

POLITECNICO DI TORINO  
Repository ISTITUZIONALE

Regeneration, Cultural Facilitation and Sustainable Experimentation in Public Art / Rigenerazione, facilitazione e sperimentazione sostenibile nell'arte pubblica

*Original*

Regeneration, Cultural Facilitation and Sustainable Experimentation in Public Art / Rigenerazione, facilitazione e sperimentazione sostenibile nell'arte pubblica / Maspoli, Rossella. - In: ECO WEB TOWN. - ISSN 2039-2656. - ELETTRONICO. - 12:(2016), pp. 1-20.

*Availability:*

This version is available at: 11583/2651545 since: 2016-10-02T23:06:38Z

*Publisher:*

Edizione SCUT

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

default\_article\_editorial [DA NON USARE]

-

(Article begins on next page)



## **EWT/ Eco Web Town**

Magazine of Sustainable Design

Edizione SCUT, Università Chieti-Pescara

*Registrazione al tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011*

*ISSN: 2039-2656*

---

## **Regeneration, Cultural Facilitation and Sustainable Experimentation in Public Art**

Rossella Maspoli

### **Abstract:**

The context is the post-industrial regeneration of public spaces, the transformation of contaminated areas in urban park, through strategies of both environmental sustainability and eco-compatibility, both creative and cultural landscape enhancement.

In the framework of 'Spine 4' park in Turin, named Aurelio Peccei, an integrated and innovative competition, design, evaluation, performance analysis, engineering and execution, dedicated to public art has implemented, which led to the realization of ten works.

The evaluation of performance and cost in the life cycle is directed to develop research and testing to the first Italian outdoor art and design works in cements nanostructured UHPC (Ultra High Performance Concrete).

### **ERC Keywords**

- PE8\_9: Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites, ...)
- PE8\_12: Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)
- SH3\_9: Spatial development, land use, regional planning
- SH5\_5: Visual arts
- SH5\_11: Cultural heritage, cultural memory

### **Urban regeneration and public art**

In the planning, the principle of land use restriction is essential, but it is not sufficient to address processes of urban regeneration of abandoned sites, according to social and cultural policies, such as energy and eco-compatible environmental redevelopment and reuse.

In the regeneration processes, the relationships between people and context – informal and institutional – may take an active role in shaping the environment and promoting sustainable

development. Significant variables are the professional domains involved, the forms of relationship and the types of proposed / developed activities<sup>1</sup>.

Public art, spatial practices, intensification of uses and improving the urban quality are converging terms in regeneration, interpreted as reconstruction of the territorial brand and as increase of the urban resilience.

The theme of the regeneration of the peripheries is engaged in Turin since the early 90s through policies, tools and projects related to EU programs<sup>2</sup>.

Local actions and district workshops have positively accompanied processes with facilities and supports, the critical issues concerned the long time of public, the decrease of economic resources, the difficulty of finding appropriate participative forms.

In the same period, the contemporary art is emerged as a new characterization of the city and conflicting types of actions on the public space are tested, in terms of cultural promotion and participation.

In the event of *Artecittà – 11 artists for the railway link* of Turin (1998), the interdisciplinary consultation involved a high relief plane to public art on new road infrastructure, partially achieved for three works<sup>3</sup>.

Intention of the plan curators was to affirm the need to 'place restrictions on individual freedom of the artist ... A work for the city is something different to a work done in the privacy of his studio ...'<sup>4</sup>.

In such relevant experience, the appeal to the social and cultural role of art resulted in site-specific works, decided by local authority and curators, in absence of participate urban practices.

The plan of contemporary *monumentalised* art on the main axis of the railway loop lines, so-called 'Spine 1' or 'Central Spine', concerns a linearity of about 12 km avenue.

Contrary, in the succeeding decade, the plan of the Park Spine 4 concerns a collaborative planning, defining in progress the functions of the park and the masterplan of public art.

The integrated design process has also focused on self-sufficiency energy, hydrogeological security, environmental qualification, minimizing the upgrading cost and integrating sustainability and remediation strategies.

### **Urban park and integrated project**

In the public space the art takes the role of subverting spatial and temporal coordinates, stimulating the public to experience space in an active and participatory way. As stated by Acconci, 'public artist is required to intervene not on buildings but on the pavement, not on the streets but on the benches at the sides of the road, not on the city but on the bridges between towns and cities. The public art works as a side note can only comment on or contradict the main text of a culture'<sup>5</sup>.

An exceptionality geometry of the site is resulted by the preview in the city plan by Gregotti and Cagnardi (1995). The project has solved this irregularity, designing *outdoor habitable rooms* with different uses - the children playground with an imaginative form, the equipped area for physical wellbeing activities, the spaces for relax and *loisir* in the green, the sociality square, the multi-purpose sports field - according to the radial and axial paths.

The 'Art and culture industry Promenade' plan marks rooms and micro-landscapes, increasing the symbolic and narrative elements. The elements are linked to the emergence of the *historical memory* in an emblematic site of the Motown - which hired the primary economic, social and image role in the district, from the end of '800 to 90's of '900 - according to the objectives of promoting the reconstruction of the local brand and increasing the sense of belonging, in shared experimentation of public art<sup>6</sup>.

The masterplan of 'Promenade' integrates the plan of the park through the realization of ten artworks and creative practices, passing through a competition for young artists and architects in training, a workshop-seminar, a subsequent selection of projects, a feasibility study and engineering. In the choice of locations, the relationship with the expected urban transformation projects the new axis of urban access to the west of the city and the expected transformation of the 'Variant 200' to the north, are considered.



Fig. 1. Area of Spine 4 Park, Turin, at the start of reclamation, in February 2010.



Fig. 2. Aurelio Peccei Park (Spine 4), Turin, at the end of the construction, in May 2015.

### Communication and participation

In this case, an approach aimed to increase the communication skills of public art and to create share is developed. Different stages of local communication and consultation are included, despite of the limitations caused by the rigid European funding scheme programme.

The basis is the concept of public art that Kwon<sup>7</sup> has defined 'art as public spaces', implemented with conscious attention to the site and through collaborative design between artists, architects, landscape architects and cultural facilitators.

The target is not only to overcome the concept of *ornament* at the end of a design process, but to pay attention to the improvement of the relationship between place, artworks and audience-users. Kwon defines almost as 'normal trend' of artists and cultural workers to connect a single community with a particular social problematic. Furthermore, she focuses on the coexistence of different communities in economic, social, cultural nature, not merely related to a particular class, gender, ethnicity, age, religion, location or type of cause as well.

In 'Barrier of Milan' - the neighbourhood, in the urban historical periphery, object of intervention - the socio-anthropological analysis, developed in the past decade, have symbolically highlighted the question of *quality of the place* by a plurality of changing community, which have limited social exchange and different ways to use the public space.

It is a 'mobile site', as the expression of multiple memberships joints, crossing local and global, own and alien references, which call into question the relationship between values, beliefs, imagination and materiality of the objects<sup>8</sup>.

The civic art or public art enters into the scenario. It is part of the cyclical process of 'territorialisation', as defined by Magnaghi<sup>9</sup>.

The new creative qualities of the space must be known through appropriate multimedia devices, in order to be perceived and then shared. The communication efficiency is the basis for the recognition as a collective good and for the assumption of stewardship by the users, which play an essential role for the containment of vandalism and unchecked writing.

In socially difficult neighbourhoods, reducing risk of vandalism damage and theft must be considered also among the design criteria.



