

"

Nella condivisione dei contenuti e dell'impianto dell'articolo, si specifica l'autorialità delle seguenti parti:

"Nella condivisione dei contenuti e dell'impianto dell'articolo, si specifica l'autorialità delle seguenti parti:

**Metodologia** - Giulia Pellegrini



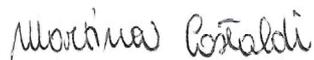
**Quadro delle raccomandazioni internazionali in tema di catalogazione del patrimonio** – Sara Eliche



**Analisi percettiva urbana automatizzata per la valorizzazione delle valenze architettoniche**  
Michela Scaglione



**Sperimentazione fotogrammetrica con immagini satellitari** Martina Castaldi



**Dal rilievo diretto e indiretto dell'aspetto cromatico alla sua rappresentazione apparente nei modelli digitali** Francesca Salvetti



# *drawing* disegnare

n. 65

idee immagini  
*ideas images*

Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, Disegno  
e Restauro dell'Architettura – Sapienza Università di Roma  
*Biannual Journal of the Department of History, Representation  
and Restoration of Architecture – Sapienza Rome University*

*Worldwide distribution and digital version EBOOK*  
[www.gangemeditore.it](http://www.gangemeditore.it)



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Anno XXXIII, n. 65/2022  
€ 15,00 - \$/£ 20.00

*Full english text*

*estratto dal volume*





SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

[https://web.uniroma1.it/dsdra/dipartimento\\_/pubblicazioni/disegnare-idee-immagini](https://web.uniroma1.it/dsdra/dipartimento_/pubblicazioni/disegnare-idee-immagini)

Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, pubblicata con il contributo di Sapienza Università di Roma  
*Biannual Journal of the Department of History, Representation and Restoration of Architecture, published with the contribution of Sapienza Rome University*

Registrazione presso il Tribunale di Roma n. 00072 dell'11/02/1991

© proprietà letteraria riservata

**GANGEMI EDITORE**<sup>spa</sup>  
INTERNATIONAL

via Giulia 142, 00186 Roma  
tel. 0039 06 6872774 fax 0039 06 68806189  
e-mail [info@gangemieditore.it](mailto:info@gangemieditore.it)  
catalogo on line [www.gangemieditore.it](http://www.gangemieditore.it)

Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero anche in versione ebook.  
*Our publications, both as books and ebooks, are available in Italy and abroad.*

Un numero € 15,00 – estero € 20,00 / \$/£ 24.00  
Arretrati € 30,00 – estero € 40,00 / \$/£ 48.00  
Abbonamento annuo € 30,00 – estero € 35,00 / \$/£ 45.00  
*One issue € 15,00 – Overseas € 20,00 / \$/£ 24.00*  
*Back issues € 30,00 – Overseas € 40,00 / \$/£ 48.00*  
*Annual Subscription € 30,00 – Overseas € 35,00 / \$/£ 45.00*

#### Abbonamenti/Annual Subscription

Versamento sul c/c postale n. 15911001  
intestato a Gangemi Editore SpA  
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001  
Payable to: Gangemi Editore SpA  
post office account n. 15911001  
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001  
BIC SWIFT: BPPIITRRXXX

#### Distribuzione/Distribution

Librerie in Italia e all'estero/  
*Bookstores in Italy and overseas*  
Emme Promozione e Messaggerie Libri Spa – Milano  
e-mail: [segreteria@emmepromozione.it](mailto:segreteria@emmepromozione.it)  
[www.messaggerielibri.it](http://www.messaggerielibri.it)

Edicole in Italia e all'estero/  
*Newsstands in Italy and overseas*  
Bright Media Distribution Srl  
e-mail: [info@brightmediadistribution.it](mailto:info@brightmediadistribution.it)

#### Abbonamenti/Annual Subscription

EBSCO Information Services  
[www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com)

ISBN 978-88-492-4612-4  
ISSN IT 1123-9247

Finito di stampare nel mese di dicembre 2022  
Gangemi Editore Printing

#### Direttore scientifico/Editor-in-Chief

Mario Docci  
Sapienza Università di Roma  
piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
[mario.docci@uniroma1.it](mailto:mario.docci@uniroma1.it)

#### Direttore responsabile/Managing editor

Carlo Bianchini  
Sapienza Università di Roma  
piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
[carlo.bianchini@uniroma1.it](mailto:carlo.bianchini@uniroma1.it)

#### Comitato Scientifico/Scientific Committee

Piero Albisinni, Roma, Italia  
Carlo Bianchini, Roma, Italia  
Giovanni Carbonara, Roma, Italia  
Laura Carnevali, Roma, Italia  
Francis D.K. Ching, Seattle, USA  
Laura De Carlo, Roma, Italia  
Mario Docci, Roma, Italia  
Marco Gaiani, Bologna, Italia  
Angela García Codóner, Valencia, Spagna  
Riccardo Migliari, Roma, Italia  
Douglas Pritchard, Edinburgh, Scozia  
Franco Purini, Roma, Italia  
Mario Santana-Quintero, Ottawa, Canada  
José A. Franco Taboada, La Coruña, Spagna

#### Comitato di Redazione/Editorial Staff

Laura Carlevaris (coordinatore)  
Emanuela Chiavoni  
Carlo Inglese  
Alfonso Ippolito  
Luca Ribichini

#### Coordinamento editoriale/

*Editorial coordination*  
Monica Filippa

#### Traduzioni/Translation

Erika G. Young

#### Segreteria/Secretarial services

Marina Finocchi Vitale

#### Redazione/Editorial office

piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
tel. 0039 6 49918890  
[disegnare@uniroma1.it](mailto:disegnare@uniroma1.it)

#### In copertina/Cover

Mario Trimarchi, disegno preparatorio del progetto "Close to the Edge"  
Mario Trimarchi, preparatory drawing for the 'Close to the Edge' project

**drawing**  
**disegnare** idee immagini  
ideas images

#### Anno XXXIII n. 65, dicembre 2022

- 3 Editoriale di Mario Docci, Carlo Bianchini  
*Breaking News*  
Editorial by Mario Docci, Carlo Bianchini  
*Breaking News*
- 7 Mario Trimarchi  
Disegnare serve a capire meglio le cose  
*Drawing helps us understand things better*
- 12 Maria Teresa Bartoli  
Un disegno che aspettava di essere decifrato: la tavoletta di Euclide-Bramante nella Scuola di Atene  
*A drawing waiting to be deciphered: Euclid-Bramante's tablet in the School of Athens*
- 20 Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Alice Palmieri  
Il Tumulo Campana nella necropoli di Cerveteri: itinerari di un rilevamento archeologico e appunti per una strategia di valorizzazione culturale  
*The Campana Tumulus in the necropolis in Cerveteri: itineraries of an archaeological survey and notes for a cultural enhancement strategy*
- 34 Rossella Salerno  
Testo scritto, immaginazione, forme di rappresentazione. Tecniche grafico-narrative per il progetto  
*Written text, imagination, forms of representation. Graphic-narrative design techniques*
- 46 Giulia Pellegri, Sara Eliche, Michela Scaglione, Martina Castaldi, Francesca Salvetti  
Il disegno della città: via XX Settembre a Genova. Innovazione tecnologica e pluristilismo  
*Drawing the city: Via XX Settembre in Genoa. Technological innovation and multiple styles*
- 58 Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio  
Leggere, interpretare, configurare i paesaggi complessi. Disegnare mappe, schemi e schizzi nel territorio tra Torino e Milano  
*Interpreting, understanding and configuring complex landscapes. Drawing maps, diagrams and sketches in the area between Turin and Milan*
- 68 Adriana Caldarone, Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti  
Valorizzare i paesaggi di guerra. Un Virtual Historic Environment per il patrimonio elbano della Seconda guerra mondiale  
*Enhancing war landscapes. A Virtual Historic Environment for Elba's Second World War heritage*
- 82 Antonino Saggio, Gaetano De Francesco  
La Cattedrale del 1943 di Giuseppe Terragni. Studi e ricostruzione del progetto  
*The Cathedral designed in 1943 by Giuseppe Terragni. Studies and reconstruction of the project*

*Giulia Pellegrini, Sara Eliche, Michela Scaglione, Martina Castaldi, Francesca Salvetti*

**Il disegno della città: via XX Settembre a Genova.  
Innovazione tecnologica e pluristilismo  
*Drawing the city: Via XX Settembre in Genoa.  
Technological innovation and multiple styles***

Drawing the city, the ongoing research involving the urban analysis of the territory of Genoa, implements the general principles of Survey as a spatial, formal, stylistic, technological, structural and chromatic knowledge-gathering activity. The study of Via XX Settembre – an episode that broke with the past and proposed a new architectural concept for the city centre, as well as a new design of the façades of urban residential buildings – was tackled by adopting an integrated review of historical-iconographical studies, direct and indirect surveys, three-dimensional restitutions and new Artificial Intelligence approaches.

Keywords: survey, UAV, Artificial Intelligence (AI), chromatic survey.

