

Iliaria Oberti, Angela Silvia Pavesi, Dipartimento ABC, Politecnico di Milano

ilaria.oberti@polimi.it
angela.pavesi@polimi.it

Abstract. Nel mondo, una persona su due vive in città, le megalopoli sono più di venti ed entrambi i dati sono destinati a crescere. Davanti a questo scenario, la grande sfida è rappresentata dalla capacità di far crescere gli agglomerati urbani all'insegna dell'efficienza e del miglioramento della qualità della vita dei cittadini. Nella città del futuro, ambiente, persone e tecnologie vanno pensate in modo integrato e sostenibile: ciò è quanto sta alla base del concetto della *smart city*.

Parole chiave: *Smart city*, Risorse ambientali, Efficienza energetica, Sostenibilità urbana, Edilizia sostenibile

La città vivibile, equa e sostenibile¹

«Le città non sono piene di persone povere, perché rendono povere le persone, ma perché attraggono le persone offrendo loro la speranza di una vita migliore»: da questo assioma si sviluppano le riflessioni di uno dei più autorevoli economisti di Harvard, Edward Glaeser, raccolte nel recente saggio, *Triumph of the City*, in cui sostiene che sono le città a rendere le persone più intelligenti, più ricche, più ecologiche, in salute e felici. Il trionfo dell'uomo urbano e della città è ampiamente supportato da dati oggettivi: fra i più accreditati, quelli divulgati dalle Nazioni Unite, attraverso uno specifico rapporto sull'evoluzione della popolazione mondiale². Da esso si evince che, nel mondo, una persona su due vive in città, con una previsione al 2050 che vede la percentuale salire al 72%, da 3,6 miliardi di persone nel 2011 a 6,3 nel 2050, con Africa e Asia che stanno sperimentando il più rapido aumento di popolazione urbana che, secondo le stime, costituirà la maggioranza rispetto alla popolazione rurale entro i prossimi vent'anni. Altri dati riguardano la rapida crescita delle megalopoli, città che contano più di 10 milioni di abitanti: nel 1970 erano solo due, Tokyo e New York, oggi sono 23; nel 2025 si prevede che raggiungeranno il numero di 37, con una concentrazione di popolazione pari al 13,6% della

«Le città non sono piene di persone povere, perché rendono povere le persone, ma perché

attraggono le persone offrendo loro la speranza di una vita migliore»: da questo assioma si sviluppano le riflessioni di uno dei più autorevoli economisti di Harvard, Edward Glaeser, raccolte nel recente saggio, *Triumph of the City*, in cui sostiene che sono le città a rendere le persone più intelligenti, più ricche, più ecologiche, in salute e felici. Il trionfo dell'uomo urbano e della città è ampiamente supportato da dati oggettivi: fra i più accreditati, quelli divulgati dalle Nazioni Unite, attraverso uno specifico rapporto sull'evoluzione della popolazione mondiale². Da esso si evince che, nel mondo, una persona su due vive in città, con una previsione al 2050 che vede la percentuale salire al 72%, da 3,6 miliardi di persone nel 2011 a 6,3 nel 2050, con Africa e Asia che stanno sperimentando il più rapido aumento di popolazione urbana che, secondo le stime, costituirà la maggioranza rispetto alla popolazione rurale entro i prossimi vent'anni. Altri dati riguardano la rapida crescita delle megalopoli, città che contano più di 10 milioni di abitanti: nel 1970 erano solo due, Tokyo e New York, oggi sono 23; nel 2025 si prevede che raggiungeranno il numero di 37, con una concentrazione di popolazione pari al 13,6% della

popolazione mondiale rispetto all'attuale 9,9%. Queste città a elevata densità presentano una serie di sfide mai sperimentate finora e, se pianificate e organizzate in modo strategico, sono in grado di offrire importanti opportunità, oltre a garantire una certa prosperità, come ben sottolineato anche nel rapporto *State of the World's Cities. Report 2012/2013* (UN-Habitat, 2012).

Alla luce di questo scenario, la grande sfida è rappresentata dalla capacità di far crescere gli agglomerati urbani all'insegna dell'efficienza, del miglioramento della qualità della vita dei cittadini e della sostenibilità ambientale; nella città dell'immediato futuro, ambiente, persone e tecnologie devono essere pensate in modo integrato e sostenibile, un modello urbano rappresentato dalla *smart city*, secondo la sua interpretazione più ampia. Una definizione univoca e condivisa del concetto ancora non esiste: nello spazio di un decennio, l'appellativo *smart* ha identificato la città digitale, in seguito la città socialmente inclusiva, per arrivare alla città che assicura una qualità della vita migliore, con ancora, tuttavia, molteplici interpretazioni che variano in funzione del singolo proponente. Unico fattore che accomuna le diverse accezioni sembra essere l'idea di sostenibilità.