Fig. 3. Park Aurelio Peccei (Spine 4), Turin, details of the works "Community Lodges" on the remains of the industrial building of the 20s. Based on an idea by the artist Alessandra Belloni, proposed by 'Art and industrial culture Promenade', the images of 'houses' are selected through a competition for primary and nursery schools in the district. The project is developed with ITER, Urban Boundary and City of Turin.

### **Sustainability and performance, from the plan to the design**

The Peccei Park constitutes an intervention of new agronomy applied to a brownfield<sup>10</sup>: rebuilding a vegetative landscape in reclamation, treating the rubble not highly polluted as inert, relocating the undersize material in the site and creating the surface coverage of the area with a capping insulation of the pollutants. It consists in a geotextile separation and in a stratigraphy top of one meter of soil (60% soil-gravel and 40% agricultural-soil) for the planting of tall trees *as well*.

It is carried out the compensation of the carbon footprinting by the construction activities, with regard to the environmental impact of CO<sub>2</sub> emitted into the atmosphere, through additional plantings. Paved surfaces in self-locking block and surface concrete layers have nano-technological finishes, containing the active principle of the titanium dioxide that can accelerate the decomposition of organic and inorganic pollutants.

*Green Public Procurement* strategies have pointed to the integration of products and services to reduce effect on the human health and the environment<sup>11</sup>.

In the assessment of the technical performance of the environment-park system, reference is made to national legislation in the construction industry<sup>12</sup>, adapted to the technological systems of urban open spaces, considering systems of safety performance, environmental protection, facility, usability and time monitoring results. In the absence of safety regulations for the public artworks - especially to people accessible works - the reference has been, instead, the rules for street furniture concerning injury risk reduction<sup>13</sup>.

### **Project maintenance oriented in public art**

The problem of outdoor artworks durability emerged in emblematic cases, such as the difficult project of restoration of the *Great Cretto* by Alberto Burri in Gibellina and the disposal of the fiberglass work *Triad* by Arnaldo Pomodoro in Turin due to the high costs of restoration.

In this perspective, studies of the *Getty Conservation Institute* and the *Tinguely Museum* (2010) highlighted the role of the predictive failure analyses, the Maintenance Registry and the integrated facility management.

The maintainability criteria and the predictions of urban facility management (UFM) for the park refer to the green keeping and cleaning and the urban furniture monitoring, cleaning and maintenance services.

In the case of Turin, a first definition of levels and indicators of UFM has occurred with the project 'Public Art and Monuments' (PAPu.M.), organized into sections of survey, cataloguing and first maintenance-facility management indications.

The research has studied the prospects of maintenance orientation, sustainability in the life cycle, survey and outlined potential of collaborative maintenance, pending the adoption of the municipal 'Regulations for the common good'<sup>14</sup>.

About the maintenance risk of individual tampering and vandalism, we have taken technical choices:

- Fixing with grouting to specific foundation;
- Ground support of very high static weight works and not easily removable;
- Wall anchors between components by self-locking connection systems.

### **Public art engineering**

Particularly, the performance targets of the executive project have concerned:

- Components not having high construction cost and high predictive life cycle cost;
- Elements not requiring high frequency of cleaning and maintenance cycles;
- Surface finishes with long-term stability to weathering;
- Finishes with natural aging process, acceptable from the aesthetic point of view as well as the security and functionality;
- So-called self-cleaning finishes;
- Certified materials for the non-freezing and thermal shock resistance;
- Preference to the use of recycled and recyclable materials;
- Against burglary systems.

In connection with metal-based works, protected high-strength steels are selected, with regard to reliability and durability:

- Stainless steel, inherently corrosion resistant, which do not require surface protection to enhance the appearance and durability;
- Cor-Ten steel (weathering steel): low-alloy, high-resistant and self-passivating - type A, for exterior facades applications -, with adjunctive treatment of pre-oxidation to limit chalking at the end of the stabilization process, to form a protective layer on the surface under the influence of the weather and to give aesthetic validity in natural aging;
- Carbon steel, only for works providing painting, protected by galvanization and application of appropriate primers as a pre-treatment for painting, certified for toxicity and environmental impact.

In the engineering phase, particularly, executions in resin based reinforced epoxy, glass fiber and fibreglass are excluded, for which critical issues were found in the property of the Turin contemporary art.

In outdoor exposure and polluted environment, these materials require frequent maintenance cycles, besides presenting less mechanical strength and difficulty of intervention on the surface. The use of alternative cement compound is directed to ensure, in the life cycle, the performance of appearance as well.

Instead, the cement is matter of the great formal potentials, which can acquire an added aesthetic value according to technological innovation. It should be considering the high cultural content in relation to the end of '800 tradition of 'artificial stone' with cement binder. It is an artefact in

imitation of stone, but cheaper and durable for architectural decorations and outdoor furniture, increasing the expressive possibilities, such as the technical literature of '900 has amply testified. The architectures of the Modern Movement vanguards introduce, however, the concrete as a material that changes the theme of decoration and introduces the industrial reproduction in plastic and linear shapes.

These considerations have led to experience innovative cements. We have adopted cement-based, multi-performance, so-called re-healable, high-density and high-strength elements, with compound from porosity free, high strength atmospheric agents, resistance to frost, high mechanical properties and high abrasion resistance. It is, therefore, possible to perform elements in thin section with defined edges and no dangerous for the safety of persons. The material choice allows to improve the performance of self-cleaning and to decrease maintenance cycles - with the exception of ten-year cleaning cycles - suggesting the activation of self-repair concrete processes in case of fracture. The high compactness of the resulting material allows to prevent a final surface treatment, excluding initially the so-called anti-graffiti coating, but looking forward to monitor the condition in the life time.

The self-compacting characteristics of the mixes allow the execution of complex shapes, with double matrix in single casting and rapid maturation of the concrete casting, containing the execution times. It is essential to optimize the mix-design performance, with careful component selection and property control. The aggregates are selected to form, nature, maximum diameter and performance, in particular mechanical strength.

In the mix-design, the absence of aggregates of large particle size involves the classification in Italy as a composite material based on cement and not as concrete, limiting the experimentation in load-bearing structures of buildings and infrastructure.

### Executive experimentation of cement-based materials

The execution of public artworks in concrete has developed an innovative supply-chain:

- Conception and definition of the sketch in different materials;
- 3D restitution in digital form;
- Running in negative moulds with 3D prototyping technique;
- Cast and execution UHPC cement;
- Preparation for the works' installation.

The milled matrices are performed in medium density polyurethane resin, generally used for the modelling of plastic materials. In collaboration with the Buzzi Unicem s.p.a. the matrices have been used for the execution in the cement compound "Nanodur" and "Flowstone", in natural or pigmented compound.

In accordance with EN 197-1 (2011), the cements have minimum class of compressive strength, in plastic mortar, of 52.5 MPa.

Cement compound 1:

FLOWSTONE	1000	kg/m <sup>3</sup>
Pebble	600	kg/m <sup>3</sup>
Sand (1-2 mm white)	400	kg/m <sup>3</sup>
Aggregate 2	400	kg/m <sup>3</sup>
Plasticizer Chryso Fluid Premia 180	16	kg/m <sup>3</sup>
Air release Optec 969 Grace	3	kg/m <sup>3</sup>
Water	180	l/m <sup>3</sup>
Total	2375	kg/m <sup>3</sup>

The use of high mechanical performance conglomerate has permitted us to execute the works - the high reliefs 'Face', the platform sculptural 'Identity', the practicable bench of the structure 'Mechanicalgesture' - for self-supporting thickness of 8 cm, without the use of inner concrete

reinforcement, with the exception for the arrangement of grouting, avoiding the degradation due to the alteration of concrete cover<sup>15</sup>.