*This contribution will present a short summary of the results of the ongoing study of Via XX Settembre in Genoa, part of a much broader experimental process called 'Drawing the City'. It began in 2009 with the digitalisation of Luigi Vagnetti's 'Survey of the Old City Centre of Genoa' (1972) and continued with the thematic survey of urban features: the fabric of villas, the street by the sea, the maritime hamlets, the squares, the 16th-century city, and the urban transformations of the 19th and 20th centuries. The goal was to systemise a methodological, knowledge-gathering procedure that would couple a deductive method and inductive reasoning in order to create a multidisciplinary approach, focusing not only on 'survey planning' as a process, but also on its cognitive and operational tools and instruments. Via XX Settembre was built between the last decade of the 19th century and the first decades of the 20th century; it represents a key episode in architectural technology, a transition phase between traditional and experimental systems, between a consolidated language based on classical ornaments and new decorative features inspired by the international language of eclecticism. The architectural style evolved in parallel with graphic language; this is obvious when comparing the designs of the buildings along the street. In fact, the advent of reinforced concrete conglomerate sparked an evolution and rationalisation of graphic language; from picturesque and descriptive it turned increasingly conventional, symbolic and monogrammed. At the turn of the 20th century this shift was the most significant change in design in the middle-*

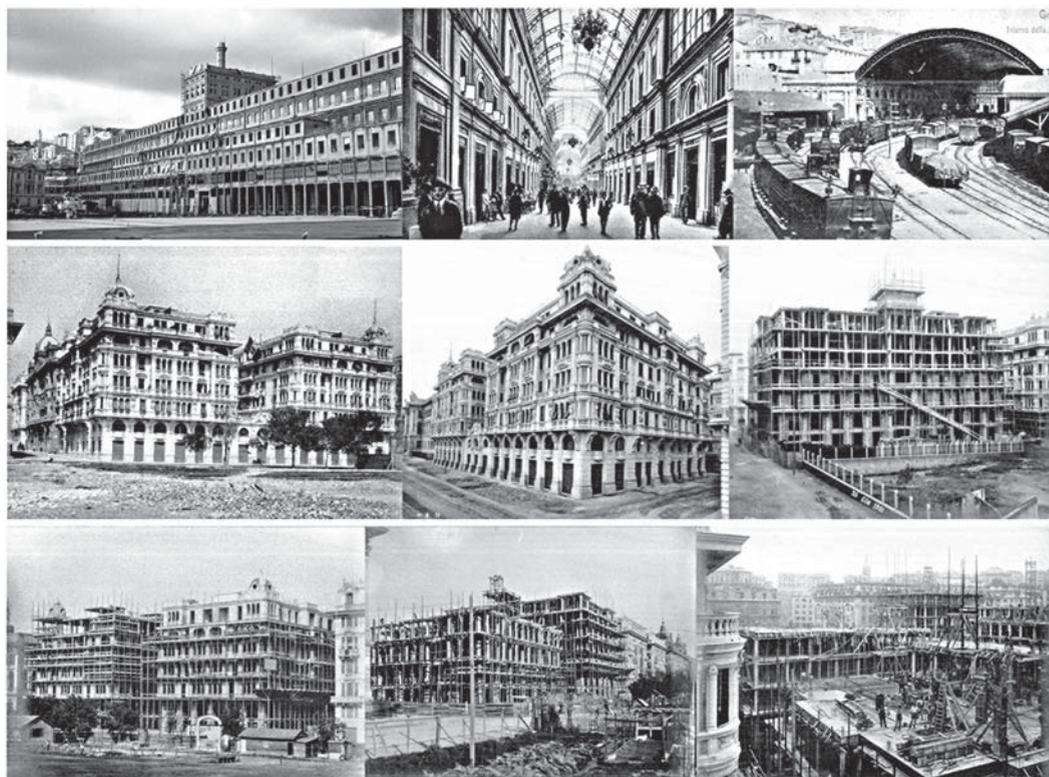
*Il disegno della città, ricerca in corso sull'analisi urbana del territorio genovese, pone in essere i principi generali del Rilievo come atto conoscitivo spaziale, formale, stilistico, tecnologico, strutturale e cromatico. Lo studio di via XX Settembre, episodio di rottura e di nuova concezione architettonica del centro cittadino, e del nuovo disegno delle facciate per le tipologie residenziali urbane, è stato affrontato tramite un'attività integrata di studi storico-iconografici, rilievi diretti e indiretti, restituzioni tridimensionali e nuovi approcci di Intelligenza Artificiale.*

*Parole chiave: rilievo, UAV, Intelligenza Artificiale (AI), rilievo cromatico.*

Il presente contributo sintetizza gli esiti della fase relativa al caso di via XX Settembre a Genova nell'ambito della ricerca, ancora in atto, strutturata in un ampio processo di sperimentazione denominato "Il Disegno della Città". Si è partiti nel 2009 con la digitalizzazione del "Rilievo del Centro Storico di Genova" di Luigi Vagnetti del 1972, per procedere poi con il rilievo tematico di episodi urbani: il tessuto di villa, la strada a mare, i borghi marinari, le piazze, la città cinquecentesca e le trasformazioni urbanistiche dell'Ottocento e del Novecento, con lo scopo di sistematizzare un procedimento metodologico di conoscenza che attraverso il metodo deduttivo, interscambiandosi con quello induttivo in una dimensione pluri-

disciplinare, ha come punto focale l'attività "progettuale di rilievo" come processo e i suoi strumenti e apparati conoscitivi e operativi.

La realizzazione di via XX Settembre tra l'ultima decade del XIX secolo e la prima del XX secolo rappresenta un episodio nodale nella tecnologia dell'architettura, una fase di transizione tra sistemi costruttivi tradizionali e sperimentali, tra un linguaggio consolidato basato su ornamenti mutuati dalla tradizione classica e nuovi partiti decorativi, ispirati al linguaggio internazionale dell'eclettismo. L'evoluzione dello stile architettonico si evolve in parallelo al linguaggio grafico ed è evidente dalla lettura comparata dei progetti dei palazzi



1/ *Pagina precedente*. Immagini storiche del grande “cantiere”, luogo dell’edificazione e dell’intero processo di progettazione e realizzazione di via XX settembre, che darà luogo a un aggiornamento della cultura edilizia genovese (indagini storico-iconografiche ed elaborazioni grafiche di Giulia Pellegrini e Francesca Villa).  
 Previous page. *Old images of the great ‘worksites’, the place where the buildings and Via XX Settembre were designed and built, updating the building culture of Genoa (historical-iconographic study and graphics by Giulia Pellegrini and Francesca Villa).*

della strada; infatti con l’avvento del conglomerato cementizio armato il linguaggio grafico del progetto si evolve e si razionalizza, e da pittoresco e descrittivo si fa sempre più convenzionale, simbolico e cifrato. Nella Genova borghese a cavallo tra XIX e XX secolo è l’intervento progettuale più significativo, che palesa la connessione fra opulenza ed eclettismo e che si colloca nel complesso iter di trasformazione dei processi artistici avvenuta in parallelo al progredire delle rivoluzioni industriali. Via XX Settembre assume il ruolo di architettura di rottura rispetto a quella accademica neo-rinascimentale e classicista dei decenni precedenti. In tutti i palazzi è riscontrabile il medesimo modello dove l’innovazione tecnologica – sia strutturale che impiantistica – viene mimetizzata da un pluristilismo: lo storicismo eclettico, anche con citazioni esplicite dai manuali di storia, e l’esplosione dello stile Liberty e del Déco in nome di una rinnovata concezione formale. La decorazione, oltre alla sua eccezione evocativa, accentua le relazioni rispetto alla singolarità degli elementi in grado di cambiare il senso fenomenico, figurativo e strutturale dello spazio e della tettonica del progetto. Fra Otto e Novecento l’ornato, inteso quale insieme di risalti che si usano in architettura e che si sovrappongono al corpo principale per abbellimento, può considerarsi alla stregua di una categoria di interpretazione morfologica che denota, con diversi livelli di qualità formale, anche gli ambiti urbani. Gli edifici realizzati, in virtù della sontuosità degli apparati decorativi e della originalità degli aspetti compositivi, si pongono come modelli per la costruzione della nuova città, finalmente “moderna”, documento di una peculiare cultura del costruire.

Si assiste, per la prima volta in città, all’introduzione del sistema costruttivo in cemento armato che costituisce occasione di ampliamento delle possibilità compositive e stilistiche e incide profondamente anche nel sistema organizzativo della produzione (fig. 1). L’opera edilizia diviene un prodotto complesso, un manufatto esito della collaborazione di varie forme di lavoro, l’espressione più concreta del superamento della divisione tra

arte, scienza e tecnica che era stato l’obiettivo dell’enciclopedismo illuminista. L’introduzione dell’elemento porticato risulta essere una componente progettuale importante, con funzione sia estetica che funzionale. I portici definiscono immediatamente un ambito urbano unitario, che conferisce coesione alle singole e diversificate opere edilizie. Si tratta di un intervento di creazione di un fronte edilizio nuovo e unitario all’interno di un tessuto che ancora conserva le caratteristiche popolari che lo contraddistinguono e che costituisce l’avvio di un processo che consacrerà lo spostamento del centro urbano e la creazione di una nuova dimensione della città “zonizzata”.

Il rilevamento del sistema complesso di via XX Settembre, inteso quindi come ricerca transdisciplinare, si è articolato fondamentalmente secondo la successione di cinque punti nodali: metodologia, principi di normazione dei Beni Culturali, aspetti percettivi, sperimentazioni digitali e valenze cromatiche.

#### *Metodologia*

Il rilievo come strumento di conoscenza della realtà architettonica, ambientale e urbana, delle sue metodologie dirette e strumentali, delle sue procedure e tecniche, anche digitali, di restituzione metrica, morfologica e tematica e il disegno come linguaggio grafico, infografico e multimediale, applicato al processo progettuale dalla formazione dell’idea alla sua definizione esecutiva, sono alla base di tutti gli ambiti esplorati per la definizione della ricerca in atto. Rappresentare l’ambiente e quindi il territorio, la città, l’architettura e le componenti che ne governano le relazioni, non è solo riportare graficamente la lettura dell’ambiente attraverso segni e immagini, ma è anche un atto di conoscenza e traduzione che richiede una consolidata analisi degli studi e delle applicazioni del disegno inteso come linguaggio, mezzo e strumento di carattere ideogrammatico, approfondendo le diverse fasi storiche della rappresentazione e della percezione attraverso lo studio della trattatistica storica fino alle attuali tecniche specialistiche di infografica applicate anche al virtuale e alla realtà aumentata.

