century's time. The challenges that are threatening to squash today's metropolis are the extremely radicalised ones that were, in essence, already present in 20th-century urbanisation: the challenges of being safe, equal and fair, of offering work, of providing open spaces, places for recreational activities, meeting people and entertainment, of granting economic opportunities and of ensuring compliance with the meta principle of accessibility, which now seems to represent, when present, the greatest wealth; physical and immaterial accessibility to all parts of the metropolis, to community comforts and services, to education and healthcare, to drinking water and clean air. *Smart grid* and *smart cities* are, at the present time, appearing on contemporary scenarios in an explosive and innovative manner, yet one that is too fast and technologically advanced to be absorbed and endorsed by the increasingly complex urban governance management processes. The energy-environment category of problematic observations undoubtedly represents the key issue of today's metropolis, which will strongly come to the fore when looking at the observations in this article below concerning the specific characteristics of the 'Italian metropolis'.

### ARTICLE HISTORY

Received: February 16, 2017  
Reviewed: February 26, 2017  
Accepted: March 08, 2017  
On line: April 25, 2017

### KEYWORDS

Green Economy  
City Future  
Technological Design  
Energy-environmental question  
Metropolitan City

## 1. GENERAL OBSERVATIONS

We need to start with some observations of a transnational nature that serve as a necessary reference framework for the construction of a critical scenario which the future and innovation of Italian metropolitan areas cannot and will not be able to do without, in order to knowingly examine the *Italian metropolitan city*. The latter, in relation to the question of the green economy and directly linked with the vision of *circularity* of material, energy and information flow management on the one hand, and the key role of *technological design* in our era on the other.

Firstly, the most unmistakable and inescapable observation which needs to be intelligently acknowledged rather than adopting positions which ignore it on the one hand, and which fight it without understanding it on the other: the number of inhabitants living in urban areas – currently already equal to half the Earth’s population compared to a quarter one century ago – will experience a major increase over the next twenty-five years, reaching six billion people which will be equal to about two-thirds of the world’s population in just a quarter of a century’s time (Alberti et al., 2009). In this sense, the speed and scale of the urbanisation process and increase of “metropolitan areas” are already creating new problems as regards resource and infrastructure management and institutional capacity to support the growth of cities, on difference scales – yet still a cause of major concern – in both industrialised and emerging and developing countries (Geoff & Craig, 2008).

Secondly, there are observations that bring to light how the urban transport and physical infrastructure development systems are on the verge of collapse, in many countries worldwide at the same time, especially in Asia and Latin America. This is due to the quick spread of individual motorised means of transport, the decline of collective transportation systems, the gradual marginalisation of feet and pedals as means of transport on a global scale, and the failure to grasp the major opportunities and potential of intangible infrastructure development systems. The latter represent the meaning of well-known terms such as *smart grid* and *smart cities* which are, at the present time, appearing on contemporary scenarios in an explosive and innovative manner, yet one that is too fast and technologically advanced to be absorbed and endorsed by the increasingly complex urban governance management processes (Sieverts et al., 2005).

There is a third set of observations for which the city, which represents human society’s largest, most important work of art, which has been the heart of all civilizations for centuries, the driving force behind all thought processes, progress and social conquest, has transformed itself in recent decades into a place – a metropolitan place where all problems are radicalised to the hilt – characterised by harsh contradictions: social intensity is risking becoming suffocating congestion, cultural incentive, frustrating and bland provocation, civil and creative dialogue is inevitably becoming social antagonism while business opportunities are becoming exploitation (Gleick, 2011).

We can find marginality, alienation, poverty, drugs and increasingly widespread criminality alongside major achievements in the field of artistic expression and communications. In this sense, the challenges that are threatening to squash today’s metropolis are the extremely radicalised ones that were, in essence, already present in 20th-century urbanisation: the challenges of being safe, equal and fair, of offering work, of providing open spaces, places for recreational activities, meeting people and entertainment, of granting economic opportunities and of ensuring compliance with the Lynchian meta principle of accessibility (Lynch, 1984), which now seems to represent, when present, the greatest wealth; physical and immaterial accessibility to all parts of the metropolis, accessibility to community comforts and services, accessibility to education and healthcare, accessibility to drinking water and clean air (Haken, 2003).

Then there is a fourth and last category of problematic observations, the energy-environment category (Funtowicz, Ravetz, 2012), which undoubtedly represents the key issue of today's metropolis, which will strongly come to the fore when looking at the observations below concerning the specific characteristics of the "Italian metropolis".

## **2. GREEN ECONOMY AND METROPOLITAN LIVING VERSUS AN URBAN ECOSYSTEM WITHIN THE ITALIAN CONTEXT**

In light of the general observations, we can now ask ourselves this: *what is the meaning of the term "metropolis" in today's Italy?* It is clearly not the same as what it represents in America and in Asia. Italy is not experiencing such radical urbanisation phenomena as to generate immense metropolitan areas where buildings and the man-made landscape are compact and continuous, where there are tens, and at times hundreds of square kilometres of constructions and where the population that lives in these areas can even number tens of millions of units.

Territorially significant cases in Italy that come close to the concept of metropolitan living are the Milan-Turin-Venice axis and the urbanisation route along the Po valley which, however, in both cases, boast a structure characterised by a series of centres and hubs connected by important and increasingly fast and efficient, tangible and intangible infrastructure development.