The mix-design based on analysis of the micromechanical behaviour, determines - as pointed out in the study of the CNR - 'a high residual tensile strength, up to high values of deformation, that allows the material to act itself as a reinforcement, without the need to have specific metal reinforcement'<sup>16</sup>.

The characteristics of UHPC allow us to reduce the contribution of the passive reinforcement and to have, generally, lower life-cycle global cost, in expected life of 50 years, according to:

- The higher unit cost of the compound, but with lower thickness and use of materials;
- The absence of the cost of the reinforcement;
- The on-site assembly simplification, in relation to the lower weight, and the reduction of execution times;
- The reduction of surface degradation, and consequently of maintenance times and interventions.
- This choice increases, moreover, the sustainability, because it is possible the total recycling of the material at the end of the service life.

In the park, the first artwork - the sculptural platform 'Identity' - consists in a circular plate of conglomerate, diameter 160 cm and thick 8 cm, resting on the ground with draining gravel substrate, having sufficient slope to drain rainwater. On the surface it is embossed the body imprint. With respect of the surrounding environment, the work is integrated in nature, diving and almost hiding in the grass of the park.



Fig. 4. Public artwork 'Identity'. Design 3DM (artist Benedetta Del Carmen Brigidi, Academy of Fine Arts in Urbino)



Fig. 5. Public artwork 'Identity'. Poliestirene matrix for the cast (Art.Bloc)



Fig. 6. Public artwork 'Identity'. Compound Flowstone (Buzzi Unicem S.p.A.), casting (Company Paolino Ciabrone).



Fig.7. Public artwork 'Identity'. Form stripping to 48 hours after casting (Company Paolino Ciabrone).





Fig. 8. Public artwork 'Identity'.  
Posing in the park, in May 2015 (Company Latins).



Fig. 9. Public artwork 'Identity'.  
In the context of the park.

In the supply chain it is expected that the implementation of the original can be made in digital design or in optical scanning of the comp, in any material. The scan system is reverse engineering to dimensional control, with the acquisition of the object form by rapid prototyping through software for generating digital model - STL mesh and / or point cloud. The work "Identity" is directly defined by the artist in 3DM.

The next step involves the implementation with 3D CAD CAM system of the double matrix - negative and positive - by the digital-mould in milled polystyrene, with minimum density  $30 \text{ kg / m}^3$ . The matrix must be treated with disarming and release agent preparation, so as to construct a surface coating resin, with the function of regularization - both the relief that the colour - to obtain a smooth and regular surface in view. Particularly, the matrix is coated, in correspondence to the exposed part of the casting, with protective resin. It is polyurethane, very fluid, free from Freon, from about 1 mm thick with the minimum drilling resistance of  $25 \text{ kgf/cm}^2$ .

The development of the executive process has highlighted the need to define operational procedures and project control.

For example, the first experimentation has required attention to the matrix optimization, to ensure regularity of the surfaces in the casting, to performed detachment. Depending on the characteristics of fine grain compound, you can have an effect definable imprinting on surface level, with discoloration and texture alteration.

The cement casting must be immediately performed after the compound preparation with water, assessing the water content in function of outdoor temperature and humidity.

It has not manifested any phenomena of concrete bleeding, with ascent to the surface of a part of the mixing water and formation of a layer of water and cement (grout) on the conglomerate surface. The time for homogeneous distribution of the casting – between area and area of the die – has been very prompt, with self-levelling performance in about 3-5 minutes.

Increasing the cement content - for achieving low water/cement ratios - entails a rise in compound temperature, due to the hydration reaction, exothermic, between the cement and the water.

The heat of cement hydration has not caused problems, in the presence of polystyrene matrices with adequate resistance to thermal expansion and thermal shock, for variations indicative of 1 mm over a length of 1 m.

## Results and prospects

The elements have been assembled on site between May and July 2015<sup>17</sup>, it is scheduled a two-year monitoring plan, primarily to check the behaviour of concrete surfaces in contact with the atmospheric agents, in different exposure conditions.

Finally, the developed executive procedure has given excellent results overall, in line with the provisions of engineering, suggesting the development of a supply chain for components in small series.

The super strength concrete has been developed using advanced engineering principles, which have produced a material that stretches the boundaries of what the concrete is able to perform. It is therefore used in the expected applications of structures and infrastructures, but it is possible to show off the material's capabilities to design innovative models in artworks, street furniture, domestic products, surface texture of floors and walls, 3D components.

The diffusion of innovation has to face problems related to the regulatory and legislative adjustment – from European Assessment Document and Construction Products Regulation (according to EU Regulation 305/2011) to technical standards for buildings – how to market strategies outlining.

UHPC and digital 3D technologies outline the possibility of a new creative crafts and re-design, a way to manipulate matter through a particular productive chain of design and maker, whose results - in terms of cost, durability and sustainability of the final products - will be deepened.

## Notes

1. Brandão P. (2006), *A Cidade entre desenhos. Profissões dl desenho, ética e interdisciplinaridade*, Livros Horizonte, Lisboa, PT.
2. First, under the coordination of the "Suburbs Project", through programs of urban renewal, neighborhood contracts, which PPU Porta Palazzo The Gate - Living not leaving, Urban II Mirafiori North and, finally, Urban III Barriera di Milano, funded under Regional Operational Programme ERDF 2007-2013 of the Piedmont Region, activities III.2.2 "Redevelopment degraded areas", axis III "Territorial Development", which ends in December 2015.
3. The *Igloo fountain* by Mario Merz (2002) – a great impact in the urban landscape of the new boulevard - is isolated and difficult to access. The *Opera Turin* by Per Kirkeby (2005) - made up of a two-level arcade brick - dominates the context of the square and, primarily, had difficult of social acceptance. The *tree garden* by Giuseppe Penone (2002) - a path covered with trees and hedges of hornbeam with two side triangular exits - is a mimetic and introspective place, but without a perception as art work by people who walk through.
4. Mundici C., Fuchs R. (1998), *Artecittà - 11 artisti per il Passante ferroviario di Torino*, Galleria civica d'arte moderna e contemporanea di Torino, Turin. IT.
5. Linker K., Acconci V. (1994), *Vito Acconci*, Rizzoli, Milano, IT.
6. Politecnico di Torino and Albertina Academy of Fine Arts of Torno promoted and organized from 2010 the project "Promenade", in the form of ideas competition for students of the Institutes of High Culture (Academy of Fine Arts and School of Architecture), for the 150th anniversary of the Italian Unification. The phase of Competition took place within the Project of the Politecnico di Torino 'Architecture and places: local landscape valorisation between identity development and promotion. From "Parish Maps" to "Territorial Brands" ' (Piedmont Region 2008). The executive project is the subject of agreement between Politecnico di Torino - Department of Architecture & Design (DAD) - and the City of Torino, direction Rossella Maspoli (DAD) and Francesco De Biase (Service Contemporary Arts). Artistic skills Monica Saccomandi (Albertina Academy of Fine Arts), structural skills Mario Sassone (Politecnico di Torino, DAD). Operational management Ferruccio Captains (Green and Great Works, City of Turin). Realization: F.Lli Latini Snc of Latini Christian & C. (contractor) - metalwork, Pauline Ciambrone - concrete works, Art.Bloc and ProTocuBe - 3D rendering and mold-formwork, Buzzi Unicem SpA - special cements (Nanodur, Flowstone).
7. Kwon M. (2002), *One Place After Another: Site-Specific Art and Locational Identity*, MIT Press, Cambridge, USA.
8. Fracasso L., (2014), *I luoghi inquieti. Nuove tecnologie per l'arte e la città*, in *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XIX, n. 1062, ES.
9. Magnaghi A. (2007), editor, *Scenari strategici. Visioni identitarie per il progetto di territorio*, Firenze, Alinea, IT.
10. City of Turin, 'Vicedirezione Generale Servizi tecnici, Settore Tecnico Grandi Opere del Verde Pubblico'. Procedure Responsible: Sabino Palermo, Designer Coordinator: Paolo Miglietta, Designers: Piergiorgio Amerio, Flavio Aquilano, Ferruccio Capitani, Giovanni Besusso.
11. According to the Decree n. 163 and the Ministerial Decree 08/05/2003 n. 203 etc., despite not covering mandatory.