*class city of Genoa; it revealed the link between opulence and eclecticism and was part of the complex transformation taking place in art, in parallel with the progress being achieved during the industrial revolution. The architectural role of Via XX Settembre was to break with the neo-Renaissance and classicist academic style of the previous decades. All the buildings display the same model; multiple styles camouflaging technological innovations regarding structure and systems: eclectic historicism, also with explicit citations from history books, and the explosion of Art Nouveau and Art Deco styles in the name of a renewed formal concept. Apart from its evocative uniqueness, the decorations accentuate the relationships between the elements instead of their individuality, because they alter the phenomenical, figurative and structural sense of the space and tectonics of the design. Between the 19th and 20th century, ornamentation (considered as the ensemble of prominent elements used in architecture and superimposed on the main structure as embellishments) were judged to be like a category of morphological interpretations which, with different levels of formal quality, also denote urban environments. Given the sumptuous decorations and original composition, these buildings were a model for the construction of the new and finally ‘modern’ city – documenting a specific building culture. Reinforced concrete elements were introduced for the first time in the city; it was an opportunity to broaden compositional and stylistic options and it had a profound effect on the way production was organised (fig. 1). Buildings became a complex product, the result of collaboration between disciplinary fields and the tangible expression of having overcome the division between art, science and technique – i.e., the objective of illuminist encyclopaedism. Inserting a portico is an important design feature that plays an aesthetical and functional role. Porticoes immediately define a unitary urban environment, harmonising the individual buildings. In this case it involved creating a new, unitary street front in a fabric that was still characterised by its popular features; it was the beginning of a process that would consecrate a shift of the urban centre and the creation of a new dimension of the ‘zoned’ city.*

2/ Indagini iconografiche e comparazione storica e attuale della trasformazione del settore urbano di via XX Settembre (studi ed elaborazioni grafiche di Giulia Pellegrini e Francesca Villa).

*Iconographic study and comparison between the old and current situation regarding the transformation of the urban neighbourhood of Via XX Settembre (studies and graphics by Giulia Pellegrini and Francesca Villa).*

*The survey of the complex system in Via XX Settembre was considered a transdisciplinary study; it was basically divided into five key areas: methodology; principles regulating Cultural Heritage; perceptive aspects; digital experiments; and the importance of colour.*

### Methodology

*All the key areas that were explored to perform the current study were based on the following actions and approaches: survey as a tool to understand architectural, environmental and urban reality, its direct and instrumental methods, its procedures and techniques (including digital techniques) regarding metric, morphological and thematic restitution, and drawing as a graphic, infographic and multimedia language applied to the design process from conception of the idea to final execution. Representing the environment, and therefore the territory, the city, its architecture, and the elements governing its relationships, involves graphically recording the environment using signs and images, but it also entails comprehension and translation, which require a consolidated analysis of the studies and applications of drawing considered as a language, medium, and ideogrammatic tool; it also requires an in-depth study of the historical periods of representation and perception, something that can be performed by researching historical treatises and the current specialist infographic techniques also applied to virtual and augmented reality.*

*The study was developed based on a detailed programme of parallel and consecutive steps which were divided into: historical archival research (written and iconographic sources); comparisons and studies of permanent structures and historical transformations; economic, social and cultural links; study of the effects of the project using survey and ensuing comparison between past and present appearance; and a perceptive survey and spatial survey (in relation to the environment) (fig. 2). We then identified and catalogued the quantitative and qualitative features of the buildings: architectural, structural, technological, technical, formal, stylistic, linguistic, chromatic and material, with an additional in-depth study of the architectural, socio-cultural and political typology.*



La ricerca si è sviluppata secondo un programma dettagliato di passaggi paralleli e successivi, articolato in: indagini archivistiche storiche (fonti scritte e iconografiche); confronti e studio di permanenze e trasformazioni storiche; connessioni economiche, sociali e culturali; studio degli effetti del progetto attraverso il rilievo e successivo confronto storico-attuale; rilievo percettivo e rilievo spaziale (in relazione all'ambiente) (fig. 2). Successivamente sono state identificate e catalogate le caratteristiche quantitative e qualitative degli edifici: architettoniche, strutturali, tecnologiche, tecniche, formali e stilistiche, linguistiche, cromatiche e materiche con un approfondimento sulla tipologia architettonica, socio-culturale e politica. La fase di rilievo ha affrontato un primo approccio diretto seguito da una comparazione

strumentale tramite fotogrammetria terrestre e acquisizione dati da immagini satellitari che hanno poi previsto una revisione critica finale grazie all'interpretazione dimensionale/analitica e alla visualizzazione tridimensionale avanzata (fig. 3).

Il disegno della città si configura come un'interpretazione filologica della narrazione urbana che fornisce nuovi approcci metodologici, anche grazie alle innovative reti informative e all'elaborazione delle fonti che la rivoluzione digitale ha reso operativa attraverso l'analisi di sistemi complessi che richiedono connessioni di metodo tramite la gestione dei dati grafici nella rappresentazione dell'ambiente (realtà relazionale), del paesaggio (realtà percettiva) e dell'architettura (realtà oggettiva)<sup>1</sup>. Sulla base di queste considerazioni risulta di fondamentale importanza un approccio con-

3/ Elaborazione tridimensionale renderizzata delle decorazioni plastiche del Palazzo della Borsa, in via XX Settembre 44. Esempio emblematico della nuova immagine dei palazzi genovesi (elaborazioni grafiche di Christian Galleano).  
*Three-dimensional rendering of the plastic decorations on the Stock Exchange in Via XX Settembre 44. Emblematic example of the new image of buildings in Genoa (graphics by Christian Galleano).*

sapevole all'utilizzo delle tecnologie attuali, in considerazione anche delle raccomandazioni internazionali e delle relative ricadute sul territorio nazionale.

#### **Quadro delle raccomandazioni internazionali in tema di catalogazione del Patrimonio Culturale**

La ricerca sul caso di via XX Settembre, legata alle tecnologie emergenti applicate al campo del Patrimonio Culturale, ha portato alla necessità di indagare la nascita di nuovi concetti come il patrimonio virtuale, il patrimonio digitale, l'archeologia digitale, i musei virtuali (fig. 4).

Dalla metà del Ventesimo secolo, in parallelo alla creazione di diverse organizzazioni internazionali legate al Patrimonio Culturale, sono state adottate diverse carte, convenzioni, principi, raccomandazioni, protocolli, norme riguardanti l'obbligo di tutela e la conservazione del patrimonio che possono essere così identificate: la *Carta di Atene* del 1931; la *Carta italiana del Restauro* del 1932; la *Carta*

*di Venezia* del 1964; *ICOMOS* nel 1965; le *Convenzioni Unesco* nel 1972.

Le nuove tecnologie si stanno sostituendo alle metodologie tradizionali di documentazione archivistica ponendo in essere l'importanza di creare una normalizzazione delle strategie di valorizzazione del Patrimonio. Ciò corrisponde alla definizione di tre documenti distinti: la *Carta di Cracovia* del 2000, la *Carta dell'UNESCO sulla conservazione del patrimonio digitale* del 2003 e la *Carta Ename* del 2008.

In particolare, l'art. 5 della *Carta di Cracovia* del 2000, indicando che «nella tutela e nella presentazione pubblica dei siti archeologici è necessario promuovere l'uso delle moderne tecnologie, delle banche dati, del sistema informativo e delle tecniche di presentazione virtuale», ha aperto la strada alla redazione di nuovi testi internazionali volti a regolamentare l'uso delle nuove tecnologie nel campo dei Beni Culturali.

L'articolo 2.4 della *Carta ICOMOS* del 2008 prevede la seguente raccomandazione: «Le

*The survey began with an initial direct approach, followed by an instrumental comparison using terrestrial photogrammetry and data acquisition from satellite images, and finally a critical review involving a dimensional analytical interpretation and advanced three-dimensional visualisation (fig. 3).*

*Drawing the city is a philological interpretation of the urban narrative that provides new methodological approaches, also thanks to innovative computer networks and the processing of the sources that the digital revolution renders operational by analysing complex systems that require methodological links based on the management of graphic data in the representation of the environment (relational reality), the landscape (perceived reality) and architecture (objective reality).<sup>1</sup>*

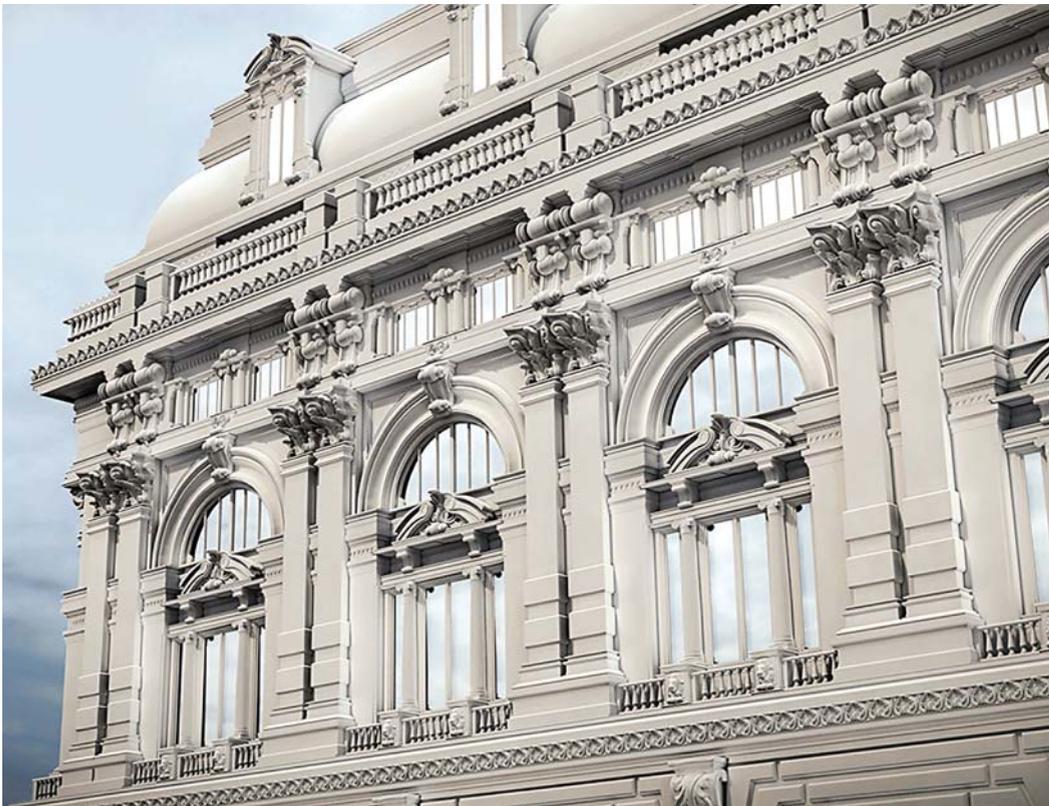
*Based on these considerations, a mindful approach to the use of current technologies is crucial, because we have to take into account international recommendations and their effect on the territory in Italy.*