A close look at the remaining part of the peninsula, in other words most of the Italian territory, and first and foremost the Rome-Lazio area which is home to the capital, shows how the urbanised areas, even if, in some cases, significant and constantly expanding anthropic entities, do not fully embody the meaning of metropolitan area in the radical form found in other places in the world, especially, as mentioned before, America and Asia, but also in Europe in the problematic cases of London and Paris. But, in this sense, it can be interesting above all to ask a key question: is it a bad thing that a major Italian city is not similar to an American or Asian metropolis? As regards its growth and system, what opportunities present themselves if we try to avail ourselves of critical experiences accrued when surveying and studying the complex and highly problematic cases of the world's overflowing metropolises?

Firstly, we need to see what problems an Italian urban entity may encounter in a contemporary scenario characterised by longing for generalised "sustainability" (at least in its three-fold notion, in other words environmental, social and economic) and, given these, try to make some critical observations regarding the opportunities that arise for developing a "balanced" and "sustainable" metropolitan area which can use the Italian situation as reference parameters such as highly significant and connotative factors, even given the major differences that exist.

It can be said that there are mainly two categories of observations that concern the future of a balanced and sustainable Italian metropolitan area.

The first refers to an updated concept of living that involves what we can call the "transition time to a responsible city" (Matteoli, Pagani, 2010).

Indeed, if the 20th century was the century of urbanisation par excellence, the 21st century will be that of the transition from city to sustainable city: all-important battles for the quality of life will be fought in cities, the results of which will have virtually definitive effects on the environment and human relations. Some of today's intellectuals describe the urbanised world using apocalyptic scenarios where cities become hopeless spaces where you cannot even breathe due to the excessive number of cars and inhabitants. But we must not give in to the total pessimism of this vision; cities are not *problems*, they are *solutions*, and must be conceived, lived and designed as such, focusing more on their amazing transformation potential rather than on desperately attempting moves to curb their negative

aspects (Armstrong, 2012). One of the key elements in the pro-active vision of a transition of Italian cities to a status of “greater responsibility” is to think of the city as an integrated structure where the concept of *green economy* and the vision of *circularity of resources* used take shape, where life and work come together, as well as physical-material structures and informative-immaterial infrastructures.

If we think of the developed or developing territory of a large urbanised area in Italy, we can envisage development that is aimed at going beyond the “physical saturation” that is typical of the seamless metropolises our planet is full of. Development that aims at achieving an updated vision – a more responsible one as regards the quality of life in its three-fold meaning of environment, mobility and solidarity – where, first and foremost, the very perception of the metropolis prevails, where perception of the key elements characterising balanced contribution to improving the quality of life is based on concepts such as reduction, separation, conservation and reuse. In contrast to the prevailing principles that are typical of the “non-responsible” metropolis, which are *increase* (of consumption, population, density...), *saturation* (of spaces, buildings, services...), *profligacy* (of energy, resources, the economy...) and *wastage* (of materials, refuse, primary resources...) (European Commission, 2014).

Some examples of how the aforesaid principles can be put into being are reduction of the use of cars, of the distances between homes and workplaces, of energy consumption and management costs; rationalised sorting and collection of material waste in general and of the lifecycle phases of a component, a building, an urban complex; reuse of recycled materials and building closure materials or site surpluses; research and maximisation of clean energy, bioclimatic comfort and environmental wellbeing in a broader sense.

The second category of observations necessarily and actively leads to the quest for an updated concept of sustainability – environmental, social and economic – which looks upon the issue of energy-environmental efficiency as one of the cornerstones on which to build the framework of the green economy vision and one of the momentous key issues to be tackled and resolved, including by adopting a totally new way of thinking, conceiving and perceiving the city which brings into play the opportunities offered by the concept of green and smart cities as well as zero energy and zero emissions (Battisti et al., 2015).

Tackling the question of environmental quality and eco-efficiency in the urban transformation of any Italian city inevitably involves referring the key issues of the speculative tradition to areas of application. These direct the centre of scientific and experimental interest onto the assessment and design of living spaces in the urban environment, in full compliance with resources and eco-systemic balances within the broader man-made/natural relationship (Jourda, 2010). An interest which assigns new value to design, giving it back a central role compared to any other legislative action, and hence legitimising the role of architecture as a mediator between specific needs and continuant answers, between society and decisive places. In other words, a role which is the very premise of architecture and which acts in a decisive manner within the complex field of the major synergies at play in the urban ecosystem, that are increasingly being seen in Italy.

### 3. URBAN ECOSYSTEM AND TECHNOLOGICAL DESIGN WITHIN A GREEN VISION

The concept of urban ecosystem implies awareness of the fact that attention needs to be focused on interaction processes, on moving towards an eco-efficient approach to the assessment, design, upgrading and management policies of an urban situation undergoing transformation (Ceruti, 2009).

An innovative idea of the metropolitan setting presents itself in this way, in its privileged relationship with the established historical centre and with upgrading of its polycentric suburbs; concepts that are closely linked to the new cultural, social and technological processes involving cities and that tend to

highlight the need for new ideas, models and examples carried out that lead to an experimental and totally updated type of vision of governance of a metropolis: *from expansive city planning to transformational city planning* (Gardi et al., 2013).