12. UNI 8290:1981 'Edilizia esigenze dell'utenza finale. Classificazione' and UNI 11277:2008 "Sostenibilità in edilizia".
13. We have considered the relevant requirements in standards UNI 11306 'Panchine - Requisiti di sicurezza e metodi di prova' and UNI EN 1176 'Playground equipment and surfacing. Additional specific safety requirements and test methods for spatial network'.
14. The "Regulations" - already adopted by other cities - is based on the principle of subsidiarity - enshrined in the Italian Constitution - in view of active citizens with regard to care and management of outdoor public spaces.
15. In a first hypothesis, it was assumed a thickness of the elements of 15 cm, whereas a reinforced concrete mix of traditional type.
16. CNR, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni (2013), *Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni*, CNR-DT 209/2013, Roma, IT.
17. In the stages of construction - erection, they have had to deal with the difficulties due to the adjustment of a standard-process of public works to the execution of no-standard artworks.

## The author

**Rossella Maspoli**, PhD in "Building and environmental rehabilitation" (1992), is researcher of Technology of Architecture; professor at the School of Architecture at the Politecnico di Torino, member of TICCIH – The International Committee for the Industrial Heritage, board member of AIPAI – Italian association for the industrial archaeological heritage.

## Bibliographical references

- Brandão P. (2006), *A Cidade entre desenhos. Profissões de desenho, ética e interdisciplinaridade*, Livros Horizonte, Lisboa, PT.
- CNR, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni (2013), *Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni*, CNR-DT 209/2013, Roma, IT.
- Della Mura C., Simonato E. (2012), *Architettura e nanotecnologie. Small size and high performance*, Libreriauniversitaria, Padova, IT.
- Fracasso L. (2014), *I luoghi inquieti. Nuove tecnologie per l'arte e la città*, in *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XIX, n. 1062, ES.
- Linker K. Acconci V. (1994), *Vito Acconci*, Rizzoli, Milano, IT.
- Kwon M. (2002), *One Place After Another: Site-Specific Art and Locational Identity*, MIT Press, Cambridge, USA.
- Magnaghi A., a cura di, (2007), *Scenari strategici. Visioni identitarie per il progetto di territorio*, Firenze, Alinea, IT.
- Maspoli R. (2014), "Outdoor Collaborative and Creative Space Renewal in a Smart City", in *Advanced Engineering Forum*, Vol. 11, Trans Tech Publications, Switzerland.
- Maspoli R. (2013), "Lo spazio pubblico aperto nella rigenerazione urbana smart", in *TECHNE*, pp. 213- 217. Maspoli R. (2012), "Il Parco Dora a Torino. Rinaturalizzazione e memorie nel paesaggio post-industriale", in *Patrimonio Industriale* n. VI, pp. 190- 197.
- Maspoli R. (2010), "Abitare lo spazio pubblico nella città industriale in trasformazione, in *Abitare il futuro ... dopo Copenaghen / Inhabiting the Future ... after Copenaghen*, Clean, Napoli, IT.
- R. Maspoli, M. Saccomandi, a cura di, (2012), *Arte, architettura, paesaggio*, Alinea, Firenze, IT.
- Mundici C., Fuchs R. (1998), *Artecittà - 11 artisti per il Passante ferroviario di Torino*, Galleria civica d'arte moderna e contemporanea di Torino, Torino, IT.
- Remesar A. (2008), "Civic empowerment. A challenge for public art and urban design", in Acciaioli M., Maia H. (a cura di), *Arte e Poder*, Iha-Estudios de Arte Contemporanea, Lisboa, PT.



## **EWT/ Eco Web Town**

Magazine of Sustainable Design

Edizione SCUT, Università Chieti-Pescara

*Registrazione al tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011*

*ISSN: 2039-2656*

---

## **Rigenerazione, facilitazione e sperimentazione sostenibile nell'arte pubblica**

Rossella Maspoli

### **Abstract:**

Il contesto è la rigenerazione degli spazi pubblici post-industriali, la trasformazione di aree inquinate in parco urbano, attraverso strategie sia di sostenibilità ambientale ed eco-compatibilità che di valorizzazione paesaggistica creativa e culturale.

Nell'ambito del parco di "Spina 4" a Torino, intitolato ad Aurelio Peccei, si è attuato un processo integrato e innovativo di concorso, progettazione, valutazione, analisi prestazionale, engineering ed esecuzione dedicato all'arte pubblica, che ha portato alla realizzazione di dieci interventi.

La valutazione prestazionale ed economica nel ciclo di vita, ha indirizzato a sviluppare la ricerca e la prima sperimentazione italiana di cementi nanostrutturati UHPC (Ultra High Performance Concrete) per opere di arte e design in esterno.

### **Parole chiave ERC:**

PE8\_9: Ingegneria dei materiali  
PE8\_12: Design sostenibile  
SH3\_9: Uso del suolo  
SH5\_5: Arti visive  
SH5\_11: Patrimonio culturale

## **Rigenerazione urbana e arte pubblica**

Il principio di contenimento del consumo di suolo nella pianificazione è fattore essenziale, ma non sufficiente per indirizzare a processi di rigenerazione urbana dei siti dismessi, secondo politiche di risviluppo compatibile e riuso, sociali e culturali, come energetiche ed eco-ambientali.

Nei processi di rigenerazione, le relazioni fra abitanti e contesto – informali e istituzionali - possono assumere un ruolo attivo nel modellare l'ambiente e promuovere lo sviluppo sostenibile. Variabili

significative sono i domini professionali coinvolti, le forme di relazione e le tipologie di attività prospettate/sviluppate<sup>1</sup>.

Arte pubblica, pratiche spaziali, intensificazione degli usi e miglioramento della qualità urbana sono termini convergenti alla rigenerazione intesa come ricostruzione del territorial brand e miglioramento della resilienza.

Il tema della rigenerazione delle periferie è affrontato a Torino dall'inizio degli anni '90, attraverso politiche, strumenti, progetti legati ai programmi europei<sup>2</sup>. Azioni locali e laboratori di quartiere hanno positivamente accompagnato i processi con pratiche di facilitazione e supporto, le criticità hanno riguardato i tempi lunghi dell'intervento pubblico, le risorse economiche decrescenti e le difficoltà di trovare forme partecipative adeguate.

Nello stesso periodo, l'arte contemporanea è emersa come nuova caratterizzazione della città, e si sono sperimentate tipologie di azioni contrastanti sullo spazio pubblico, in termini di promozione culturale e partecipazione.

Nel caso di *Artecittà – 11 artisti per il Passante ferroviario di Torino* (1998), la concertazione interdisciplinare ha riguardato un piano di alto rilievo di arte pubblica sulle infrastrutture, parzialmente realizzato per tre opere<sup>3</sup>.

Intento dei curatori del piano è stato di affermare la necessità di “porre delle limitazioni alla libertà individuale dell'artista ... Un'opera per la città è qualcosa di diverso da un'opera fatta nell'intimità del proprio studio...”<sup>4</sup>. In tale rilevante esperienza, il richiamo al ruolo sociale e culturale dell'arte ha dato forma a interventi *site specific*, decisi dall'amministrazione comunale e dai curatori, in carenza di pratiche urbane partecipate.