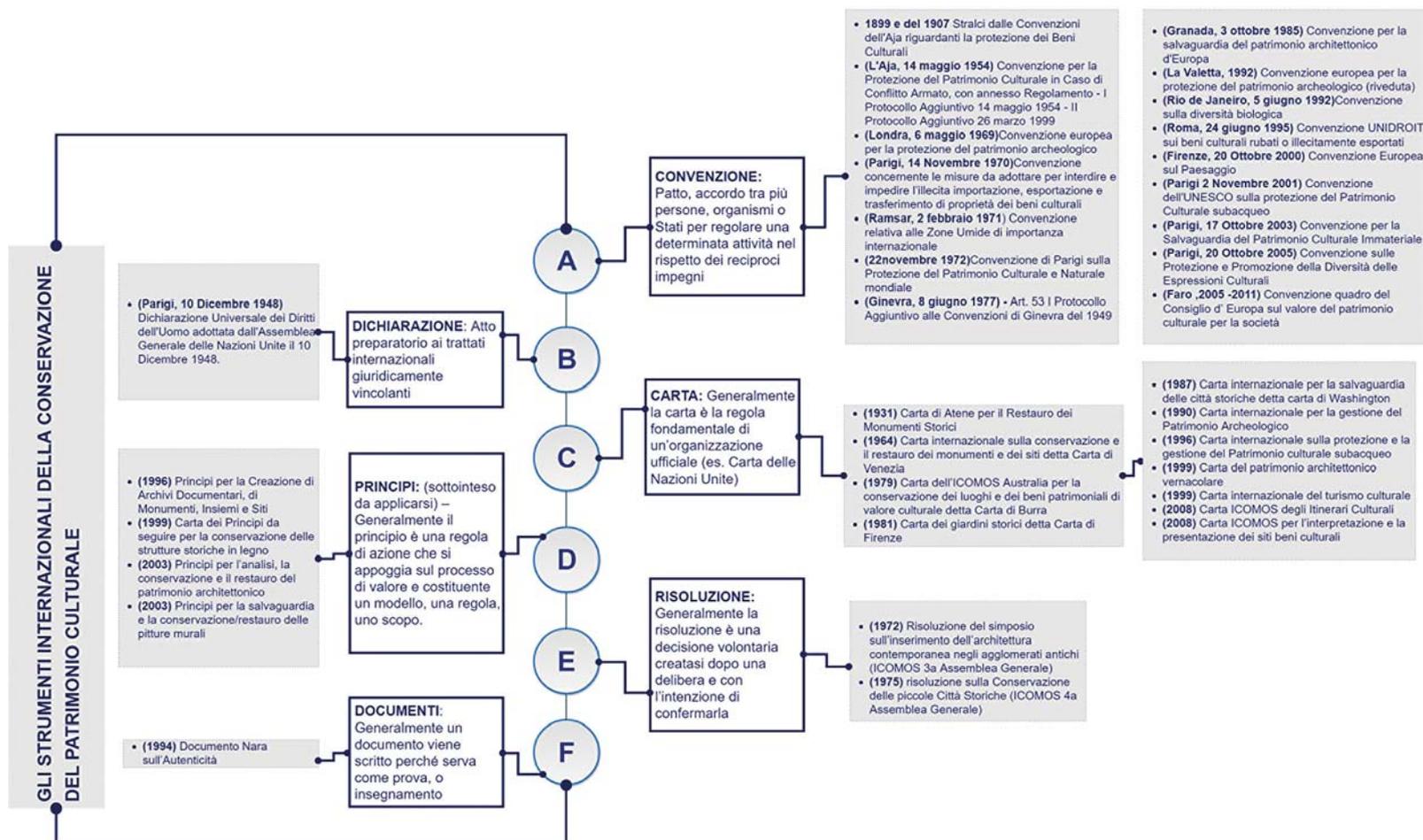
#### **Framework of the international recommendations regarding the cataloguing of Cultural Heritage**

*The research regarding Via XX Settembre focuses on emerging technologies applied to the field of Cultural Heritage; this means studying the origin of new concepts such as virtual heritage, digital heritage, digital archaeology, and virtual museums (fig. 4).*

*The mid-20th century saw the establishment of several international organisations involved with Cultural Heritage; in parallel several charters, conventions, principles, recommendations, protocols and regulations were adopted regarding the obligation to safeguard and protect heritage. They include: the Athens Charter (1931); the Italian Charter for Restoration (1932); the Venice Charter (1964); ICOMOS in 1965; and the UNESCO Conventions (1972).*

*New technologies are replacing traditional archival documentation methods, highlighting the importance of normalising the strategies used to enhance Heritage. This corresponds to the definition of three separate documents: the Charter of Krakow (2000), the UNESCO Charter on the preservation of digital heritage (2003) and the Ename Charter (2008).*





In particular, Article 5 of the Charter of Krakow (2000) indicates that “in the protection and public presentation of archaeological sites, the use of modern technologies, databanks, information system and virtual presentation techniques, should be promoted”. This has paved the way for the drafting of new international texts focusing on regulating the use of new technologies in the field of Cultural Heritage.

Article 2.4 of the ICOMOS Charter (2008) envisages the following recommendation: “Visual reconstructions, whether by artists, architects, or computer modellers, should be based upon detailed and systematic analysis of environmental, archaeological, architectural, and historical data, including analysis of written, oral and iconographic sources, and photography. The information sources on which such visual renderings are based should be clearly documented and alternative reconstructions based on the same evidence, when available, should be provided for comparison”.

These recommendations are both the basis and point of reference for the documents which are so far the most important theoretical texts about Cultural Heritage and Information and Communication Technologies (ICT): the London Charter<sup>2</sup> and the Principles of the Seville Charter (originally drafted to satisfy the need for scientific rigor in virtual reconstructions).

ricostruzioni visive, siano esse realizzate da artisti, architetti o modellatori informatici, dovrebbero basarsi su un'analisi dettagliata e sistematica dei dati ambientali, archeologici, architettonici e storici, compresa l'analisi delle fonti scritte, orali e iconografiche e della fotografia. Le fonti di informazione su cui si basano tali rappresentazioni visive dovrebbero essere chiaramente documentate e dovrebbero essere fornite per il confronto ricostruzioni alternative basate sulle stesse prove, quando disponibili».

Queste raccomandazioni si pongono sia come base che come punto di riferimento per i documenti che finora costituiscono i più importanti testi teorici sui Beni Culturali e le *Information and Communication Technologies* (ICT): la *Carta di Londra*<sup>2</sup> e i *Principi di Siviglia* (nati originariamente per soddisfare le esigenze di rigore scientifico delle ricostruzioni virtuali).

La *Carta di Londra* afferma che la valutazione degli obiettivi da raggiungere deve dimostrare prima di tutto se la visualizzazione 3D è un metodo appropriato e in caso affermativo, quale metodo di visualizzazione 3D è il più adeguato a raggiungere gli obiettivi posti. Da questa deriva la *Carta di Siviglia*, che propone le linee guida di attuazione specifiche, in particolare nel campo della *Virtual Archaeology* (VA), la quale permette di rap-

presentare immediatamente contesti complessi, relativi a letture passate, situazioni storiche, architettoniche, territoriali o sociali, diventando un valido contributo per la trasposizione delle informazioni, proponendo così un potente strumento per la trasmissione culturale. Si deve inoltre sottolineare che in uno scenario legato alla conservazione e comunicazione del patrimonio storico-artistico, la sua digitalizzazione rappresenta oggi un'azione imprescindibile. Si può citare in tal senso il “Piano nazionale per l'Educazione al patrimonio culturale” redatto dal MIBACT, datato dicembre 2015 e poi aggiornato nel 2016, che vede proprio nel digitale uno degli strumenti principali per favorire conoscenza, educazione e divulgazione del patrimonio.

#### *Analisi percettivo-urbana automatizzata per la valorizzazione delle valenze architettoniche*

Nella ricerca per lo studio e l'analisi delle valenze architettonico-cromatiche e urbanistiche dell'episodio urbano di via XX Settembre, l'individuazione degli elementi di degrado con maggiore impatto visivo sulla percezione di queste architetture di evidente pregio si pone come uno degli strumenti innovativi per orientare le scelte di intervento per la valorizzazione della via stessa.

4/ *Pagina precedente.* Esito dello studio sullo stato dell'arte delle raccomandazioni internazionali sulla catalogazione del Patrimonio Culturale secondo gli obiettivi di questa ricerca (studi ed elaborazione di Sara Eliche).  
Previous page. *Current International recommendations regarding the cataloguing of Cultural Heritage and pertinent to the objectives of this research (studies and graphics by Sara Eliche).*

5/ Immagine del processo di etichettamento dei singoli pixel di un frame del video analizzato: il processo è necessario per educare il sistema al riconoscimento dei soggetti per arrivare all'individuazione automatica degli stessi (elaborazione di Michela Scaglione).  
*Image of the labelling process of the individual pixels of a frame of an analysed video: the process is necessary to teach the system how to recognise the objects so that it can automatically identify them (by Michela Scaglione).*

La necessità di processare un numero elevato di immagini per l'analisi di diversi fattori rilevati in fase di sopralluogo è stata l'occasione per la sperimentazione di modelli computerizzati, detti *machine learning*<sup>3</sup>, in grado di gestire e analizzare la complessità di questi spazi urbani.