At the present time, at least in the Italian and most certainly the European context, city planning seems to guarantee special focus on the “quality” of the urban form. This interest is also linked to the drastic transformation imposed by the formation of a single economic market that took place more than a decade ago. It is hoped that a certain type of working procedure truly represents a function able to pave the way towards a complex model of plans, programmes and projects which view human, natural and environmental resources as an integral and pro-active part of development of a “balanced metropolitan” area. A working procedure which is increasingly focused on ecological and energy efficiency and hence on environmental sustainability that cities are called upon to cater for by establishing new relations and promoting projects which do away with the idea of economic income as the sole factor characterising and motivating growth (Sarja, 2006).

The vision of sustainable development for an Italian metropolitan city has to be based on this set of observations, and focus on overcoming problematic conditions which have already arisen in other parts of the world - with the enormous relative difficulties of solving them in short periods of time.

First of all, the question of overcoming the compactness, spread and extension of the uninterrupted constructed area makes way for a tangible and intangible network system comprising a set of strong and efficient public infrastructures and axes which bring together more “human”- size urban hubs and agglomerations where accessibility, environmental balance, energy efficiency, bioclimatic efficacy, social value, safety and solidarity can be protected and optimised (Daniels, Hammann, 2009).

Once again, the key to sustainable development in its three-fold notion of environmental, social and economic sustainability, must focus on both tangible and intangible network infrastructure development.

If, as regards “tangible” infrastructure aspects, it is fairly easy to envisage development which focuses on the extraordinary opportunities found in upgrading infrastructural axes that are still too weak or underdeveloped instead of indiscriminate, uncontrolled “physical” growth of the urban area that has developed like wild fire, special focus needs to be placed on the intangible aspects of the infrastructure development of a metropolitan area. This is the real challenge of our times.

As regards the “intangible” infrastructure development of a responsible and sustainable Italian metropolis, the frontrunners are proposals involving intelligent use of smart grids as electrical network systems which - by definition - are able to cleverly integrate the actions of all connected users - producers, consumers, prosumers - in order to distribute energy in an efficient, sustainable, financially advantageous and safe way. On the other hand, the most recent European directives clearly show how the core of the development matrix for an innovative energy infrastructure is based on ICT, able to manage the metabolism of a complex body such as a metropolis and to configure “intelligent” (an overused term) cities given that it would potentially interact with the three currently largest energy-consuming systems: the buildings-city system, the transport system and, obviously, the energy procurement system (Hausladen et al., 2014).

As a result, various research and design questions come to the fore for cities tackling the development of a new energy-technology infrastructure based on a widespread large-scale distributed energy resources (DER) system which allows for evolution of the urban system as regards its tangible and intangible characteristics. Also in this case the term “evolution” seems to be the most appropriate (rather than “reform” or “revolution”) since this evolution programmes longstanding strategic action priorities regarding the urban environment: polycentric rebalancing, regeneration of the city, environmental control of the urban metabolism, optimisation and protection of local resources, incentivisation of participation, inclusive and decision-making processes. All of these are priorities which start to be endorsed worldwide, mostly by cities that have effectively embraced a development

policy focused on including the environment, sustainability and the green economy as structuring factors of urban transformation processes that cannot help but systematically include an “Italian smart city”.

It is of crucial importance, in relation to the scale of the crisis the world is currently facing, in a development model where the relationship between energy use and cultural evolution – looked at during the last thirty years of the 20th century by White, Odum, MacCurdy, and intensely re-examined and re-proposed since the early years of this century by Rifkin, among others. And as regards the prospects offered by technological innovation, it is indeed the latter – if used and applied in a responsible manner – which paves the way for a new energy infrastructure model based on distributed generation (DG) which entails a new relationship between energy use and cultural evolution (Tucci, 2011): this is why the vision of the polycentric, network-distributed system of the future Italian metropolitan area can lend itself to development in this sense, which is, moreover, very similar to the cultural development model based on the autopoietic system theories introduced by Maturana and Varela.

This type of vision is based on the scenario where integration of DER (distributed energy resources) will become the solution for the future energy infrastructure, becoming a safe and sustainable energy procurement system. In this perspective, bringing together the set of energy production resources from small-scale renewable natural resources (combined, if necessary, with specific loads and/or categories of other kinds of energy procurement) into a virtual production unit known as a virtual power plant (VPP) is one of the most advanced concepts for development. The goal is to maximise their contribution to the primary procurement system through to them being gradually replaced (in the long-term) by the latter. The question of virtual power plants is of key interest and introduction of the new infrastructure model will have major knock-on effects on numerous areas of urban life (Klinge, 2014).

As specifically regards energy production technologies, Distributed Generation (GD) will play a key role since it is able to cover a wide range of technologies (wind, solar, geothermal, biomass, etc.), renewable technologies which provide energy on a suitable scale and at locations near users. A technology which minimises transmission losses since it works on-site, also minimising distribution baskets, increasing the level of self-management of the local demand.

#### **4. VISION AND IN-PROGRESS CONCLUSIONS**

If we are to re-examine the observations from a broader viewpoint which also takes in the numerous effects that knowledgeable trilateralisation of technological design can have on urban morphological organisation, with ‘responsible’ and ‘balanced’ metropolitan life and with serious examination of the deepest meaning of circularity of the use of resources and green economy, implementation of this development scenario marks a radical change of process from a methodological-technological viewpoint, both with regard to planning and design (Herzog, 2005). Knowledge of the local geographical condition is no longer an aspect related to occasional individual sensitivity, but rather collective and structural sensitivity for the complete urban set-up.