Il piano di arte contemporanea *monumentalizzata* sull'asse principale del Passante ferroviario, cosiddetto di “Spina 1” o “Spina Centrale”, riguarda una linearità di circa 12 km di boulevard.

Nel decennio successivo il piano del parco di “Spina 4” riguarda, invece, una progettualità collaborativa, di definizione in progress delle funzioni del parco e del masterplan delle opere d'arte pubblica.

Il processo progettuale integrato ha privilegiato anche autosufficienza energetica, sicurezza idrogeologica e qualificazione ambientale, minimizzando il costo della riqualificazione e integrando strategie di disinquinamento e sostenibilità.

### **Parco urbano e progetto integrato**

L'arte nello spazio pubblico assume il ruolo di sovvertire coordinate spaziali e temporali, di stimolare il pubblico a vivere lo spazio in modo attivo e partecipe. Come afferma Acconci, “all'artista pubblico si richiede di intervenire non sugli edifici ma sui marciapiedi, non sulle strade ma sulle panchine ai lati della strada, non sulla città ma sui ponti fra città e città. La *public art* funziona come una nota a margine: può solo commentare o contraddire il testo principale di una cultura”<sup>5</sup>.

Dalle anticipazioni del Piano Regolatore urbanistico di Gregotti e Cagnardi (1995) è risultata un'eccezionalità geometrica del sito. Il progetto ha risolto tale irregolarità in *stanze esterne abitabili* con differenti usi – il gioco bambini secondo una forma immaginifica, l'area attrezzata per attività di benessere fisico, gli spazi per il relax e *loisir* nel verde, la piazza della socialità, il campo sportivo plurifunzionale – messe in relazione dai percorsi radiali e assiali.

Il piano di “Promenade dell'arte e della cultura industriale” scandisce stanze e micro paesaggi accrescendoli di elementi simbolici e narrativi. Gli elementi sono legati all'emergenza delle memorie della storia, intervenendo su uno dei siti emblematici della città dell'automobile – che ha assunto un ruolo, economico, sociale e di immagine, primario nel quartiere da fine '800 agli anni '90 del '900 – secondo obiettivi di promozione della ricostruzione del brand locale e di accrescimento del senso di appartenenza nella sperimentazione condivisa dell'arte pubblica<sup>6</sup>.

Attraverso un concorso per giovani artisti e architetti in formazione, un workshop-seminario, la successiva selezione dei progetti, l'analisi di fattibilità e l'engineering, il masterplan di “Promenade” integra quello del parco con la realizzazione di dieci interventi di arte e pratiche creative. Nella scelta delle localizzazioni, si è considerata la relazione con gli interventi di trasformazione urbana

attesi, il nuovo asse di accesso urbano ad ovest e le trasformazioni urbane della variante urbana a nord.



Fig. 1. Area del Parco di Spina 4, Torino, all'inizio della fase di bonifica, febbraio 2010.



Fig. 2. Parco Aurelio Peccei (Spina 4), Torino, al termine della costruzione, maggio 2015.

### **Comunicazione e partecipazione**

Nel caso di studio, si è sviluppato un approccio volto ad aumentare le capacità di comunicazione dell'arte pubblica e a creare condivisione, con diverse fasi di comunicazione locale e consultazione, pur nei limiti dati dalla rigida programmazione del piano di finanziamento europeo. Alla base è il concetto di arte pubblica che Kwon<sup>7</sup> ha definito di "art as public spaces", attuato con consapevole attenzione al sito e attraverso la progettazione collaborativa fra artisti, architetti, paesaggisti e facilitatori culturali.

L'obiettivo è non solo di superare il concetto dell'*ornamento* al termine di un processo progettuale, ma di porre attenzione alla *misura* dei rapporti tra luogo, opere d'arte e spettatori-utenti. Kwon definisce come ormai "abituale tendenza" degli artisti e degli operatori culturali il collegarsi a una singola comunità con una particolare problematicità sociale, e pone attenzione alla compresenza di differenti comunità di natura economica, sociale e culturale, non legate semplicemente a una particolare classe, genere, etnia, età, religione, posizione o anche tipo di causa.

A Barriera di Milano – il quartiere della periferia urbana storica oggetto di intervento - le analisi socio-antropologiche sviluppate nell'ultimo decennio hanno emblematicamente fatto emergere la domanda di qualità dei luoghi da parte di una pluralità di comunità in mutamento, che hanno limitati scambi sociali e modalità diverse di uso dello spazio pubblico.

Si tratta di un "luogo mobile" in quanto espressione dell'articolazione di multiple appartenenze, incrocio di riferimenti locali e globali, propri e alieni, che rimettono in discussione la relazione tra valori, credenze e immaginari con la materialità degli oggetti<sup>8</sup>. L'arte civica o arte pubblica entra nella *rappresentazione*, è parte del processo ciclico di "territorializzazione", come definito da Magnaghi<sup>9</sup>.

Le nuove qualità creative dello spazio devono essere comunicate attraverso strumenti multimediali adeguati, per poter essere percepite e poi condivise. L'efficacia della comunicazione è alla base del riconoscimento come bene collettivo e dell'assunzione di corresponsabilità gestionale da parte degli utenti, che assume un ruolo essenziale per il contenimento della vandalizzazione e del writing incontrollato.

Nei quartieri socialmente difficili, la riduzione del rischio di danno per atti vandalici e furti deve essere comunque considerata fra i criteri di progetto.



Fig. 3. Parco Aurelio Peccei (Spina 4), Torino, particolare delle opere "Casette della comunità" sui resti dell'edificio industriale degli anni '20. Da un'idea dell'artista Alessandra Belloni, proposto da "Promenade dell'arte e della cultura industriale", le immagini delle "casette" in lamiera sono selezionate attraverso un concorso per le scuole primarie e del preobbligato del quartiere. Il progetto è sviluppato con ITER, Urban Barriera, Città di Torino, 2014.

### **Sostenibilità e prestazionalità dal piano al design**

Il parco Peccei costituisce un intervento di *new agronomy* applicata ad un *brownfield*<sup>10</sup>, ricostruendo un paesaggio vegetativo nella bonifica, trattando le macerie non altamente inquinati come inerti, ricollocando il materiale di sottovaglio in sito e realizzando la copertura con un *capping* di isolamento degli inquinanti, costituito da geotessile di separazione e da una stratigrafia superiore di un metro di terreno (60% terro-ghiaioso e 40% agrario) per la messa a dimora di piante anche di alto fusto. Si è operata la compensazione della carbon footprinting delle attività di cantiere, riguardo all'impatto ambientale di CO<sub>2</sub> immesso in atmosfera, attraverso la piantumazione aggiuntiva. Per le superfici pavimentate in masselli autobloccanti e gli strati di usura in cemento si sono adottate finiture nanotecnologiche contenenti il principio attivo del biossido di titanio, in grado di accelerare la decomposizione di inquinanti organici e inorganici.

Le strategie di *Green Public Procurement* hanno puntato all'integrazione di prodotti e servizi per ridurre effetti sulla salute umana e sull'ambiente<sup>11</sup>.

Nella valutazione tecnico-prestazionale del sistema ambiente-parco, si è fatto riferimento alla normativa nazionale del settore edilizio<sup>12</sup>, adattata ai sistemi tecnologici degli spazi aperti urbani, considerando sistemi di prestazione di sicurezza, salvaguardia ambientale, gestione, fruibilità, e il monitoraggio dei risultati nel tempo. In assenza di una normativa di sicurezza per le opere di arte pubblica – in particolare accessibili al pubblico – si è, invece, considerata la regolamentazione per l'arredo urbano<sup>13</sup> riguardo alla riduzione dei rischi di lesioni.