Il termine sostenibilità inteso da un punto di vista energetico-ambientale, optando per scelte e avvalendosi di tecnologie che permettano una gestione oculata delle risorse, il risparmio di energia e l'utilizzo di energia rinnovabile. Da una prospettiva sociale, la sostenibilità vista nella qualità stessa della vita, partendo dall'idea che il cittadino possa partecipare in modo attivo alla modellazione progressiva della città secondo i propri bisogni (*smart communities*); da un punto di vista funzionale, garantendo un'elevata qualità, unita a flessibilità e dinamicità, dei servizi urbani in risposta alle esigenze degli utenti, dando il via al meccanismo di fornitura

The triumph of the smart city

Abstract: Globally, one in two people living in cities, megacities are more than twenty, and both figures are expected to increase. In light of this scenario, the major challenge is the ability to grow the urban areas with efficiency and improving the quality of citizens' life. In the city of the future, the environment, the people and the technology have to be devised in an integrated and sustainable way: this is what underlies the concept of the smart city.

Keywords: Smart city, Environmental resources, Energy efficiency, Urban sustainability, Sustainable building

The city livable, equitable and sustainable¹

«Cities aren't full of poor people because cities make people poor, but because cities attract poor people with the prospect of improving their lot in life»: from this axiom, Edward Glaeser, one of the most influential

economists of Harvard, develops the reflections of the cities, collected in the recent book, *Triumph of the City*, in which he argues that cities are to make people richer, smarter, greener, healthier and happier. The triumph of the urban man and of the cities is widely supported by objective data: among the most reliable data, those disclosed by the United Nations, through a specific report about the evolution of the world population². It can be seen that, in the world, one in two people lives in the city and it's projected to reach a 72% rate in 2050, passing from 3.6 billion in 2011 to 6.3 billion by 2050, with Africa and Asia that are testing the most rapid increase in urban population.

Other data concerning the rapid growth of megacities, cities of at least 10 million inhabitants: by 1970 the world had only two, Tokyo and New

York, today has 23, by 2025, is expected to reach 37, accounting for 13,6 per cent of the world urban population compared to the current 9,9%. These cities with high density have a number of challenges not experienced so far and, if planned and organized in a strategic way, they are able to offer significant opportunities, as well as guarantee a certain prosperity, as also emphasized in the report *State of the World's Cities. Report 2012/2013* (UN-Habitat, 2012).

In light of this scenario, the major challenge is the ability to grow the urban built up area with efficiency, improving the quality of life and the environmental sustainability; in the city of the immediate future, the environment, the people and the technologies have to be devised in an integrated and sustainable way, an urban model represented by a smart city, accord-

del servizio nel luogo, nel tempo e nell'intensità richiesta. Infine, la sostenibilità da interpretare come la capacità della città di programmare una crescita armonizzata, di tutelare un equilibrato rapporto con il verde, di attivarsi per promuovere la sicurezza e per rispondere in modo organizzato alle emergenze ambientali causate dalle attività umane. Ciò che permette la convergenza di questi diversi punti di vista verso l'obiettivo finale è l'applicazione della tecnologia ICT, ponendo attenzione, però, al fatto che il digitale è una condizione necessaria, ma non certo sufficiente, per dichiarare una città *smart*. Le iniziative tese a diffondere il concetto di *smart city* proliferano sia in ambito internazionale sia, con qualche ritardo, in quello italiano. A livello europeo l'avvio può essere fatto coincidere con il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*), un'iniziativa autonoma dei Comuni europei finalizzata a ridurre le emissioni di CO₂ di oltre il 20% entro il 2020 attraverso l'efficienza energetica e azioni di promozione dell'energia rinnovabile. Lanciato nel gennaio 2008, il Patto è sostenuto dalla Commissione Europea nell'ambito del perseguimento degli obiettivi della Strategia 20-20-20. Nel 2011 la stessa Commissione ha promosso l'iniziativa *Smart Cities and Communities European Innovation Partnership* che, per il primo anno (2012), è stata finanziata con

81 milioni di Euro, mentre per il 2013 il budget è stato portato a 365 milioni di Euro.

I fondi sono funzionali al cofinanziamento di progetti relativi a: edifici intelligenti e progetti di quartiere; approvvigionamento intelligente e progetti al servizio della domanda; progetti di mobilità urbana; infrastrutture digitali intelligenti e sostenibili. Sempre a livello europeo, sono stati lanciati ulteriori bandi di ricerca in cui rientrano anche i temi *smart city*: 9 Mld di Euro a conclusione del 7° Programma Quadro 2007-2013 e 80 Mld di Euro con il programma comunitario Horizon 2020.