La prima fase dell'analisi percettivo-urbana è stata quella di "addestrare un modello"<sup>4</sup> in grado di distinguere tra gli elementi di degrado urbano dall'architettura storica attraverso processi di *semantic segmentation* ossia analizzando le immagini immesse nel sistema: tutto ciò ha permesso una valutazione completa degli spazi urbani individuando gli ambiti con maggior numero di emergenze sui quali è necessario intervenire.

L'obiettivo finale è stato ottenere uno strumento di rilevamento multi-oggetto per l'analisi di ampie porzioni di spazio urbano finalizzato al miglioramento degli aspetti percettivi delle architetture storiche.

L'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale (AI) per la gestione statistica dei dati sposta l'onere delle mere catalogazioni dal professionista alla macchina, permettendo così di massimizzare la concentrazione sulla sola valutazione del dato.

L'addestramento dei modelli di *machine learning* è stato eseguito utilizzando grandi set di dati da immagini video realizzate durante i sopralluoghi e da architetture di reti

neurali, utilizzando etichette<sup>5</sup> appositamente create (cartellonistica stradale, arredi urbani, insegne luminose, cartellonistica pubblicitaria) estraendo manualmente gli elementi di interesse sui frame dei video (fig. 5).

L'AI è quella disciplina, appartenente all'informatica, che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che permettono di progettare sistemi hardware e sistemi di programmi software capaci di fornire all'elaboratore elettronico delle prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana<sup>6</sup>.

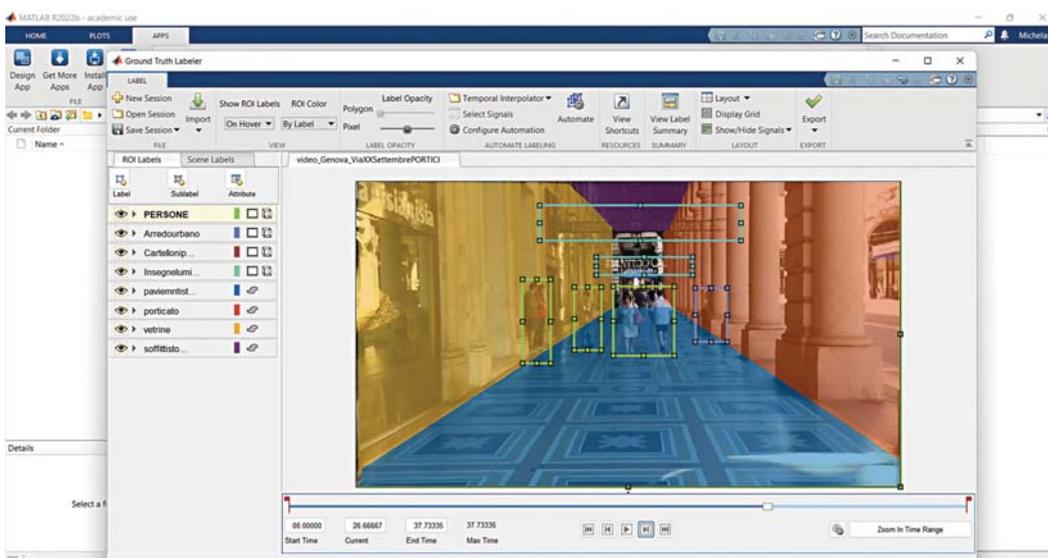
Secondo Kevin Lynch, una città è una costruzione nello spazio, ma di scala enorme, un artefatto che è possibile percepire soltanto nel corso di lunghi periodi tempo<sup>7</sup>: la velocità dei cambiamenti e delle mutazioni della città contemporanea richiede strumenti in grado di dare risposte rapide e attendibili.

L'uso dell'AI per il processo di gestione dei dati della città introduce un nuovo modo di ragionare sugli spazi urbani mettendo a sistema la complessità degli elementi censiti con lo studio della percezione umana: la creazione di modelli in grado di eseguire autonomamente la classificazione di diversi oggetti nello spazio permette l'analisi di ampie aree di tessuto urbano creando delle mappe complesse in grado di rappresentare correttamente la città.

*The London Charter states that a systematic documented evaluation of the suitability of each method to each aim should be carried out in order to ascertain what, if any, type of computer-based visualisation is likely to prove most appropriate. This inspired the Seville Charter that proposed specific implementation guidelines, especially as regards Virtual Archaeology (VA) since the latter enables us to immediately represent complex contexts, relative to former interpretations and historical, architectural, territorial or social situations. It becomes a valid contribution for the transposition of the data, thus providing a powerful cultural transmission tool. We should also emphasise that in a scenario linked to the conservation and communication of historical-artistic heritage, it is currently crucial it be digitalised. In this context we can cite Italy's 'National Plan for Education regarding cultural heritage' drafted by the MIBACT (December 2015 and updated in 2016) that considers digital to be the main tool to enhance the knowledge, education and dissemination of heritage.*

**Automated perceptive-urban analysis for the enhancement of architectural features**  
*During our research for the study and analysis of the architectural, chromatic and urbanistic features of the urban street front along Via XX Settembre, there was one innovative tool we could use to influence our choices regarding interventions to enhance the street: identification of the deteriorated elements with the greatest visual impact on the perception of these obviously beautiful architectures.*

*The fact we had to process numerous images in order to analyse several factors observed during our on-site visits gave us a chance to experiment with computerised models, called machine-learning<sup>3</sup>, capable of managing and analysing the complexity of these urban spaces. The first phase of the perceptive-urban analysis was to 'train a model'<sup>4</sup> to distinguish between the deteriorated urban elements of the old buildings using semantic segmentation, i.e., analysing the images introduced into the system: all this allowed us to draft a complete assessment of the urban spaces and pinpoint the area where there were the greatest number of buildings on which it was necessary to intervene.*



6/ A. Sparse cloud, B. dense cloud, C. mesh, D. texture di via XX Settembre (elaborazione grafica di Martina Castaldi).

A. Sparse cloud, B. dense cloud, C. mesh, D. texture of Via XX Settembre (by Martina Castaldi).

The final goal was to develop a multi-object survey tool to analyse large areas of urban space in order to enhance the perceptive aspects of the old buildings. The use of Artificial Intelligence (AI) to statistically manage the data shifted the task of cataloguing from the professional to the machine, thereby allowing us to maximise our focus on data assessment.

The machine-learning models were trained by using big datasets from video images taken during our on-site visits and from architectures in neural networks, using labels<sup>5</sup> that were designed ad hoc (street signs, urban furniture, illuminated signage, publicity billboards), and manually extracting the interesting elements from the video frames (fig. 5). Artificial intelligence is a discipline of computer science that studies the theoretical foundations, methodologies and techniques that make it possible to design the hardware systems and software programmes that provide computers with a performance which, to an untrained observer, would appear to be exclusive to human intelligence.<sup>6</sup>

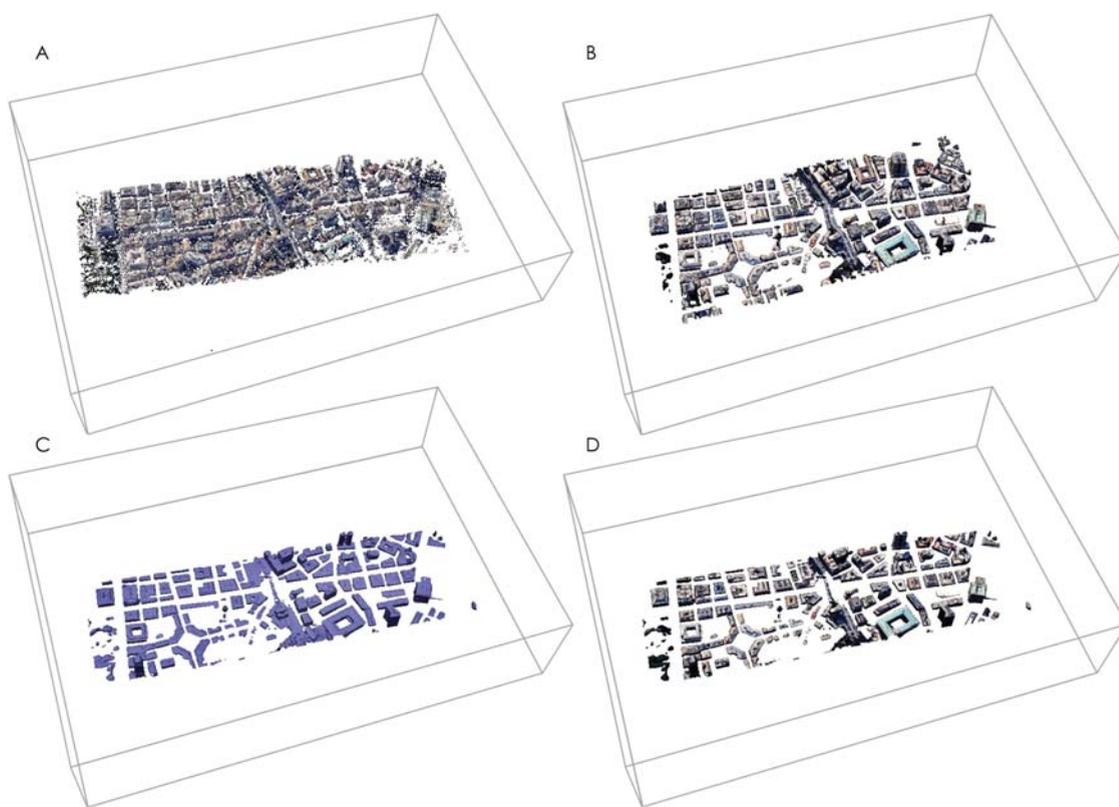
According to Kevin Lynch, the city is a construction in space, but one of vast scale, a thing perceived only in the course of long spans of time<sup>7</sup>: the speed of the changes and alterations that take place in contemporary cities requires tools that can provide quick, reliable answers.