### **Orientamento manutentivo nel progetto di arte contemporanea**

Il problema della durabilità delle opere d'arte in esterno è emerso in casi emblematici, come il difficoltoso progetto di restauro del *Grande Cretto* di Alberto Burri a Gibellina e la dismissione della opera in vetroresina *Triade* di Arnaldo Pomodoro a Torino, a causa dei costi elevati di restauro.

In questa prospettiva, gli studi del *Getty Conservation Institute* e del *Tinguely Museum* (2010) hanno evidenziato il ruolo delle analisi di previsione dei guasti, dell'anagrafe manutentiva e del facility management integrati.

I criteri di manutenibilità<sup>14</sup> e le previsioni di facility management urbano (FMU) per il parco hanno riguardato i servizi di gestione e pulizia del verde, e di monitoraggio, pulizia e manutenzione dell'arredo urbano.

Nel caso di Torino, una prima definizione di livelli e indicatori di FMU è avvenuta con il progetto "Arte Pubblica e Monumenti (P.A.Pu.M.)", articolato in livelli di censimento, catalogazione e prima indicazione gestionale-manutentiva.

La ricerca ha approfondito le prospettive di orientamento manutentivo, sostenibilità nel ciclo di vita, controllo e delineato potenzialità di manutenzione collaborativa, in attesa dell'adozione del "Regolamento per i beni comuni" municipali<sup>15</sup>.

Riguardo al rischio manutentivo per fenomeni di singola manomissione e vandalismo si sono adottate scelte tecniche di:

- fissaggio con inghisaggio a specifica fondazione;
- appoggio su suolo delle opere di peso molto elevato, non facilmente asportabili;
- ancoraggi a parete fra componenti con sistemi di tipo antisvitamento.

### **Engineering dell'arte pubblica**

In particolare, gli obiettivi prestazionali del progetto esecutivo hanno riguardato:

- componenti che non hanno alto costo di esecuzione dell'intervento e di previsione nel ciclo di vita;
- elementi che non richiedono elevata frequenza di cicli di pulitura e manutenzione;
- finiture di superficie stabili nel tempo all'esposizione agli agenti atmosferici;
- finiture che hanno un naturale invecchiamento, accettabile dal punto di vista estetico oltre che della sicurezza e funzionalità;
- finiture cosiddette autopulenti;
- materiali certificati per la non gelività la resistenza agli sbalzi termici;
- preferenza all'uso di materiali riciclati e riciclabili;
- sistemi di giunzione antieffrazione.

Per le opere a base di materiali metallici, si sono selezionati acciai protetti ad alta resistenza, con attenzione ad affidabilità e durabilità:

- acciaio inossidabile, intrinsecamente resistente alla corrosione che non necessita di protezione superficiale per migliorare l'aspetto e la durabilità;
- acciaio cor-ten, basso legato altoresistente e autopassivante - del tipo A, per applicazioni in superfici esterne – con trattamento aggiuntivo di preossidazione, per limitare fenomeni di sfarinamento al termine della stabilizzazione, per formare uno strato protettivo sotto l'azione degli agenti atmosferici e per conferire valenza estetica nel naturale invecchiamento;
- acciaio al carbonio per le opere che richiedono in progetto una successiva verniciatura, protetto con zincatura e applicazione di opportuni primers, come pretrattamento, e verniciatura certificata per tossicità ed ecologicità.

Nella fase di engineering si sono escluse, in particolare, esecuzioni a base di resine epossidiche rinforzate e fibra di vetro e vetroresina, per cui si sono riscontrate criticità nel patrimonio di arte contemporanea di Torino. Nell'esposizione in esterno ed in ambiente inquinato richiedono cicli manutentivi frequenti, oltre a presentare minor resistenza meccanica e difficoltà di intervento in superficie. L'uso di miscele cementizie alternative si indirizza anche a garantire nel ciclo di vita utile le prestazioni di aspetto.

Il cemento è, inoltre, materia dalle grandi potenzialità formali, che può acquisire un valore aggiunto estetico in funzione dell'innovazione tecnologica. Va considerato l'elevato contenuto culturale in relazione alla tradizione già di fine '800 della "pietra artificiale" con legante cementizio. È un



artefatto a imitazione della pietra, ma più economico e resistente per decorazioni architettoniche ed arredi esterni, che accresce le possibilità espressive, come ampliamento testimoniato dalla letteratura tecnica di inizio '900. Le architetture delle avanguardie del Movimento Moderno introducono, invece, il cemento come materia che muta il tema delle decorazione e apre alla riproduzione industriale in forme plastiche e lineari.

Tali considerazioni hanno portato a sperimentare cementi innovativi. Si sono adottati elementi a base cementizia pluri-prestazionali cosiddetti auto-riparanti ad altissima resistenza, con compound ad elevate densità esenti da porosità e ad alta resistenza agli agenti atmosferici, resistenza al gelo, alte caratteristiche meccaniche ed elevata resistenza all'abrasione. È, quindi, possibile eseguire elementi a sezione sottile con bordi definiti e non pericolosi per la sicurezza delle persone.

La scelta permette di migliorare le prestazioni di auto-pulizia e di diminuire i cicli manutentivi, se non eventuali pulizie a cicli decennali, prospettando l'attivazione in caso di frattura del calcestruzzo di processi di auto-riparazione. L'elevata compattezza del materiale risultante permette di escludere trattamenti finali superficiali, i cosiddetti antigraffiti, ma prospettando di monitorarne le condizioni nel tempo.

Le caratteristiche autocompattanti dei conglomerati permettono l'esecuzione di forme complesse a doppia matrice in unico getto e con rapida maturazione del cemento per contenere i tempi di esecuzione. È essenziale un'ottimale esecuzione del mix-design, con la cura nella scelta dei componenti e il controllo delle proprietà. Gli aggregati vanno selezionati per forma, natura, diametro massimo, e aspetto prestazionale, cioè resistenza meccanica.

L'assenza nel conglomerato di aggregati di grossa granulometria comporta, inoltre, la classificazione in Italia come materiale composito a base cementizia e non come calcestruzzo, limitando la sperimentazione nelle strutture portanti degli edifici.

### Sperimentazione esecutiva dei materiali a base cementizia

Nell'esecuzione delle opere di arte pubblica in cemento si è messa a punto una filiera innovativa:

- ideazione e definizione del bozzetto in diversi materiali;
- restituzione in forma digitale;
- esecuzione di stampi in negativo con tecnica di prototipizzazione 3D;
- getto ed esecuzione in cemento UHPC;
- predisposizione per il montaggio in opera.

Le matrici fresate sono state eseguite in resina poliuretana a media densità, generalmente utilizzata per la modelliera di materiali plastici.

In collaborazione con la Buzzi Unicem s.p.a. sono stati utilizzati per l'esecuzione i compound cementizi "Nanodur" e "Flowstone", in colore naturale o con pigmentazione in miscela.

I cementi sono conformi alla UNI EN 197-1 (2011), con classe di resistenza a compressione in malta plastica di almeno 52,5 MPa.