In Italia, sono molte le iniziative intraprese a livello centrale a supporto della promozione e diffusione della *smart city*: le più rilevanti vedono in prima fila il MIUR (Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca) e l'ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani)³. Utile a delineare lo scenario, attuale e a più lungo termine, di un'Italia più *smart*, è il modello di approfondimento elaborato dal gruppo TEH-Ambrosetti, in collaborazione con Fondazione Energy Lab, da cui emergono quattro principali ambiti urbani interessati da interventi infrastrutturali a carattere tecnologico, nell'evoluzione verso il paradigma della *smart city*: energia, mobilità, risorse, edilizia (tab.1).

Tab.1 Scenario attuale e a lungo termine per un'Italia più smart, TEH-Ambrosetti-Fondazione Energy Lab, 2012, rielaborata dall'autore
Present and long-term scenario for a smarter Italy, TEH-Ambrosetti-Fondazione Energy Lab, 2012, author revision

AREA	INDICATOR (NECESSARY TECN INFRASTRUCTURE)	DIFFUSION BY 2012	TARGET BY 2030	LONG-TERM TARGET	TARGET SOURCE
ENERGY	Production from renewables	28%	56%	75% by 2050	EU, Energy Roadmap 2050
	Smart grid	5%	49%	100% by 2050	Sector target
	Energy efficiency in the industry	4%	48%	100% by 2050	Sector target
BUILDING	Building infrastructures	6%	19%	100% thermal insulation of existing building by 2100 100% lighting system of latest generation by 2040 100% condensino boiler by 2060 100% HVAC system of latest generation by 2080 100% intelligent building management by 2100	Sector target
	Smart domestic appliance	2%	45%	100% by 2100	Sector target
MOBILITY	Trasport infrastructures	5%	100%	100% electrical and hybrid charging by 2030	Sector target
	Vehicles	0%	25%	25% electric vehicles, full hybrid e biofuel by 2050	Sector target
	Smart System	10%	100%	100% by 2030	Sector target
RESORCES	Water management	16%	80%	80% smart meters, automation and control over all the water suppli network by 2030	Sector target
	Waste management	25%	97%	100% smart technologies for collection/disposal and automation over all the network by 2030 90% waste to energy processes by 2030	Sector target

Questi obiettivi, nel loro insieme, traggono i contorni di un'Italia ideale per lo sviluppo sul proprio territorio di *smart cities*. Ma questo ha un costo: il mantenimento dello status quo tecnologico, riferito alle categorie identificate, nel periodo 2013-2030 costerà al Paese 22 Mld di €/anno, la trasformazione in un Paese *smart* richiederebbe ulteriori 28 Mld di €/anno, dunque 50 Mld di €/anno in totale, equivalente a 3,2 punti di PIL. I benefici, tuttavia, sarebbero notevoli: l'introduzione massiccia di tecnologie innovative funge, infatti, da motore per un potente recupero di efficienza e di produttività che si tradurrebbe in una crescita aggiuntiva per il Paese equivalente a 8-10 punti di PIL annui⁴. L'Italia assegna un ruolo importante al settore delle costruzioni: nella partita della *smart city*, dovrebbero essere destinati al settore 9,6 Mld di €/anno, fino al 2030, con un recupero di efficienza sui costi attuali stimati fra 4,4 e 20 Mld di €/anno. Il patrimonio immobiliare e la riqualificazione urbana, al secondo e al terzo posto dopo le infrastrutture per la mobilità, catalizzano gli investimenti degli enti locali, all'interno dei Piani triennali delle opere pubbliche, rispettivamente con risorse investite pari a 2,4 Mld di € e 2,15. Anche sul versante degli investimenti privati prevale l'intento di attivare interventi di riqualificazione e di nuove costruzioni secondo i principi della gestione oculata delle risorse, della sostenibilità ambientale, economica e sociale e del miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

Verso la *smart city*: il caso Porta Nuova a Milano⁶

«La strategia Europa 2020 avrà successo solo se gli indirizzi generali concordati a livello europeo si tradurranno in interventi nazionali concreti. I governi e i parlamenti nazionali sono i legittimi depositari delle scelte

politiche rilevanti. L'intervento comunitario non può sostituirli, ma può spronarli e sostenerli» (Draghi, 2011). Le recenti norme introdotte in Italia in materia di risparmio energetico per gli edifici, gli obiettivi contenuti nell'Agenda 2020, correlati ai fenomeni sociali ed economici che determinano la forte domanda di edilizia sostenibile, costituiscono elementi di svolta epocale che il settore delle costruzioni deve percepire nella loro forte dinamicità ed emergenza e tradurre nelle prassi progettuali, costruttive e di gestione degli edifici.