Indeed, as regards the urban set-up, solar access, wind configuration, geological mapping, the hydrographic grid, control of specific local humidity, the orographic trend, vegetative characteristics and all the ‘natural infrastructure’ (Brown et al., 2014) are involved in defining the most appropriate energy sources to be connected to the Distributed Generation system as initial potential offered by the specific climatic-geographical condition.

But also the anthropic infrastructure, in other words the constructed environment, from large, compact complexes to the widespread city, from public to private buildings, from urban voids/non-

places to structured and structuring parks, can all be potentially declined in an energy-environmental interpretation and circular vision of the green economy. Volumetric configuration, physical size, habitational density become parameters to be reprocessed using logics in agreement with the new vision. This applies for new settlement areas just as for the more widespread regeneration, upgrading and recovery projects.

It will most definitely represent an opportunity to innovate personal building regulations and to re-organise individual design processes based on a set of real, diversified action proposals, that can be adjusted and systematically connected to specific tangible and intangible local characteristics, for the numerous “responsibly controlled” Italian metropolitan areas.

# GREEN ECONOMY, CITTÀ METROPOLITANA, PROGETTO TECNOLOGICO: IL FUTURO DEL TRINOMIO NEL CASO ITALIANO

## 1. CONSIDERAZIONI D'INQUADRAMENTO

Per svolgere alcune riflessioni sulla *città metropolitana italiana* in rapporto al tema della *green economy* e in diretta connessione da una parte con la visione di *circolarità* della gestione dei flussi di materia, energia e informazione, dall'altra con la centralità del *progetto tecnologico* nella nostra era, non possiamo non partire da alcune considerazioni di carattere trans-nazionale che fanno da necessario quadro di riferimento per la costruzione di uno scenario critico, col quale futuro e innovazione delle aree metropolitane italiane non possono e non potranno non fare i conti.

Innanzitutto la prima, più eclatante e inesorabile delle considerazioni, sulla quale occorre una presa d'atto consapevole più che posizioni che da una parte la ignorino, dall'altra la combattano senza comprenderla: nei prossimi venticinque anni il numero di abitanti insediati in aree urbane - oggi già pari a metà della popolazione sulla terra contro un quarto di un secolo fa - aumenterà esponenzialmente, toccando i sei miliardi di persone, che saranno pari a circa i due terzi della popolazione mondiale fra solo un quarto di secolo (Alberti et al., 2009). La velocità e la consistenza del processo di urbanizzazione e di aumento delle 'aree metropolitane' stanno in questo senso già ora creando nuove problematiche riguardo alla gestione delle risorse e delle infrastrutture e alla capacità istituzionale di sostenere la crescita delle città, in misura differente - ma comunque fortemente preoccupante - nei paesi industrializzati così come nei paesi emergenti e in quelli in via di sviluppo (Geoff & Craig, 2008).

Un secondo ordine di considerazioni porta a rilevare che, contemporaneamente in molte nazioni del mondo, soprattutto in Asia e in America Latina, i sistemi di trasporto urbano e di infrastrutturazione 'fisica' stanno collassando per la rapida diffusione di mezzi di trasporto motorizzati individuali, per il declino dei sistemi di trasporto collettivi, per la progressiva marginalizzazione di piedi e pedali come mezzi di spostamento a scala globale, e per la mancata capacità di cogliere le grandi opportunità e potenzialità offerte dai sistemi di infrastrutturazione immateriali che configurano il senso degli ormai noti termini di *smart grid* e *smart cities*, che in questi anni stanno affacciandosi negli scenari contemporanei in modo dirompente e innovativo ma troppo veloce e tecnologicamente accelerato per essere assorbito e fatto proprio dai sempre più complessi processi di *management* della *governance* urbana (Sieverts et al., 2005).

Vi è una terza serie di considerazioni per le quali la città, che rappresenta in assoluto la più grande e importante opera d'arte della Società degli uomini e delle donne, che è stata per secoli il cuore di tutte le civiltà, il motore di ogni svolgimento del pensiero, di ogni progresso e di ogni conquista sociale, si è trasformata nel corso degli ultimi decenni in un luogo - quello metropolitano, dove ogni problema si radicalizza all'eccesso - caratterizzato da dure contraddizioni: l'intensità sociale sta rischiando di diventare asfissiante congestione, lo stimolo culturale frustrante e insulsa provocazione, il confronto creativo e civile sta diventando inesorabilmente antagonismo sociale, le opportunità d'impresa stanno diventando sfruttamento (Gleick, 2011).

Insieme alle grandi imprese nel campo dell'espressione artistica e della comunicazione, abbiamo marginalità, alienazione, povertà, droga, criminalità crescente e sempre più diffusa. In questo senso le sfide che rischiano di schiacciare la metropoli contemporanea sono quelle, estremamente radicalizzate, già in nuce nell'urbanesimo del XX secolo: quelle di essere sicura, equa e giusta, di offrire lavoro, di disporre di spazi aperti, di luoghi di svago, incontro e divertimento, di offrire opportunità

economiche e di garantire il rispetto di quel meta-principio *lynchiano*, l'accessibilità (Lynch, 1984), che oggi sembra rappresentare, quando esiste, la più grande ricchezza; accessibilità fisica e immateriale ad ogni parte della metropoli, accessibilità ai servizi e alle comodità collettive, accessibilità all'educazione e alla sanità, accessibilità all'acqua potabile e all'aria pulita (Haken, 2003).