Compound 1 cemento:

FLOWSTONE	1000	kg/m <sup>3</sup>
Ghiaia fine	600	kg/m <sup>3</sup>
Sabbia (1 – 2 mm bianco)	400	kg/m <sup>3</sup>
Aggregato 2	400	kg/m <sup>3</sup>
Fluidificante Chryso Fluid Premia 180	16	kg/m <sup>3</sup>
Disareante OPTEC 969 GRACE	3	kg/m <sup>3</sup>
Acqua	180	l/m <sup>3</sup>
Totale	2375	kg/m <sup>3</sup>

L'uso di conglomerato ad alte prestazioni meccaniche ha permesso di eseguire le opere – gli altorilievi "Face", la piattaforma scultorea "Identità", la panchina praticabile della struttura "Mechanicalgesture" - per spessori autoportanti di 8 cm, senza l'uso di armatura interna in ferro, se non per la predisposizione degli inghisaggi, evitando il degrado dovuto all'alterazione dei copriferro<sup>16</sup>.

La “progettazione della composizione” basata su analisi del comportamento micromeccanico, determina – come sottolineato nello studio del CNR – “una elevata resistenza residua a trazione, fino ad elevati valori di deformazione, che consente al materiale di fungere esso stesso da rinforzo, senza la necessità di disporre di apposite armature”<sup>17</sup>.

Le caratteristiche dell’UHPC permettono di ridurre l’apporto di rinforzo passivo e consentono tendenzialmente di avere minor costo globale nel ciclo di vita, considerando:

- il maggior costo unitario del compound, ma con minori spessori e impiego di materiale;
- la assenza del costo delle armature;
- la semplificazione del montaggio in cantiere in relazione al minor peso e la riduzione dei tempi di esecuzione;
- la riduzione del degrado superficiale e di conseguenza di tempi e interventi manutentivi.

Tale scelta accresce, inoltre, la sostenibilità, in quanto permette il totale riciclo del materiale al termine della sua vita utile.

La prima opera - la piattaforma scultorea “Identità” - consiste in una lastra circolare di conglomerato di diametro 160 cm e di spessore 8 cm, appoggiata al suolo su sottofondo drenante in ghiaia, con pendenza sufficiente allo scolo delle acque meteoriche. Sulla superficie è impressa l'impronta di un corpo. Per il rispetto dell’ambiente circostante l’opera si integra nella natura immergendosi e quasi nascondendosi nell’erba del parco.



Fig. 4. Opera di arte pubblica “Identità”. Disegno 3DM (artista Benedetta Del Carmen Brigidi, Accademia delle Belle Arti di Urbino)



Fig. 5. Opera di arte pubblica “Identità”. Matrice in poliestirene per il getto (Art.Bloc)



Fig. 6. Opera di arte pubblica “Identità”. Getto compound (Ditta Paolino Ciabrone).



Fig. 7. Opera di arte pubblica “Identità”. Scasseratura a 48 ore dal getto (Ditta Paolino Ciabrone).



Fig. 8. Opera di arte pubblica "Identità".  
Posa nel parco, maggio 2015 (Ditta Latini).



Fig. 9. Opera di arte pubblica "Identità", nel contesto del parco

Nella filiera produttiva si prevede che la realizzazione dell'originale possa avvenire in digitale o per scansione ottica del bozzetto in qualsiasi materiale. Il sistema di scansione è di reverse engineering a controllo dimensionale, con acquisizione della forma dell'oggetto per prototipizzazione rapida attraverso software per generazione di modello digitale – mesh STL e/o nuvola di punti. L'originale dell'opera "Identità" è stato definito direttamente dall'artista in 3DM.

La fase successiva riguarda l'esecuzione con sistema CAD/CAM 3D della doppia matrice - negativo e positivo - per stampa da digitale, in polistirene fresato, di densità minima  $30 \text{ kg/m}^3$ .

La matrice deve essere trattata con preparato disarmante e distaccante, in modo da costruire un rivestimento superficiale in resina, con funzione di regolarizzazione - sia del rilievo sia del colore - per ottenere a vista una superficie liscia e regolare. In particolare, la matrice è rivestita in corrispondenza alla parte a vista del getto con resina protettiva poliuretanic, molto fluida, esente da freon, da 1 mm circa di spessore con resistenza alla perforazione di almeno  $25 \text{ kgf/cm}^2$ .

La messa a punto del processo esecutivo ha evidenziato la necessità di definire procedure operative e di project control.

Ad esempio, la prima sperimentazione ha richiesto attenzione all'ottimizzazione delle matrici per garantire regolarità delle superfici nel getto, a distacco eseguito. In funzione delle caratteristiche del compound a grana finissima, si può avere un effetto definibile di imprinting in piano, con alterazione della colorazione e della tessitura superficiale.

Il getto del cemento è stato immediatamente eseguito dopo la preparazione della miscela con l'acqua, l'esecutore ha optato per una riduzione a circa il 90% del contenuto di acqua, in funzione di temperatura ed umidità esterna.

Non si è manifestato il fenomeno di bleeding, con risalita in superficie di una parte dell'acqua di impasto e formazione di uno strato d'acqua e cemento (boiaccia) sulla superficie del conglomerato. Il tempo di distribuzione omogenea della colata – tra zona e zona dello stampo – sono stati molto rapidi, con prestazione autolivellante in circa 3-5 minuti.

L'aumento del contenuto di cemento - per il raggiungimento di bassi rapporti acqua/cemento - comporta un innalzamento della temperatura del composto dovuta alla reazione di idratazione, esotermica, tra il cemento e l'acqua. Il calore di idratazione del cemento non ha causato problemi, in presenza di matrici in polistirene con adeguata resistenza alla dilatazione termica ed allo sbalzo termico, per variazioni indicative di 1 mm su una lunghezza di 1 m.

## Risultati e prospettive

Gli elementi sono stati eseguiti in opera fra maggio e luglio 2015<sup>18</sup>, è in programma un piano di monitoraggio biennale, in primo luogo per verificare il comportamento delle superfici cementizie al contatto con gli agenti atmosferici, in diverse condizioni di esposizione.

Infine, la procedura messa a punto per l'esecuzione delle opere ha dato nel complesso ottimi risultati, in coerenza alle previsioni dell'engineering, prospettando lo sviluppo di una filiera produttiva per componenti a piccola serie.

Il composto ad elevatissima resistenza è stato sviluppato in base ad avanzati principi tecnici, che hanno dato luogo a un materiale che estende i confini di ciò che il calcestruzzo è in grado di compiere. Si è quindi utilizzato nelle applicazioni previste di strutture e infrastrutture, ma è possibile mettere in evidenza le capacità del materiale per modelli di progettazione innovativi in opere d'arte, design urbano, prodotti d'uso domestico, finiture di superficie di pavimenti e pareti, componenti 3D.

Per la diffusione dell'innovazione si devono affrontare problemi relativi all'adeguamento del quadro normativo e legislativo – dal Benestare Tecnico e la Dichiarazione di Prestazione di prodotto (secondo Reg. UE 305/2011) alle norme tecniche per le costruzioni – come al delineamento del potenziale mercato.

La tecnologia UHPC e quella digitale 3D delineano le possibilità di un nuovo artigianato creativo e di *re-design*, un modo di manipolare la materia attraverso una particolare filiera di design e maker, i cui esiti - in termini di costo, durabilità e sostenibilità dei prodotti finali - saranno approfonditi.