In questo quadro di forte evoluzione strategica, normativa, di mercato e di destinazione di risorse economiche, gli interventi alla scala urbana capaci di mettere in atto soluzioni integrate volte al contenimento e al controllo dei consumi, costituiscono elementi di forte valorizzazione nell'ambito della sostenibilità e possono costituire prototipi dell'applicazione del concetto di *smart city*: è il caso di Porta Nuova a Milano. Attualmente in fase di cantierizzazione avanzata, l'intervento di trasformazione urbana consiste nella riqualificazione di oltre 290.000 m² di aree dismesse, relativa ai quartieri Garibaldi, Varesine e Isola, divisi da oltre 50 anni da elementi di cesura, frutto della forte espansione della città industriale verso nord. Il nuovo quartiere di Porta Nuova nasce dalla connessione dei masterplan per le tre aree, sviluppati rispettivamente dagli studi Pelli Clarke Pelli Architects, Kohn Pedersen Fox Architects e Boeri Studio.

Il progetto, realizzato da una squadra di 25 architetti, provenienti da 8 differenti paesi, sotto la regia del Gruppo Hines, è il primo intervento di rigenerazione urbana a livello nazionale ad aver applicato un sistema di certificazione ambientale in grado di caratterizzare l'intervento in termini di sviluppo di reti per l'ottimizzazione delle risorse.

ing to its broadest interpretation. A clear definition of the concept does not yet exist: in the space of a decade, the name *smart* identified the digital city, then the city socially inclusive, to get to the city that ensures a better quality of life; now there are multiple interpretations and the single factor that joins the various meanings seems to be the idea of sustainability.

The term sustainability is understood from the point of view of the energy and the environment, choosing technologies that preserve the resources, saving energy and using renewable energy. From a social perspective: the idea that citizens can participate actively in the modeling of the cities according to their needs (*smart communities*); from a functional point of view, providing a high quality, combined with flexibility and dynamism, of the urban services in response to

users' needs. In the end, sustainability interpreted as the ability of the city to plan a harmonized growth, to protect a balanced relationship with the green, to promote safety and to respond to the environmental emergencies caused by human activities. What allows the convergence of these different points of view toward the ultimate goal is the implementation of ICT, paying attention, however, to the fact that digital is a necessary but not sufficient condition, to declare a city as smart.

Initiatives to disseminate the concept of smart city proliferate both the international level and, with some delay, also at Italian one. At European level, the starting point was the *Covenant of Mayors*, an independent initiative of European municipalities directed to reducing CO₂ emissions even more than 20% by 2020 through the energy efficiency measures and the promo-

tion of renewable energy. Launched in January 2008, the Covenant is supported by the European Commission in the pursuit of the objectives of the Strategy 20-20-20. In 2011, the EC itself has taken the initiative *Smart Cities and Communities European Innovation Partnership* which, for the first year (2012), was financed with 81 million Euro, while for 2013 the budget was increased to 365 million Euro. The funds finance projects related to intelligent buildings, intelligent supply, urban mobility and intelligent and sustainable digital infrastructures. Moreover, it was launched calls for further research which also include the themes of the smart city: 9 billion Euro at the end of the 7th Framework Programme 2007-2013 and 80 billion Euro for the Horizon 2020 Program.