Vi è poi una quarta ed ultima categoria di considerazioni problematiche, quella energetico-ambientale (Funtowicz, Ravetz, 2012), che rappresenta senza dubbio la questione-chiave della metropoli contemporanea, che riaffiorerà con forza quando verranno svolte le riflessioni che seguiranno sulle specificità del caso 'metropoli italiana'.

## **2. GREEN ECONOMY E ABITARE METROPOLITANO VERSO UN ECOSISTEMA URBANO NELLA REALTÀ ITALIANA**

Alla luce delle considerazioni d'inquadramento, possiamo ora porci una domanda: *cosa significa il termine 'metropoli' nella realtà italiana?* Certamente non quello che rappresenta nelle Americhe e in Asia. L'Italia non conosce fenomeni di urbanizzazione così spinti da arrivare a costituire sterminati territori metropolitani in cui il costruito e l'artificiale sono compatti e continui, dove i chilometri quadrati occupati dall'edificazione sono decine, a volte centinaia, e la popolazione che vi abita arriva a contare anche svariate decine di milioni di unità.

Casi italiani territorialmente significativi nel loro avvicinarsi al concetto di abitare metropolitano sono l'asse Milano-Torino-Venezia, e l'asse padano delle urbanizzazioni lungo il Po, che però, in entrambi i casi, presentano una struttura caratterizzata da una serie di poli e di nodi connessi da infrastrutturazioni materiali e immateriali significative e sempre più efficaci e veloci.

Uno sguardo attento alla restante parte della penisola, cioè la stragrande maggioranza del territorio italiano, compreso quello romano-laziale della Capitale, rivela che le aree urbanizzate, per quanto in alcuni casi entità antropiche significative e in costante crescita, certamente non incarnano appieno il significato di territorio metropolitano nella radicalità riscontrata in altri luoghi del mondo, soprattutto come dicevamo nelle Americhe e in Asia, ma anche in Europa nei problematici casi delle metropoli londinese e parigina. Ma in questo senso può essere interessante porsi prima di tutto una domanda centrale: nella sua crescita a sistema, quali opportunità si aprono per un territorio se questo cerca di avvalersi delle esperienze critiche maturate nel rilevare e studiare i casi complessi ed estremamente problematici delle straripanti metropoli nel mondo?

Occorre vedere innanzitutto quali problemi una entità urbana italiana incontra in uno scenario contemporaneo caratterizzato dall'anelito ad una generalizzata 'sostenibilità' (quanto meno nella triplice accezione ambientale, sociale e economica) e alla luce di quelli cercare di svolgere qualche riflessione critica sulle opportunità che si aprono per lo sviluppo di un territorio metropolitano 'equilibrato' e 'sostenibile', aggettivi che si possono prendere a parametri di riferimento quali fattori fortemente significativi e caratterizzanti, pur nelle grandi diversità esistenti, la situazione italiana.

Si può affermare che siano prevalentemente due le categorie di riflessioni che investono il futuro di un'area metropolitana italiana equilibrata e sostenibile.

La prima attiene ad un rinnovato concetto di Abitare che investe quello che potremmo chiamare il "tempo della transizione verso una città responsabile" (Matteoli, Pagani, 2010).

In effetti se il XX secolo è stato per eccellenza il secolo dell'urbanizzazione, il XXI secolo sarà quello della transizione dalla città alla città-sostenibile: nelle città saranno combattute le battaglie decisive per la qualità della vita, i cui risultati avranno effetti pressoché definitivi sull'ambiente e sulle relazioni umane. Alcuni intellettuali del nostro tempo descrivono il mondo urbanizzato tramite scenari apocalittici, nei quali le città diventano spazi senza speranza dove non si riesce nemmeno a respirare

per l'eccesso di popolazione e di automobili. Ma non bisogna cedere al totale pessimismo di questa visione: le città non sono *problemi*, sono *soluzioni*, e come tali vanno pensate, vissute e progettate, puntando più sul loro incredibile potenziale di trasformazione che sul disperato inseguimento di operazioni d'arginamento dei loro aspetti negativi (Armstrong, 2012). Uno degli elementi fondamentali nella visione propositiva di una transizione della città italiana verso uno *status* di 'maggiore responsabilità' è intendere questa come una struttura integrata dove il concetto di *green economy* e la visione della *circolarità delle risorse* impiegate prendono corpo, dove si uniscono vita e lavoro, strutture fisico-materiali e infrastrutture informative-immateriali.

Pensando al territorio urbanizzato e in via di urbanizzazione di una grande area urbanizzata italiana, si può immaginare uno sviluppo che punti sul superamento della 'saturazione fisica' tipico della Metropoli senza soluzioni di continuità di cui è ormai pieno il nostro Pianeta, per approdare ad una rinnovata visione - più responsabile nei confronti della qualità della vita nella sua triplice accezione in termini di ambiente, di mobilità e di solidarietà - dove sia prima di tutto la percezione stessa della metropoli a prevalere, dove cioè la percezione degli elementi-chiave caratterizzanti l'apporto equilibrato ad un miglioramento della qualità della vita sia basato su concetti quali *riduzione*, *separazione*, *conservazione* e *riutilizzo*, in antitesi ai dominanti principi, tipici della metropoli 'non responsabile', di *aumento* (dei consumi, della popolazione, della densità...), di *saturazione* (degli spazi, del costruito, dei servizi...), di *dissipazione* (dell'energia, delle risorse, dell'economia...) e di *spreco* (di materiali, di rifiuti, delle risorse primarie...) (Commissione Europea, 2014).