## Note

1. Brandão P. (2006), *A Cidade entre desenhos. Profissões dl desenho, ética e interdisciplinaridade*, Livros Horizonte, Lisboa, PT.
2. Prima con il coordinamento del "Progetto Periferie", attraverso Programmi di recupero urbano, Contratti di quartiere, quali PPU Porta Palazzo The Gate - Living not leaving, Urban II Mirafiori Nord e infine Urban III Barriera di Milano, finanziato nell'ambito del Programma Operativo Regionale F.E.S.R. 2007-2013 della Regione Piemonte, attività III.2.2 "Riqualificazione aree degradate", asse III "Riqualificazione territoriale", che si conclude nel dicembre 2015.
3. L'*Igloo fontana* di Mario Merz (2002) - di grande impatto nel paesaggio urbano del nuovo boulevard - è isolato e poco accessibile. L'*Opera per Torino* di Per Kirkeby (2005) - costituita da un porticato a due livelli in mattoni a vista - sovrasta il contesto della piazza e ha avuto un'accettazione sociale primariamente difficoltosa. L'*Albero giardino* di Giuseppe Penone (2002) - un percorso coperto di alberi e siepi di carpino con due uscite laterali di forma triangolare - costituisce un luogo mimetico ed introspettivo, ma senza una percezione come opera d'arte da parte di chi lo percorre.
4. Mundici C., Fuchs R. (1998), *Artecittà - 11 artisti per il Passante ferroviario di Torino*, Galleria civica d'arte moderna e contemporanea di Torino, Torino, IT.
5. Linker K., Acconci V. (1994), *Vito Acconci*, Rizzoli, Milano, IT.
6. Politecnico di Torino e Accademia Albertina delle Belle Arti di Torno hanno promosso ed organizzato dal 2010 il progetto "Promenade", nella forma di Concorso di idee aperto a studenti degli Istituti di Alta Cultura (Accademie di Belle Arti italiane e Facoltà di Architettura), per i 150 anni dell'Unità d'Italia. La fase di Concorso è avvenuta nell'ambito del Progetto di Ricerca del Politecnico di Torino "Architecture and places: local landscape valorisation between identity development and promotion. From «Parish Maps» to «Territorial Brands» " (Regione Piemonte 2008). L'approfondimento esecutivo è oggetto di Convenzione tra Politecnico di Torino - Dipartimento di Architettura & Design (DAD) - e Comune di Torino, direzione Rossella Maspoli (DAD) e Francesco De Biase (Servizio Arti Contemporanee). Competenze artistiche Monica Saccomandi (Accademia Albertina delle Belle Arti), competenze strutturali Mario Sassone (Politecnico di Torino, DAD). Direzione operativa Ferruccio Capitani (Verde e Grandi Opere, Città di Torino). Realizzazione: F.Lli Latini Snc di Latini Cristiano & C. (appaltatore) - opere metalliche, Paolino Ciambrone - opere in cemento, Art.Bloc e PROTOCUBE - 3D rendering e stampi-cassaforme, Buzzi Unicem S.p.a. - cementi speciali (Nanodur, Flowstone).
7. Kwon M. (2002), *One Place After Another: Site-Specific Art and Locational Identity*, MIT Press, Cambridge, USA.
8. Fracasso L. (2014), *I luoghi inquieti. Nuove tecnologie per l'arte e la città*, in *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XIX, n. 1062, ES.
9. Magnaghi A. (2007), a cura di, *Scenari strategici. Visioni identitarie per il progetto di territorio*, Firenze, Alinea, IT.

10. Città di Torino, Vicedirezione Generale Servizi tecnici, Settore Tecnico Grandi Opere del Verde Pubblico. Responsabile Procedimento Sabino Palermo, Progettista Coordinatore Paolo Miglietta, Progettisti: Piergiorgio Amerio, Flavio Aquilano, Ferruccio Capitani, Giovanni Besusso.
11. Secondo il D.lgs. 163 e DM 8/5/2003 n. 203 ecc., pur non rivestendo carattere di obbligatorietà.
12. UNI 8290:1981 "Edilizia esigenze dell'utenza finale. Classificazione" e UNI 11277:2008 "Sostenibilità in edilizia".
13. Si sono considerate le prescrizioni attinenti le norme UNI 11306 "Panchine - Requisiti di sicurezza e metodi di prova" e UNI EN 1176 "Attrezzature per aree da gioco - Requisiti generali di sicurezza e metodi di prova".
14. Manutenibilità intesa, secondo la norma UNI 13306, come attitudine di un elemento, in condizioni d'uso coerenti alla domanda prestazionale iniziale, ad essere mantenuto o ripristinato in uno stato in cui possa rispondere alla funzione richiesta, se vengono adottate le procedure e le risorse prescritte per la manutenzione.
15. Il "Regolamento", già adottato da altre città, è basato sul principio di sussidiarietà sancito dalla Costituzione Italiana, nella prospettiva di cittadini attivi per interventi di cura e gestione degli spazi pubblici aperti.
16. In una prima ipotesi, si era ipotizzato uno spessore degli elementi di 15 cm, considerando un conglomerato cementizio armato di tipo tradizionale.
17. CNR, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni (2013), *Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni*, CNR-DT 209/2013, Roma, IT.
18. Nelle fasi di costruzione – posa in opera si sono dovute affrontare le difficoltà dovute all'adeguamento di un processo tipo di opere pubbliche all'esecuzione di opere d'arte fuori standard.

## L'autore

**Rossella Maspoli**, Dottore di Ricerca in "Costruzione e riabilitazione ambientale", è ricercatore di Tecnologia dell'Architettura; professore presso la Scuola di Architettura del Politecnico di Torino, membro del TICCIH – Il Comitato Internazionale per il Patrimonio Industriale, membro del consiglio di AIPAI – Associazione Italiana per il patrimonio archeologico industriale.

## Riferimenti bibliografici

- Brandão P. (2006), *A Cidade entre desenhos. Profissões dl desenho, ética e interdisciplinaridade*, Livros Horizonte, Lisboa, PT.
- CNR, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni (2013), *Studi preliminari finalizzati alla redazione di Istruzioni per l'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni*, CNR-DT 209/2013, Roma, IT.
- Della Mura C., Simonato E. (2012), *Architettura e nanotecnologie. Small size and high performance*, Libreriauniversitaria, Padova, IT.
- Fracasso L. (2014), *I luoghi inquieti. Nuove tecnologie per l'arte e la città*, in *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, Vol. XIX, n. 1062, ES.
- Linker K. Acconci V. (1994), *Vito Acconci*, Rizzoli, Milano, IT.
- Kwon M. (2002), *One Place After Another: Site-Specific Art and Locational Identity*, MIT Press, Cambridge, USA.
- Magnaghi A., a cura di, (2007), *Scenari strategici. Visioni identitarie per il progetto di territorio*, Firenze, Alinea, IT.
- Maspoli R. (2014), "Outdoor Collaborative and Creative Space Renewal in a Smart City", in *Advanced Engineering Forum*, Vol. 11, Trans Tech Publications, Switzerland.
- Maspoli R. (2013), "Lo spazio pubblico aperto nella rigenerazione urbana smart", in *TECHNE*, pp. 213- 217. Maspoli R. (2012), "Il Parco Dora a Torino. Rinaturalizzazione e memorie nel paesaggio post-industriale", in *Patrimonio Industriale* n. VI, pp. 190- 197.
- Maspoli R. (2010), "Abitare lo spazio pubblico nella città industriale in trasformazione, in *Abitare il futuro ... dopo Copenhagen / Inhabiting the Future ... after Copenhagen*, Clean, Napoli, IT.
- R. Maspoli, M. Saccomandi, a cura di, (2012), *Arte, architettura, paesaggio*, Alinea, Firenze, IT.
- Mundici C., Fuchs R. (1998), *Artecittà - 11 artisti per il Passante ferroviario di Torino*, Galleria civica d'arte moderna e contemporanea di Torino, Torino, IT.
- Remesar A. (2008), "Civic empowerment. A challenge for public art and urban design", in *Acciaioli M., Maia H. (a cura di), Arte e Poder*, Iha-Estudios de Arte Contemporanea, Lisboa, PT.