Using AI in the data management process introduces a new way of thinking urban spaces; it systemises the complexity of the examined elements with the study of human perception: the creation of models capable of autonomously classifying several objects in space makes it possible to analyse large areas of the urban fabric and create complex maps that accurately represent the city.

The potential of future developments in research about how to apply AI to architecture has not been sufficiently explored. The automation of certain analytical-perceptive processes enables us to analyse a mass of significant data in order to influence design choices. Nowadays some instruments can not only analyse the status quo, but also identify solutions that are coherent with the context and can be used in design processes.

#### Photogrammetric solutions using satellite images

While planning the studies and surveys of Via XX Settembre we exploited satellite images of



Lo sviluppo futuro della ricerca delle applicazioni dell'AI in architettura ha un potenziale attualmente poco indagato: l'automazione di determinati processi analitico-percettivo permette di gestire una mole di dati significativa per orientare le scelte progettuali. Esistono attualmente strumenti che oltre ad analizzare lo stato di fatto sono in grado di individuare soluzioni coerenti con il contesto che possono essere utilizzate nei processi progettuali.

#### Sperimentazione fotogrammetrica con immagini satellitari

Nel processo progettuale di studi e rilievi di via XX Settembre, l'utilizzo di immagini satellitari di un ambito urbano per la restituzione fotogrammetrica e la visualizzazione tridimensionale si pone come sperimentazione finalizzata a un'analisi dei rapporti volumetrico-spaziali connessi alle caratteristiche percettive, dimensionali e cromatiche.

L'uso della fotogrammetria e della consolidata tecnica *Structure from Motion* (SfM),

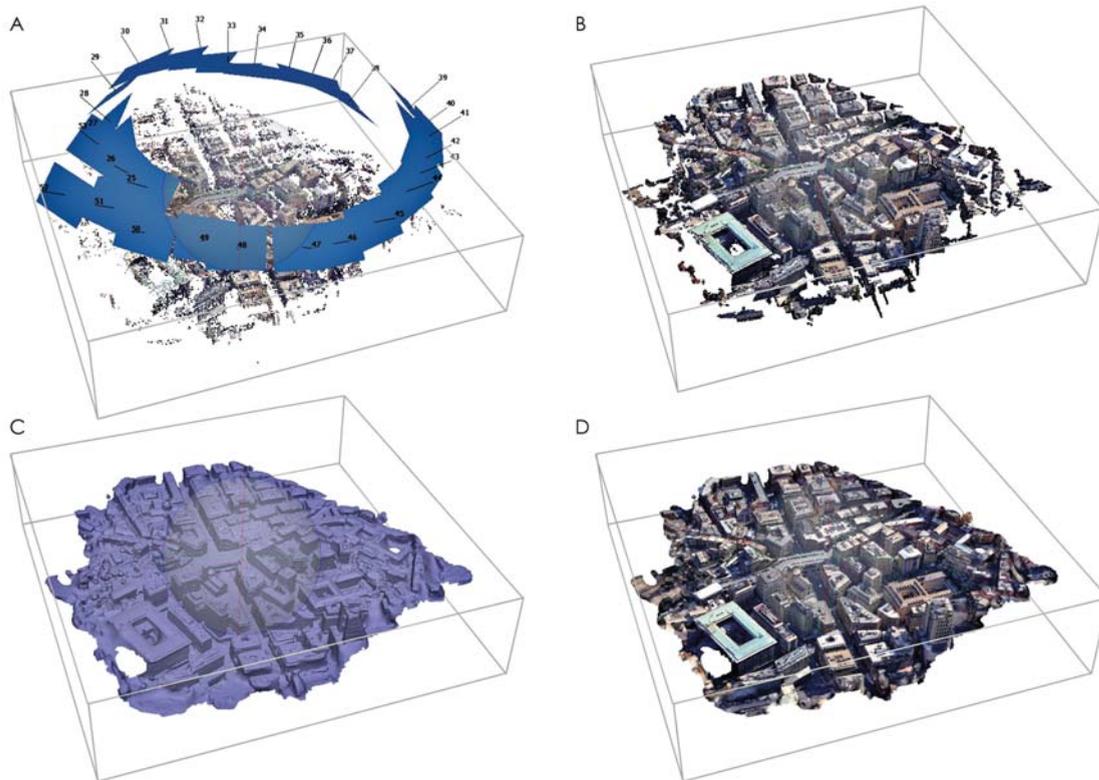
che consente di rilevare forma, dimensioni e caratteristiche architettoniche di episodi edilizi, produce immagini raster mostrando la distanza di punti in una scena da un punto noto. Per la ricostruzione 3D di via XX Settembre si è reso necessario l'utilizzo del software Agisoft Metashape, affidabile nella restituzione di rilievi fotogrammetrici alle diverse scale: architettonica, urbana e di dettaglio.

Grazie al caricamento di *dataset* di immagini, in formato jpeg o tiff, la prima elaborazione riconosce tutti i punti omologhi e permette di restituire una nuvola di punti sparsa nella quale si possono individuare i punti di ripresa dei singoli scatti.

La seconda elaborazione consiste nella realizzazione di una nuvola di punti densa e, quindi, molto più dettagliata dalla quale è possibile creare superfici poligonali trasformando la nuvola in una *mesh* e infine realizzare una *texture*. Per generare un modello SfM solitamente è necessario scattare in manuale e impostare sul campo ISO, diaframma

7/ A. Sparse cloud, B. dense cloud, C. mesh, D. texture dei fronti di via XX Settembre (elaborazione grafica di Martina Castaldi).

A. Sparse cloud, B. dense cloud, C. mesh, D. texture of the façades along Via XX Settembre (by Martina Castaldi).



e velocità dell'otturatore tenendo fisse queste impostazioni per l'intero set fotografico. Nel caso studio in oggetto si è voluto provare a utilizzare immagini satellitari ricavate da Google Earth al fine di sperimentare una nuova metodologia di realizzazione delle nuvole di punti. È importante tenere presente che quando si crea un modello SfM non si ha la stessa affidabilità di quello creato con un rilievo tramite laser scanner ma risulta essere molto utile per una percezione complessiva cromatica, architettonica e volumetrica. Come sperimentato nel caso studio, i limiti che si possono riscontrare nel software, e che quindi causano più o meno “rumore” restituendo un'immagine con punti d'ombra, sono il numero elevato di elementi architettonici puntuali non in alta definizione e difficili da processare, oltre all'incidenza negativa della luce solare diretta.

L'acquisizione grafica è avvenuta partendo da una scala più ampia fino a raggiungere un maggiore avvicinamento agli edifici oggetto di studio.

Nel primo caso (fig. 6) si sono riscontrate maggiori difficoltà sia nell'allineamento delle camere che nella realizzazione della *dense cloud* (fig. 6B) di via XX Settembre; questa presentava rumori dovuti alla difficile unione delle camere probabilmente a causa della qualità delle immagini, del cambio dello zoom e della vastità dell'area che è anche cromaticamente molto simile. Il risultato è una *mesh* che ha diverse zone d'ombra soprattutto per quanto riguarda le pavimentazioni e alcune porzioni di prospetto degli immobili.

Si è quindi deciso di provare a realizzare un'altra nuvola di punti (fig. 7) con un maggiore avvicinamento agli edifici, andando ad acquisire immagini mantenendo lo zoom costante e con una maggior sovrapposizione degli scatti. In questo secondo caso il risultato è stato soddisfacente già dalla *dense cloud* (fig. 7B) che non presenta rumori e che ha una qualità molto maggiore consentendo quindi una creazione della *texture* senza zone d'ombra. Come si può osservare, infatti, la *mesh* (fig. 7C) generata non presenta coni d'om-

the urban environment for photogrammetric restitution and three-dimensional visualisation; the objective of this experiment was to analyse the volumetric-spatial ratios of the perceptive, dimensional and chromatic characteristics.

The use of photogrammetry and the consolidated Structure from Motion (SfM) technique (that makes it possible to establish the form, dimensions and architectural characteristics of the buildings) produces raster images showing the distance between points in a scene and a known point. To produce a 3D reconstruction of Via XX Settembre we used the Agisoft Metashape software because it provides a reliable restitution of photogrammetric surveys on different scales: architectural, urban and detailed.

We uploaded datasets of images in a jpeg or tiff format; the initial processing recognised all the homologous points and made it possible to create a scattered points cloud showing the point where each shot was taken.

The second step consisted in generating a dense points cloud (i.e., much more detailed) with which to create polygonal surfaces, turning the cloud into a mesh and finally a texture. To generate a SfM model, shots are usually taken in manual mode in order to decide the ISO, aperture and shutter speed; these settings remain the same for all the photographs. In this study we wanted to try and use satellite images from Google Earth in order to test a new way of creating points clouds. It's important to remember that when you create a SfM model it will be less reliable than a laser scansion model, but it will be very useful to achieve general chromatic, architectural and volumetric perception. During the case study we discovered that the limits of the software – that cause more or less ‘noise’ and provide an image with shadowed areas – are the elevated number of accurate architectural elements that are not high definition and are difficult to process, quite apart from the negative impact of direct sunlight.

Graphic acquisition occurs starting with a broader scale until one comes in closer to the buildings in question.