Alcune esemplificazioni della traduzione in essere dei principi sopra enunciati sono la riduzione dell'impiego delle automobili, delle distanze tra luoghi dell'abitare e del lavorare, dei consumi energetici e dei costi di gestione; la separazione e raccolta razionalizzate dei rifiuti materiali in genere e delle fasi del ciclo di vita di un componente, di un edificio, di un complesso urbano; il riutilizzo dei materiali riciclati e dei materiali edilizi da dismissione o da avanzo di cantiere; la ricerca e massimizzazione dell'energia pulita, del comfort bioclimatico e del benessere ambientale in senso più ampio.

La seconda categoria di riflessioni apre di necessità e con grande slancio alla ricerca di un rinnovato concetto di sostenibilità - dal triplice valore ambientale, sociale ed economico - che guarda alla questione dell'efficienza energetico-ambientale come ad uno dei riferimenti basilari su cui poggia l'impalcato della visione di *green economy* e uno dei nodi-chiave epocali da affrontare e risolvere anche ricorrendo ad un modo totalmente nuovo di pensare, concepire e percepire la città che tiri in ballo le opportunità offerte dal concetto di *green and smart cities a zero energy and zero emissions* (Battisti et al., 2015).

Affrontare la questione della qualità ambientale e della ecoefficienza nelle trasformazioni urbane di una qualsiasi città italiana significa, inevitabilmente, riferire i temi forti della tradizione speculativa ad ambiti di concretezza applicativa che fanno convergere il centro di interesse scientifico e sperimentale sulla valutazione e sul progetto delle forme dell'abitare nell'ambiente urbano, nel pieno rispetto delle risorse e degli equilibri ecosistemici nel più ampio rapporto artificio/natura (Jourda, 2010). Un interesse che assegna nuovo valore al progetto, restituendo ad esso una funzione centrale rispetto a qualunque altra azione normativa e, quindi, legittimando il ruolo dell'architettura quale elemento mediatore tra bisogni specifici e risposte consonanti, fra società e luoghi determinanti. Un ruolo, cioè, che è il presupposto stesso dell'architettura e che agisce in modo decisivo proprio nel complesso mondo delle grandi sinergie in atto nell'ecosistema urbano che sempre più in maniera evidente si stanno manifestando nei territori italiani.

### 3. ECOSISTEMA URBANO E PROGETTO TECNOLOGICO IN UN'OTTICA GREEN

Il concetto di ecosistema urbano implica la presa di coscienza del fatto che è sui processi di interazione che bisogna concentrare la propria attenzione nella tensione verso un'impostazione ecoefficiente delle

linee di valutazione, progetto, recupero e gestione di una realtà urbana in via di trasformazione (Ceruti, 2009).

Si configura per questa via una concezione innovativa di ambiente metropolitano, nel suo rapporto privilegiato con il centro storico consolidato e con la riqualificazione delle sue periferie policentriche, concetti intimamente legati ai nuovi processi culturali, sociali e tecnologici che investono le città e che tendono a mettere in evidenza la necessità di idee nuove, modelli ed esempi realizzati che conducano ad una visione di tipo sperimentale e totalmente rinnovata della *governance* di una metropoli: *dal progetto urbano delle espansioni a quello delle trasformazioni* (Gardi et al., 2013).

Al momento attuale la pianificazione delle città, almeno nel contesto italiano e sicuramente europeo, sembra garantire una particolare attenzione alla 'qualità' della forma urbana, interesse legato anche alla drastica trasformazione dettata dall'ormai più che decennale formazione del mercato unico sul piano economico. Si confida che un iter operativo sempre più orientato all'efficienza ecologica ed energetica e, quindi, alla sostenibilità ambientale, cui le città sono chiamate a rispondere tessendo nuove relazioni e promuovendo progetti che superino la nozione di reddito economico come unico fattore caratterizzante e motivante la crescita, riesca ad assegnare questo ruolo anche e finalmente al fattore naturale (Sarja, 2006), costituisca realmente una funzione traente in grado di aprire la strada verso un modello complesso di piani, programmi e progetti che vedano le risorse umane, naturali e ambientali quale parte integrante e propulsiva nello sviluppo, per l'appunto, di un territorio 'equilibratamente metropolitano'.

La visione di uno sviluppo sostenibile per una città metropolitana italiana non può non partire da questo quadro di considerazioni, e puntare sul superamento di problematiche condizioni che in altri luoghi del mondo si sono ormai ingenerate - con le immense difficoltà del caso nel risolverle in tempi brevi.

Innanzitutto la questione del superamento della compattezza, diffusione ed estensione del costruito senza soluzione di continuità lascia il posto ad un sistema a rete materiale e immateriale, fatto di un insieme di assi e infrastrutture pubbliche forti ed efficienti, che uniscono nodi e coaguli urbani a dimensione più 'umana', dove accessibilità, equilibrio ambientale, efficienza energetica, efficacia bioclimatica, valore sociale, sicurezza e solidarietà possano essere salvaguardati ed ottimizzati (Daniels, Hammann, 2009).

Ancora una volta la chiave di sviluppo sostenibile nella triplice accezione ambientale, sociale ed economico, dovrebbe puntare sulla duplice via di infrastrutturazione a rete materiale e immateriale.