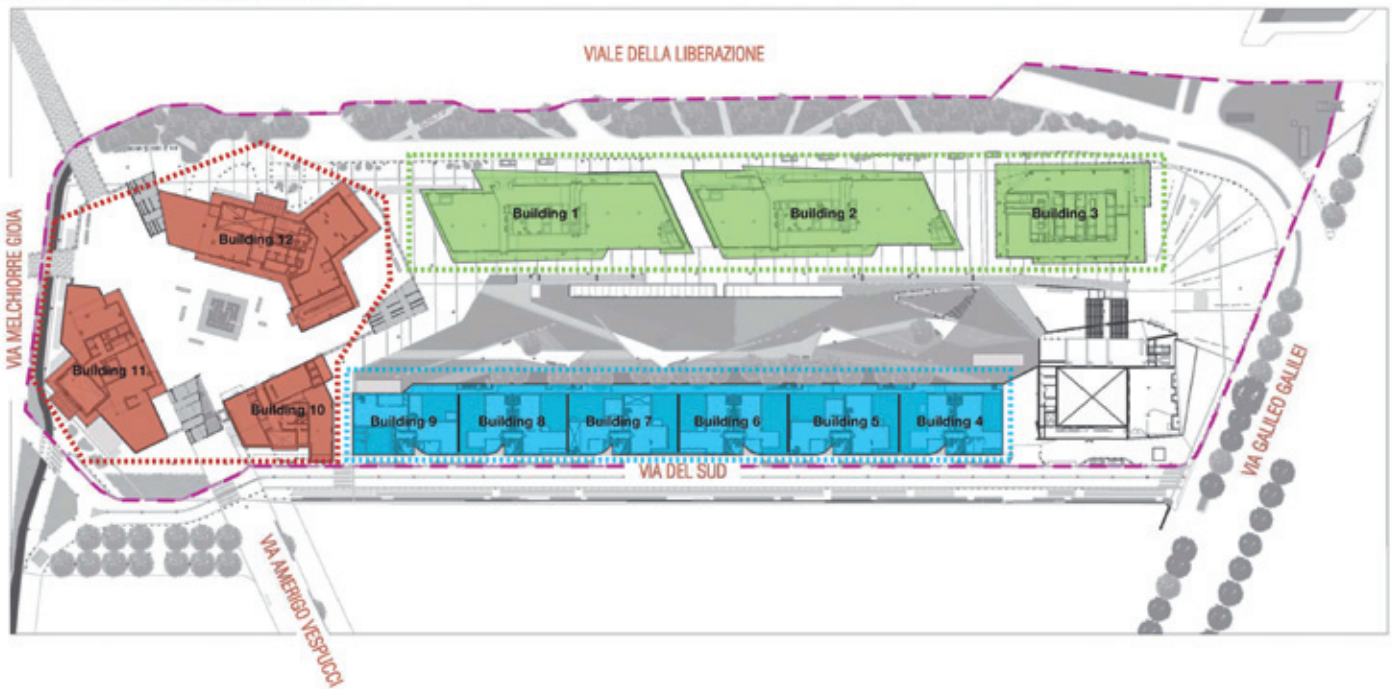
At the Italian level, there are many initiatives to support the promotion and

the dissemination of the smart city: in the most important ones, the MIUR (Ministry of Education, University and Research) and the ANCI (National Association of Italian Municipalities) are involved⁵.

To rough out the present and longer-term scenario, of a smarter Italy, useful is the model developed by TEH-Ambrosetti with Fondazione Energy Lab, from which four main urban areas emerge. They are involved in the evolution towards the paradigm of the smart city: energy, construction, mobility, resources (Table 1).

These objectives outline the profile of an ideal Italy for the development on its territory of smart cities. But all this costs: to maintain the technological status quo, referring to the categories identified, in the period 2013-2030, will cost 22 billion €/year, the transformation into a smart country would

VARESINE PORTA NUOVA SITE PLAN



01 | Porta Nuova Varesine - Planimetria del sito © Hines SGR
Porta Nuova Varesine - Site Plan ©Hines SGR

Per la sua centralità, le dimensioni dell'area e la storia dei quartieri interessati, l'intervento di Porta Nuova ha i requisiti per porsi come nuovo modello di progettualità urbana, nell'ottica della *smart city*, allineato ai più avanzati standard internazionali. La scelta di realizzare un'unica infrastruttura pedonale di oltre 160.000 m², in continuità con il tessuto urbano della città, che consentirà di attraversare il quartiere a piedi o in bicicletta, risponde proprio all'esigenza di esplorare nuove strade in materia di progettazione architettonica e infrastrutturale, nel segno della sostenibilità, della vivibilità, della qualità urbana. Nell'area saranno sviluppati circa 360.000 m² di nuove strutture polifunzionali; oltre alla componente terziaria (137.000 m²), sa-

ranno realizzati circa 400 unità abitative (70.000 m²), nuove aree commerciali, strutture ricettive, centri di aggregazione e culturali: i diversi spazi funzionali risultano integrati nelle aree verdi e pedonali, che costituiscono un vero e proprio elemento di connessione con i quartieri limitrofi. Il cuore del nuovo quartiere è rappresentato da un grande parco pubblico di circa 90.000 m², i Giardini di Porta Nuova. Dal punto di vista delle connessioni con il tessuto urbano milanese l'area si trova in posizione privilegiata e facilmente accessibile da tutta la regione e da tutta Italia, grazie alla vicinanza delle stazioni ferroviarie di Porta Garibaldi e Centrale e di 4 linee metropolitane e dal passante ferroviario, nonché da diverse linee di mezzi di superficie.

require an additional 28 billion €/year, then 50 billion €/year in total, that is the equivalent of the 3.2 percent of GDP. The benefits, however, would be considerable: the massive introduction of innovative technologies is a powerful driving force improving efficiency and productivity that would result in additional growth for the country equivalent to 8.10 percent of GDP/year⁴. Italy assigns an important role to the building industry: in the smart city context, it should be allocated to the sector 9.6 billion €/year till 2030, with a recovery on the current cost estimated between 4.4 and 20 billion €/year. The real estate and the urban re-qualification, after the mobility infrastructure, catalyze the local authorities investment, respectively with invested resources that amount to 2,4 billion € and 2,1⁵. Also with regard to private

investment, it takes priority the intent to activate redevelopment and new construction in accordance with the principles of a wise resources management, the environmental, economic and social sustainability and the improvement of the citizens life quality.