In the first case (fig. 6) we found it more difficult to align the cameras and create the dense cloud (fig. 6B) of Via XX Settembre; the noise was produced by the difficult union

8/ Texture di una porzione di XX Settembre (elaborazione grafica di Martina Castaldi).  
*Texture of part of Via XX Settembre (by Martina Castaldi).*

of the cameras, probably caused by the image quality, the change in zoom, and the sheer size of the area, chromatically very similar. The result is a mesh that has several shadowed areas, especially regarding the floors and certain parts of the elevations.

So we tried to create another points cloud (fig. 7) by getting closer to the buildings and acquiring images while maintaining the same zoom length and ensuring greater overlapping of the frames. In this latter case the result was a satisfactory dense cloud (fig. 7B) that had no noise and greater quality, allowing us to create a texture without shadowed areas. In fact, as readers can see, the generated mesh (fig. 7C) has no shadow cones and provides a good interpretation of the image (fig. 8).

Other experiments in an urban environment have shown that photogrammetry based on open source satellite images is reliable, albeit in respect of the design phase of photogrammetric images from a drone; it effectively drafts a flight and data acquisition plan which will allow careful post-production of the final processing, considering that the results will be better if one is closer to the object in a limited area (as in this case), thereby avoiding having to forcefully reconnect homologous points.

#### **From the direct and indirect survey of the chromatic aspect to its apparent representation in digital models**

The study described so far refers to the interpretation, survey, representation and management of the chromatic data as the correct basis for the protection and enhancement of the entire urban axis of Via XX Settembre. Survey of the colour of the perceptible, geometric, dimensional and structural complexity of an architectural object requires the use of different tools; choosing them was part of the preliminary chromatic survey project.

During this stage of the drafting of the survey project we identified all the aspects and variables that input into a correct survey of the colour; they include morphology, composition, position and the state of conservation of the façades. More specifically, the image of environmental continuity, linked to the sequence of the façades facing the street, is characterised by an international eclectic architectural style, with extremely rich and varied plastic and pictorial

bra e restituisce una buona qualità di lettura dell'immagine (fig. 8).

A seguito di altre sperimentazioni su ambiti urbani, la fotogrammetria con l'uso di immagini satellitari *open source* si è rivelata attendibile, pur nel rispetto delle fasi progettuali di presa fotogrammetrica da drone, elaborando di fatto un piano di volo e di acquisizione di immagini che consentano un'attenta post-produzione delle elaborazioni finali, considerando che migliori sono i risultati se ci si pone più vicini rispetto all'oggetto di studio in un'area circoscritta, come il caso in esame, evitando così una forzatura nel ricongiungimento dei punti omologhi.

#### ***Dal rilievo diretto e indiretto dell'aspetto cromatico alla sua rappresentazione apparente nei modelli digitali***

Alle indagini finora descritte si riferiscono la lettura, il rilievo, la rappresentazione e la gestione del dato cromatico quale base corretta per la tutela e la valorizzazione dell'intero asse urbano di via XX Settembre. Il rilievo del colore di un manufatto architettonico, nella sua complessità percettiva, geometrica, dimensionale e strutturale, pone in essere l'utilizzo di strumentazioni diverse, la cui scelta è parte integrante del progetto preliminare di rilievo cromatico.

In questa fase di definizione del progetto di rilievo si sono evidenziati tutti quegli

aspetti e quelle variabili che concorrono al corretto rilievo del colore, come la morfologia, la composizione, l'esposizione e lo stato di conservazione dei fronti. Nello specifico l'immagine di continuità ambientale, legata alla sequenza dei fronti prospicienti la via, è caratterizzata da un'edilizia in stile eclettico internazionale, con un apparato decorativo plastico e pittorico estremamente ricco e variegato che si distingue come un unico sistema architettonico. L'irraggiamento solare, dato dalla disposizione degli edifici in linea con l'asse viario, risulta essere diretto per l'intera giornata per le facciate con esposizione sud/sud-est, mentre per lo più indiretto per le facciate con esposizione nord/nord-ovest. Le facciate presentano, in particolare nella fascia basamentale, uno stato di degrado diffuso, con conseguente alterazione cromatica, dovuto all'inquinamento del traffico veicolare e alla scarsa manutenzione.

L'indagine conoscitiva del dato cromatico è stata condotta in situ attraverso il rilievo diretto percettivo/comparativo tramite approntamento della più ampia gamma di campionature presenti sul mercato e della lettura indiretta analitica/strumentale con spettrofotometro portatile DataColor Check<sup>8</sup>. Per completare la fase di acquisizione dei dati cromatici dell'edificio e per la restituzione di un modello tridimensionale è stata effettuata, contemporaneamente ai rilievi, una campagna fotografica specifica. In questa fase si è



9/ La tavola illustra: l'individuazione dell'area oggetto d'intervento e linea di sezione lungo via XX Settembre; il rilievo del colore nella codifica NCS e Lab e la conversione in RGB; la campagna fotografica riferita alla rappresentazione delle cortine prospicienti l'asse stradale descritto in ogni sua parte disegnata e cromatica (elaborazioni di Francesca Salvetti).

*The table illustrates: the study area and the section along Via XX Settembre; the survey of the colour in the NCS and Lab and its conversion in RGB; the photographic campaign to*

*represent the façades facing the street, described into detail as regards their design and colour (by Francesca Salvetti).*



	Civ. 1			Civ. 3		
	NCS	LAB	RGB	NCS	LAB	RGB
zoccolo	S 3005-Y50R	67; 4; 8	174; 159; 148	S 2005-Y40R	78; 2; 11	204; 191; 172
basamento	S 3010-Y50R	71; 10; 12	198; 168; 153	S 1515-Y10R	81; 2; 24	217; 197; 155
fondo	S 3010-Y50R	71; 10; 12	198; 168; 153	S 2000-N	81; 0; 2	204; 202; 198
decori	S 1510-Y60R	81; 9; 12	223; 194; 178	S 1502-R50B	83; 0; -3	203; 206; 211
infissi esterni	S 1010-R70B	82; -1; -4	200; 205; 212	RAL 8002	35; 19; 19	117; 70; 54
portone	S 6030-Y50R	33; 24; 30	120; 61; 31			

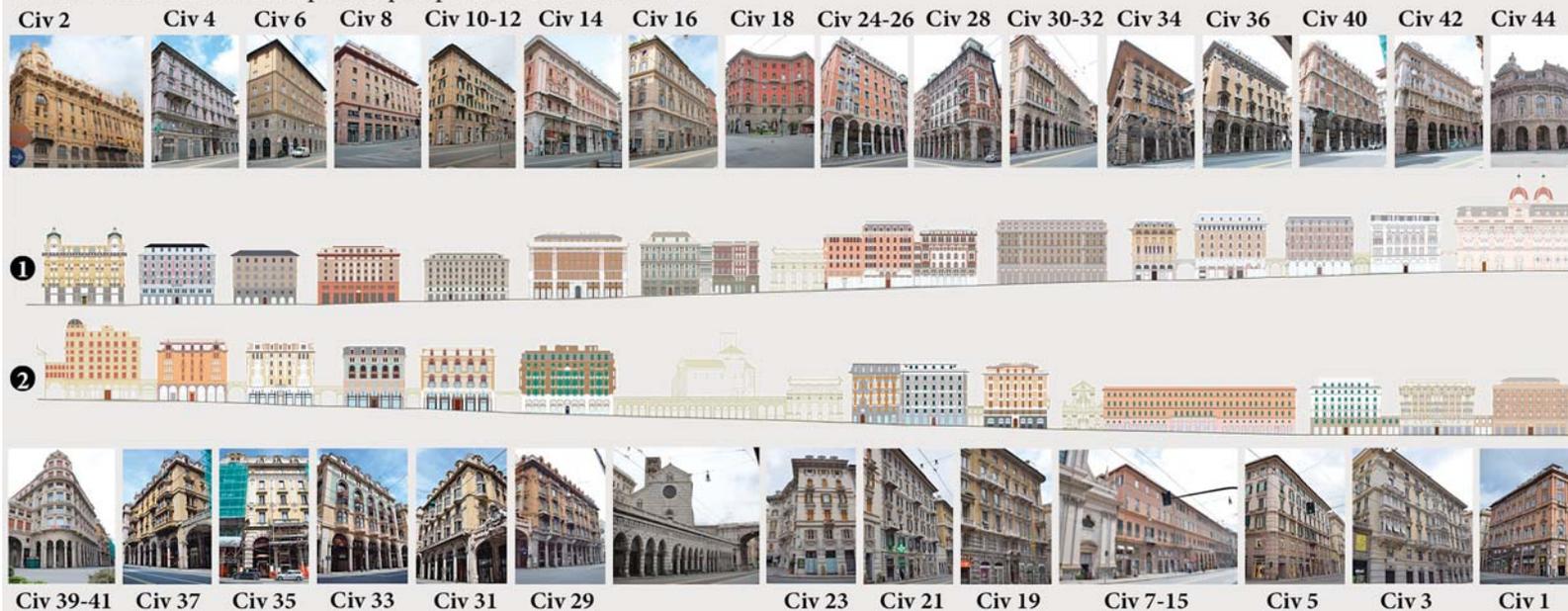
	Civ. 29			Civ. 31		
	NCS	LAB	RGB	NCS	LAB	RGB
zoccolo	S 0300-N	96; 0; 2	246; 245; 242	S 0500-N	94; 0; 2	241; 239; 235
basamento	S 1060-Y10R	81; 13; 70	249; 191; 60	S 0603-G80Y	93; -1; 6	236; 236; 224
fondo	S 0300-N	96; 0; 2	246; 245; 242	S 1010-Y30R	87; 4; 17	235; 214; 185
decori	RAL 180 50 30	50; -32; 2	37; 132; 114	R 8017	22; 9; 7	67; 47; 41
portone	RAL 5008	23; -3; -8	45; 58; 68			

**LEGENDA**

- A - B Linea di sezione longitudinale di Via XX Settembre
- 1 Cortina edilizia con esposizione Nord-Nord/Est
- 2 Cortina edilizia con esposizione Sud-Sud/Ovest
- Civ xx Numero civico dei palazzi prospicienti Via XX Settembre

**TABELLA CROMATICA**

La Tabella cromatica è il risultato dei rilievi diretti e indiretti degli strati di finitura esistenti, relativo alle componenti architettoniche e decorative degli edifici prospicienti la via.



prestata particolare attenzione a effettuare sia i rilievi diretti sia gli scatti fotografici con una illuminazione ambientale il più costante possibile per evitare sbalzi cromatici, distorsioni e mancanze dovute a zone d'ombra e per supportare al meglio l'operazione di post produzione (fig. 9).