Se per gli aspetti infrastrutturali 'materiali' è abbastanza semplice pensare ad uno sviluppo che al posto di una indiscriminata e incontrollata crescita 'fisica' del territorio urbano costruito a macchia d'olio, punti decisamente sulle straordinarie opportunità insite nel potenziamento di assi infrastrutturali ancora troppo deboli o appena tracciati, occorre invece una riflessione speciale da dedicare agli aspetti immateriali dell'infrastrutturazione di un territorio metropolitano, vera sfida della nostra era.

Per lo sviluppo infrastrutturale 'immateriale' di una metropoli italiana responsabile e sostenibile avanzano con forza le suggestioni offerte dall'impiego intelligente delle *smart grid*, quali sistemi di reti elettriche che - per definizione - sono in grado di integrare intelligentemente le azioni di tutti gli utenti connessi - produttori, consumatori, *prosumers* - al fine di distribuire energia in modo efficiente, sostenibile, economicamente vantaggioso, sicuro. D'altra parte emerge con grande chiarezza dalle più recenti direttive europee che il nucleo della matrice di sviluppo per l'innovazione dell'infrastruttura energetica è basato sulle tecnologie ICT (*Information and Communication Technologies*), in grado di gestire il metabolismo di un organismo complesso come quello di una metropoli e di configurare città "intelligenti" (termine abusato), dato che esso andrebbe potenzialmente ad interagire con i tre sistemi attualmente più energivori: il sistema edifici-città, il sistema trasporti, e ovviamente il sistema di approvvigionamento energetico (Hausladen et al., 2014).

Si aprono, di conseguenza, diversi temi di ricerca e di progetto per le città che affrontano lo sviluppo di una nuova infrastruttura tecnologica-energetica basata su un sistema diffuso su larga scala di Risorse Energetiche Distribuite (DER), che rende possibile una evoluzione del sistema insediativo nei suoi caratteri materiali ed immateriali. Anche in questo caso il termine 'evoluzione' sembra essere il più appropriato (più che quello di 'riforma' o di 'rivoluzione'), poiché questa evoluzione mette a sistema priorità di interventi strategici sull'ambiente urbano di vecchia data: il ri-equilibrio policentrico, la rigenerazione della città, il controllo ambientale del metabolismo urbano, la valorizzazione e tutela delle risorse locali, l'incentivazione dei processi partecipativi, inclusivi e decisionali, tutte priorità, queste, che nel mondo cominciano ad esser fatte proprie per lo più da parte delle città che effettivamente hanno abbracciato con decisione una politica di sviluppo orientata ad inserire l'ambiente, la sostenibilità e la *green economy* come fattori strutturanti dei processi di trasformazione urbana, tra le quali non può non inserirsi programmaticamente anche una "italian smart city".

In un modello di sviluppo in cui il rapporto tra uso di energia ed evoluzione culturale - trattato nell'ultimo terzo del secolo scorso da White, Odum, MacCurdy, e dai primi anni duemila brillantemente ripreso e rilanciato, tra gli altri, da Rifkin - è di cruciale importanza in relazione alla portata della crisi che il mondo attualmente affronta. E in relazione alle prospettive offerte dall'innovazione tecnologica, è proprio quest'ultima, di fatto - se impiegata ed indirizzata con responsabilità - ad aprirci la strada verso un nuovo modello infrastrutturale energetico basato sulla Generazione Distribuita (DG) che comporti un innovato rapporto tra uso di energia ed evoluzione culturale (Tucci, 2011): è per questo che la visione del sistema policentrico e distribuito a rete del futuro territorio metropolitano italiano si può prestare bene per uno sviluppo in tal senso, peraltro molto vicino al modello culturale di sviluppo fondato sulle teorie dei sistemi autopoietici introdotte da Maturana e Varela.

Una visione di questo tipo è basata sullo scenario in cui l'integrazione delle DER (*Distributed Energy Resources*) diventerà la soluzione per l'infrastruttura energetica del futuro, divenendo un sistema sicuro e sostenibile per l'approvvigionamento di energia. In questa prospettiva, uno dei concetti avanzati per lo sviluppo è costituito da una aggregazione dell'insieme delle fonti produttive energetiche da risorse naturali rinnovabili di piccole dimensioni (aggregazione combinata, se necessario, con determinati carichi e/o tipologie di approvvigionamento energetico di altro tipo) in una unità di produzione virtuale che prende il nome di *Virtual Power Plants* (VPP). L'obiettivo è quello di massimizzare il loro contributo al sistema di approvvigionamento primario, fino alla loro graduale (sul lungo periodo) sostituzione. Il tema della *Virtual Power Plant* è di centrale interesse, e l'introduzione del nuovo modello infrastrutturale comporterà importanti ricadute sulle molteplici sfere dell'abitare (Klinge, 2014).

Sul piano specifico delle tecnologie di produzione energetica, la Generazione Distribuita (DG) svolgerà un ruolo chiave poiché è in grado di coprire una vasta gamma di tecnologie (eolico, solare, geotermiche, biomassa, ecc.), tecnologie rinnovabili che forniscono energia di dimensioni adeguate e in siti prossimi agli utenti. Una tecnologia che minimizza le perdite di trasmissione perché opera *on-site*, minimizzando anche i costi di distribuzione, aumentando il grado di autogestione della domanda locale.