Towards the smart city: the case of Porta Nuova in Milan⁶

«The Europe 2020 strategy will be successful only if the general guidelines agreed at European level will be translated into real national actions. Governments and national parliaments are the rightful custodians of the relevant policy. Community intervention cannot replace them, but it can push and support» (Draghi, 2011).

The recent regulations introduced in Italy in terms of buildings energy saving, the objectives of Agenda 2020, related to the social and economic

phenomena that determine the high demand for sustainable building, are the key elements of turning point that the construction sector must perceive for their strong dynamism and emergency and must translate into good practices of design, construction and management of buildings.

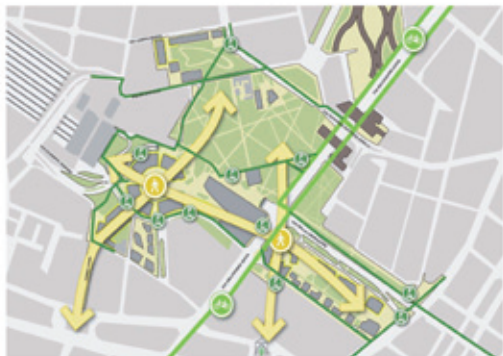
In this context of strong evolution of strategies, of applicable regulations, of market and of targeting financial resources, interventions at the urban scale able to implement integrated solutions designed to contain and control the energy consumptions, are elements of a strong enhancement for sustainability and may be prototypes of the application of the smart city concept: this is the case of Porta Nuova in Milan.

Currently under advanced construction, the intervention of urban transformation consists in the redevelop-

ment of more than 290,000 square meters of disused areas, relevant to the neighborhoods of Garibaldi, Varesine and Isola, separated for more than 50 years by elements of caesura, resulting from the fast-growing expansion of the industrial city to the north.

The new quarter of Porta Nuova is born from the connection of the master plan for the three areas, respectively developed from studio Pelli Clarke Pelli Architects, studio Kohn Pedersen Fox Architects and Boeri Studio. The project, undertaken by a team of 25 architects from 8 different countries, under the direction of the Hines Group, is the first intervention of urban regeneration at national level that has applied a system of environmental certification able to characterize the intervention in terms of the development of networks for the optimization of resources.

- Over 160.000 sqm of public and pedestrian areas
- A park of over 90.000 sqm
- 5 km of bike lanes



I parcheggi saranno realizzati interamente ai piani interrati per lasciare spazio in superficie al parco urbano, ai percorsi pedonali e alle piste ciclabili e per contribuire alla mitigazione dell'effetto isola di calore limitando le superfici asfaltate. Ai piani interrati sono previsti parcheggi preferenziali per veicoli ecologici e depositi per le biciclette, sia per gli edifici uffici, sia per le residenze.

Tutti gli edifici di Porta Nuova sono stati modellati con l'utilizzo di software specifici per la stima dei consumi e dei conseguenti risparmi energetici: ci si aspetta un risparmio medio sull'intero complesso intorno al 20% rispetto ad un impianto tradizionale. Per tutti gli edifici è in corso di implementazione un processo di *Commissioning* avanzato dei sistemi energetici che consentirà di prevenire possibili problemi nel funzionamento degli impianti dovuti a una non corretta installazione e verifica di funzionamento. Il fotovoltaico è previsto in copertura di quasi tutti gli edifici dei tre complessi Varesine, Isola, Garibaldi. Per l'area Ga-

ribaldi, in particolare, è prevista una pensilina di copertura dei camminamenti adiacenti agli spazi commerciali della piazza circolare interamente ricoperta da pannelli fotovoltaici a film sottile.

Per quanto riguarda il risparmio di acqua, dalla combinazione di diverse strategie, fra cui un sistema di irrigazione integrato da sensori di umidità del terreno e controlli meteo climatici che consentiranno di irrigare solamente in condizioni di reale necessità, deriva una riduzione del consumo totale di acqua per usi esterni che si aggira intorno al 70%. Il fabbisogno idrico rimanente sarà coperto al 100% da acqua di falda non potabile proveniente dagli impianti di climatizzazione dell'intero complesso. Il sistema prevede infatti l'estrazione di acqua di falda dal primo substrato acquifero non potabile e il suo utilizzo negli impianti di produzione di caldo/freddo con pompe di calore. Dopo essere stata utilizzata per la climatizzazione, l'acqua di falda ora definita "di processo" viene raccolta in vasche di accumulo al servizio della rete di irrigazione. Il risparmio di acqua potabile per gli usi interni degli edifici è compreso mediamente tra il 24% circa per le residenze e il 36% circa per gli edifici a destinazione terziaria/commerciale.