#### 4. VISIONE E CONCLUSIONI IN PROGRESS

Riaprendo le considerazioni ad una visione più ampia che consideri le molteplici ricadute che sull'organizzazione morfologica urbana può esercitare una consapevole trilaterazione del progetto tecnologico con un abitare metropolitano 'responsabile' ed 'equilibrato' e con una seria considerazione del significato più profondo di circolarità dell'impiego delle risorse e di *green economy*, l'attuazione di questo scenario di sviluppo segna un radicale cambiamento di processo sotto il profilo metodologico-

tecnologico, sia a livello di pianificazione che di progettazione (Herzog, 2005). La conoscenza della condizione geografica locale non diviene più un aspetto connesso alla sensibilità individuale occasionale, ma collettiva e strutturale per l'intero assetto urbano.

Sul piano dell'assetto urbano, infatti, l'accesso al sole, la configurazione ai venti, la mappatura geologica, il reticolo idrografico, il controllo dell'umidità specifica locale, l'andamento orografico, le caratteristiche vegetazionali, tutto l'insieme della 'infrastruttura naturale' (Brown et al., 2014) è partecipe alla definizione delle più appropriate fonti energetiche da connettere al sistema di Generazione Distribuita quali potenzialità di partenza offerte dalla specifica condizione climatico-geografica.

Ma anche l'infrastruttura antropica, ovvero l'ambiente costruito, dai grandi complessi compatti alla città diffusa, dagli edifici pubblici a quelli privati, dai vuoti urbani/non luoghi ai parchi strutturati e strutturanti, tutto potrà potenzialmente essere declinato in una lettura energetico-ambientale e in un'ottica circolare di *green economy*. La configurazione volumetrica, la dimensione fisica, la densità abitativa, diventano parametri da rielaborare entro logiche della nuova visione. Questo per i nuovi ambiti insediativi così come nei più quantitativamente diffusi progetti di rigenerazione, riqualificazione e recupero.

Di certo, per le numerose aree italiane a vocazione metropolitana "responsabilmente controllata" sarà un'occasione per innovare i propri stessi regolamenti edificatori e re-impostare la propria progettualità sulla base di un quadro di concrete prospettive di intervento diversificato, adattivo e organicamente connesso alle proprie specificità territoriali, materiali e immateriali.

## REFERENCES

- Alberti, M., Coe, S., & Hepinstall-Cymerman, H. (2009). *Using Urban Landscape Trajectories to Develop a Multi-Temporal Land Cover Database to Support Ecological Modeling*. Seattle, US: Remote Sensing.
- Armstrong, R. (2012). *Living Architecture. How Synthetic Biology Can Remake Our Cities and Reshape Our Lives*. US: TED Books.
- Battisti, A., Endres, E., Santucci, D., & Tucci, F. (2015). *Energie: Bedrohung oder Chance für die europäische Stadtlandschaft? | Energia: Occasione o minaccia per il paesaggio urbano europeo?*, Munich, DE: Technische Universität München Verlag.
- Brown, G.Z., & De Kay, M. (2014). *Sun, Wind & Light*. New Jersey, US: John Wiley & Sons.
- Ceruti, M. (2009). *Il vincolo e la possibilità*. Milano, IT: Raffaello Cortina Editore.
- Daniels, K., & Hammann, R. (2009). *Energy Design for Tomorrow*, Kornwestheim, DE: Axel Menges.
- European Commission (2014). "Technology readiness levels (TRL), Horizon 2020 – Work programme 2014-2015", in *General Annexes*, Bruwelles, BE: European Commission Editions, part. 19.
- Funtowicz, S. and Ravetz, J.R. (2012), *Environmental problems, post-normal science and extended peer communities*, Paris, FR: Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.
- Gardi, C., Dall'Olio, N., & Salata, S. (2013). *L'insostenibile consumo di suolo*. Monfalcone, IT: EdicomEdizioni
- Geoff, H., & Craig, J. (2008). *Inventory of Carbon & Energy (ICE)*, Version 1.6a. Proc. Inst. Civil Engrs.: Energy. Bath, UK: University of Bath.
- Gleick, J. (2011). *Chaos: Making a New Science*, New York, US: Open Road Media.
- Haken, H. (2003). *Advanced Synergetics: Instability Hierarchies of Self-Organizing Systems and Devices*. New York, US: Springer-Verlag.

- Hausladen, G., Liedl, P., & De Saldanha, M. (2014). *Building to Suit the Climate*. Munich, DE: Birkhäuser Verlag.
- Herzog, T. (2005). *Architecture + Technologie*. Munich, DE: Prestel Verlag.
- Jourda, F.H. (2010). *Petit Manuel de la Conception Durable*. Paris, FR: Archibooks + Sautereau Editeur.
- Klinge, M. (2014). *Architektur und Energie*. Heidelberg, DE: C. F. Muller Verlag.
- Lynch, K. (1984). *A Theory of Good City Form*. Boston, US: MIT Press.
- Matteoli, L., & Pagani, R. (eds.) (2010). *City Futures, Architettura Design Tecnologia per il futuro della città*. Milano, IT: Hoepli.
- Sarja, A. (ed.) (2006). *Predictive and Optimised Life Cycle Management Buildings and infrastructure*, pp. 6-144. Oxon, UK: Taylor & Francis.
- Sievert, T., Koch, M., Stein, U., & Steinbusch, M., (2005). *Zwischenstadt – inzwischen Stadt?* Wuppertal, DE: Müller und Busmann.
- Tiezzi, E. (2007). *La soglia della sostenibilità*. Roma, IT: Donzelli Editore.
- Tucci, F. (2011). *Efficienza ecologica ed energetica in Architettura | Energy and ecological efficiency in Architecture*. Firenze, IT: Alinea Editrice.