La strategia impiantistica dell'intero complesso di Porta Nuova sfrutta l'acqua di falda che è estratta e utilizzata per la produzione dei fluidi caldi e freddi per la climatizzazione degli ambienti attraverso un sistema di pompe di calore polivalenti a recupero totale. L'acqua di falda è inoltre utilizzata direttamente per il pre-trattamento dell'aria esterna nelle unità di trattamento aria. Nella costruzione è stata posta grande attenzione nella scelta dei materiali privilegiando i prodotti con elevato contenuto di riciclato pre-consumo e post-consumo e di provenienza regio-

Because of its centrality, of the size and the history of the areas concerned, the intervention of Porta Nuova is eligible to be considered as a new model of urban planning, relevant to the smart city, in line with the most advanced international standards.

The decision to create a single pedestrian infrastructure of more than 160,000 sqm, in continuity with the city context, which will allow to cross the area on foot or by bicycle, meets the need to explore new paths in the field of architectural and infrastructural design, in the name of sustainability, livability and urban quality.

In the area will be developed approximately 360,000 sqm of new multi-functional facilities; in addition to the tertiary component (137,000 sqm), about 400 residential units will be built (70,000 sqm), new commercial areas, hotels, community and cultural

centres: various functional spaces are integrated in the green and in the pedestrian areas, which are a real element of connection with the surrounding neighborhoods. The heart of the new district is represented by a large public park of 90,000 sqm, the Gardens of Porta Nuova.

From the point of view of the connections with the city of Milan, the area is a prime location and easily accessible from the entire region and throughout Italy, thanks to the proximity of the railway stations of Porta Garibaldi and Central Station, of 4 subway lines and the urban rail, as well as many lines of the surface transportation.

The parking lots will be built completely in the basement to make room to the city park, to the pedestrian and cycle paths on the surface and to contribute to the mitigation of heat-island by limiting paved surfaces. Preferential

parking for green vehicles and storage for bikes are provided in the basement, both for office buildings and for residences.

All Porta Nuova buildings have been designed using a specific software for the estimation of consumption and consequent energy savings: it is expected an average saving on the whole complex of around 20% compared to a traditional system.

For all buildings is being implemented a process of advanced commissioning of energy systems that will prevent possible problems during the operation due to incorrect installation and verification.

The photovoltaic is expected to cover nearly all the buildings of the three complexes Varesine, Isola and Garibaldi. For the Garibaldi area, in particular, there is a projecting roof, covering the walkways adjacent to the commercial

areas of the round square, entirely covered with thin-film photovoltaic panels.

As regards the water saving, by a combination of different strategies, including an irrigation system integrated by sensors of soil moisture and weather climate controls, which allow to irrigate only under conditions of actual need, it is expected a reduction of the total water consumption for outdoor applications around 70%.

The remaining water needs will be covered 100% by non-potable ground water coming from the air conditioning of the entire complex.

The system provides the extraction of ground water from the first not-drinkable aquifer substrate and its use in production systems of hot/cold with heat pumps. After being used for the air conditioning, the ground water, now called processed, is collected in

nale. Globalmente il valore del materiale riciclato sul totale del costo dei materiali da costruzione è superiore al 20% per tutti gli edifici, mentre il valore dei materiali di provenienza regionale è superiore al 35%. La corretta gestione dei rifiuti ha avuto inizio già in cantiere: il 90% dei rifiuti generati dalle attività di costruzione è stata inviata a centri di raccolta specializzati nello smistamento e riciclaggio dei materiali; il rimanente 10% è stato conferito in discarica.

Nella progettazione è stata posta grande attenzione al benessere delle persone negli ambienti interni, sia per gli uffici sia per le residenze: oltre il 90% degli spazi occupati presenta affacci diretti verso l'esterno e oltre il 75% degli spazi occupati è caratterizzato da un fattore di luce diurna superiore al 2%.

La qualità dell'aria *indoor* è garantita dal controllo della presenza di inquinanti grazie all'implementazione di un piano di gestione della qualità dell'aria interna durante la fase di costruzione e la selezione di finiture interne (sigillanti, pitture e rivestimenti) a basse emissioni di Composti Organici Volatili (Pavesi e Verani, 2012).

Presso gli ex Caselli daziari di Porta Nuova, è stato inaugurato di recente, con il patrocinio del Comune di Milano, il primo Smart City Point milanese, luogo di sperimentazione e di dibattito in materia di sviluppo urbano e sostenibilità ambientale, con l'idea, secondo Andreas Kipar, architetto paesaggista Presidente di Green City Italia e promotore del nuovo spazio culturale, di superare la concezione della *smart city* come spazio iper tecnologico, valorizzando aspetti quali «un'atmosfera urbana fertile per i progetti Smart», ma anche «l'aria pulita e il verde» in linea con il Programma quadro per la ricerca e l'innovazione Horizon 2020.

the storage tanks for the service of the irrigation network.

The potable water saving of the buildings for domestic uses is an average between 24% for residential and 36% for tertiary/commercial. The engineering strategy of the entire complex of Porta Nuova exploits the ground water, which is extracted and used for the production of hot and cold fluids for the air conditioning of the environments through a system of polyvalent total recovery heat pumps. The ground water is also used directly for the pre-treatment of the outside air in the air treatment units.

In the construction great attention has been paid to the choice of the materials, focusing on products with a high content of pre-consumer and post-consumer recycled and with regional origin. Globally, the value of the recycled material on the total cost of build-

ing materials is more than 20% for all the buildings, while the value of the regional materials is greater than 35%. Proper waste management has begun already in the construction site: 90% of the waste generated from building activities has been sent to collection centres specialized in sorting and recycling materials, and the remaining 10% was landfilled.

In the design has been paid great attention to the comfort of the people in indoor environments, both for offices and for residences: more than 90% of occupied spaces has got direct frontages towards the outside and over 75% of occupied spaces is characterized by a daylight factor greater than 2%. Indoor air quality is ensured by the presence of controls of pollutants by implementing a management system for the indoor air quality during the construction phase and the selection

NOTE

¹ Testo di Ilaria Oberti.

² Emanato ogni due anni, dal 1988; a oggi sono disponibili i dati del 2011 (*2011 Revision of World Urbanization Prospects*, United Nations, 2012).

³ Si vedano, per esempio, i progetti inerenti *Le Smart city nel Mezzogiorno, Lo sviluppo e il potenziamento dei cluster tecnologici nazionali, L'Osservatorio Nazionale Smart City e il Piano Nazionale per le Città* messo a punto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

⁴ Dati provenienti dall'indagine ABB-TEH Ambrosetti sulle *Smart cities in Italia*, 2012.

⁵ Dati provenienti da *EfficienCITIES-Cittalia*, 2012.

⁶ Testo di Angela Silvia Pavesi.

REFERENCES

- Allulli, M., d'Antoni, S. et al. (2012), *Smart Cities nel mondo*, Cittalia, Roma.
- Annunziato, M. (2012), "La Roadmap delle Smart Cities", *EAI - Energia, Ambiente e Innovazione*, n. 4-5/2012 lug-ott 2012 - Parte I, ENEA, Roma, pp. 32-42.
- Draghi, M. (2011), *Intervento di apertura dei lavori del Convegno Europa 2020: quali riforme strutturali per l'Italia*, Roma, 21 aprile 2011.
- Duany, A., Lydon, M. e Speck, J. (2011), *The Smart Growth Manual*, McGraw-Hill, Columbus, OH.
- Gehl, J. (2010), *Cities for People*, Island Press, Washington, DC.
- Glaeser, E. (2011), *Triumph of the City*, Penguin Book, London.
- Pavesi, A. S. e Verani, E. (2012), *Introduzione alla certificazione LEED®: progetto, costruzione, gestione - Ottimizzazione del processo edilizio secondo i principi della sostenibilità*, Maggioli Editore, Rimini.
- Peltron, J. e Singh, I. (2009), *Future Cities: Designing Better, Smarter, More Sustainable and Secure Cities*, BookSurge Publishing, Charleston, SC.
- UN-Habitat (2012), *State of the World's Cities. Report 2012/2013: Prosperity of Cities*, Progress Press, Malta.

NOTES

¹ Text by Ilaria Oberti.

² Emanated every two years, since 1988, today the data of 2011 (*2011 Revision of World Urbanization Prospects*, United Nations, 2012) are available.

³ For example, the projects *Le Smart city nel Mezzogiorno, Lo sviluppo e il potenziamento dei cluster tecnologici nazionali, L'Osservatorio Nazionale Smart City and Piano Nazionale per le Città* elaborated from the Ministry of the Infrastructures and Transport Services.

⁴ Data from ABB-TEH Ambrosetti, *Smart cities in Italia*, 2012.

⁵ Data from *EfficienCITIES-Cittalia*, 2012.

⁶ Text by Angela Silvia Pavesi.