Al fine di ottenere una buona corrispondenza cromatica dei valori cromatici delle superfici dell'edificato, in fase di acquisizione degli scatti fotografici è stato utilizzato il modello *ColorChecker Classic* come pannello di riferimento cromatico.

Le immagini sono state inoltre memorizzate nel doppio formato jpeg e raw, che ha permesso la calibrazione radiometrica dei colori e una maggiore manovrabilità nella post produzione per la creazione di una *texture* cromaticamente fedele alla presa fotografica da utilizzarsi per il modello digitale.

Per la corretta corrispondenza cromatica, in tutte le fasi del processo d'indagine i dati raccolti nelle diverse codifiche sono stati analizzati e comparati: dal dato cromatico espresso secondo un sistema logico di ordinamento dei colori basato sulla loro percezione visiva

*decorations that look like a single architectural system. Since the buildings are aligned along the street, sunlight hits the south/south-east façades directly throughout the day, while it is chiefly indirect on the north/north-west façades. The façades, and in particular the base, are extensively degraded, with ensuing chromatic alterations due to the pollution caused by vehicular traffic and very little maintenance. Research to gather information about the chromatic data was performed in situ: it involved a direct perceptive/comparative survey after preparing the broadest possible range of samples*

present on the market and executing an indirect analytical/instrumental interpretation using a portable DataColor Check spectrophotometer.<sup>8</sup> To complete the chromatic data acquisition phase of the buildings and produce the restitution of a three-dimensional model we performed an ad hoc photographic campaign at the same time as the surveys. During this phase we paid particular attention to performing the direct surveys and taking the photographs with an ambient light that remained as constant as possible in order to not only avoid chromatic fluctuations, distortions and gaps due to shadowed areas, but also help the post-production phase as much as possible (fig. 9). We used the ColorChecker Classic as a chromatic reference panel during acquisition of the photographs in order to obtain good chromatic correspondence of the chromatic values of the surfaces of the buildings. The images were also memorised in the double jpeg and raw format, allowing us to radiometrically calibrate the colours; this also gave us greater manoeuvrability during post-production to create a texture that was chromatically faithful to the photograph, to be used for the digital model. Throughout the investigative phase we analysed and compared all the data gathered in the different codes in order to achieve correct chromatic correspondence: from the chromatic data expressed according to a logical system of classification of colours based on their visual perception, such as the Natural Colour System (NCS), to the instrumental interpretation of the colour turned into the coordinates of the colour space CIELab, to the one generated by the dataflow derived from the raw photographs and converted into the predefined colour space of Adobe Lightroom, ProPhoto RGB in 16 bit (fig. 9) The interpretation and codification of the chromatic feature and its use in design requires a precise methodological scientific approach. It is also important to obtain an overall unitary interpretation based on a natural and therefore three-dimensional visualisation so as to improve understanding and usability for all the actors involved in the process. Undoubtedly the three-dimensional overall perception of the chromatic data of the urban environment provides a snapshot of the main range of colours according to a percentage per big families

come il Natural Color System (NCS), alla lettura strumentale del colore tradotto nelle coordinate dello spazio colore CIELab, a quello generato dal flusso di dati derivati da scatti fotografici in raw e convertiti nello spazio colore predefinito di Adobe Lightroom, ProPhoto RGB in 16 bit (fig. 9).

La lettura e la codifica dell'aspetto cromatico per il suo utilizzo ai fini progettuali richiede un preciso approccio scientifico metodologico, ma risulta altresì importante, per una migliore comprensione e fruibilità da parte di tutti gli attori coinvolti nel processo, averne una lettura complessiva e unitaria secondo una visualizzazione naturale e quindi tridimensionale.

Indubbiamente la percezione tridimensionale d'insieme dei dati cromatici alla scala urbana restituisce la rappresentazione delle gamme cromatiche dominanti secondo una percentuale per grandi famiglie di colori. Sarà solo attraverso una lettura cromatica di dettaglio per singoli edifici che si visualizzeranno le specifiche cromatiche di tutti gli apparati decorativi.

Il modello tridimensionale digitale completo della rappresentazione delle cortine prospicienti l'asse stradale, descritto in ogni sua parte volumetrica/materica e disegnativa/cromatica, risulta essere osservabile nel suo insieme e nei singoli dettagli con un rapido cambio di scala attraverso molteplici visualizzazioni.

### Conclusioni

La complessità di indagini alla base della ricerca in atto richiede un approccio meno deterministico e più olistico al problema: mettendo a sistema informazioni di tipo spaziale-architettonico con la percezione ambientale degli stessi si ottengono nuove applicazioni strumentali per la comprensione delle dinamiche e dell'esegesi della città contemporanea.

La visualizzazione simultanea dei modelli, per una conversazione immediata tra realtà allo stato di fatto, trasformazioni in continuo aggiornamento e progetto finale, permette di inquadrare l'intero processo scientifico e critico esplicitandone i diversi rapporti spaziali in un'immagine unitaria<sup>9</sup>.

Lo sviluppo futuro della ricerca, oltre alle consolidate attività analitiche, si concentrerà anche sulle potenzialità delle applicazioni dell'AI in architettura.

\* Pur nella condivisione dei principi della ricerca presentata, il paragrafo introduttivo e il paragrafo *Metodologia* sono attribuibili a Giulia Pellegrini; il paragrafo *Quadro delle raccomandazioni internazionali in tema di catalogazione del Patrimonio Culturale* è attribuibili a Sara Erliche; il paragrafo *Analisi percettivo-urbana automatizzata per la valorizzazione delle valenze architettoniche* è attribuibili a Michela Scaglione; il paragrafo *Sperimentazione fotogrammetrica con immagini satellitari* è attribuibili a Martina Castaldi; il paragrafo *Dal rilievo diretto e indiretto dell'aspetto cromatico alla sua rappresentazione apparente nei modelli digitali* è attribuibili a Francesca Salvetti.

1. Pellegrini 2009.

2. *Carta di Londra*, standard per la digitalizzazione del Cultural heritage; <www.londoncharter.org>.

3. La *machine learning* (ML) è un sottoinsieme dell'intelligenza artificiale (AI) in grado di apprendere e processare dati. Questi modelli sono attualmente utilizzati principalmente per le macchine a guida autonoma con finalità di *object detector* permettendo il riconoscimento al veicolo degli oggetti che lo circondano.

4. In inglese *model training*. Si tratta del processo con cui si insegna alla macchina a eseguire determinati comandi.

5. Per la creazione delle etichette è stata utilizzata l'applicazione Ground Truth Labeler del software di analisi MATLAB (abbreviazione di Matrix Laboratory), un ambiente per il calcolo numerico e l'analisi statistica scritto in linguaggio C.

6. Somalvico 1987, p. 18.

7. Lynch 1960.

8. Salvetti 2011, p. 143.

9. Pellegrini, Salvetti, Erliche 2019, p. 209.

of colours. Only by chromatically interpreting each building in detail will it be possible to visualise the specific colours of all the decorations.

The complete three-dimensional digital model of the representation of the street fronts along the road – described in all their volumetric/material, design/chromatic features – can be observed as both an ensemble and as individual details, thanks to a rapid change of scale using multiple visualisations.

### Conclusions

The complex investigations behind this ongoing study require a less deterministic and more holistic approach to the problem: systemising spatial-architectural data with environmental perception of said data produced new instrumental applications that can be used to understand the dynamics and exegesis of the contemporary city. The simultaneous visualisation of the models immediately establishes a dialogue not only between reality and the status quo, but also between continuously updated transformations

and the final project; this makes it possible to appreciate the whole scientific and critical process, explicating the different spatial relationships in a single unitary image.<sup>9</sup>

In the future the study will concentrate on consolidated analytical activities as well as on the potential of the applications of AI in architecture.

\* All the authors shared the principles of the study presented here, however the opening paragraph and the paragraph Methodology were written by Giulia Pellegrì; the paragraph Framework of the international recommendations regarding the cataloguing of Cultural Heritage was written by Sara Eriche; the paragraph Automated perceptive-urban analysis for the enhancement of architectural features was written by Michela Scaglione; the paragraph Photogrammetric solutions using satellite images was written by Martina Castaldi; the paragraph From the direct and indirect survey of the chromatic aspect to its apparent representation in digital models was written by a Francesca Salvetti.

1. Pellegrì 2009.

2. London Charter, standards for the computer-based virtualisation of Cultural Heritage; <[www.londoncharter.org](http://www.londoncharter.org)>.

3. Machine learning (ML) is a sub-discipline of artificial intelligence (AI) capable of learning and processing data. These models are currently used chiefly for automated cars with object detection goals; they make it possible for the vehicle to recognize the objects around it.

4. Model training is a process used to teach the machine to perform certain tasks.

5. To create the labels we used the Ground Truth Labeller application of the MATLAB analysis software (abbreviation of Matrix Laboratory), an environment for numerical calculation and statistical analysis written in language C.

6. Somalvico 1987, p. 18.

7. Lynch 1960.

8. Salvetti 2011, p. 143.

9. Pellegrì, Salvetti, Eriche 2019, p. 209.

### References

- Apollonio Fabrizio Ivan. 2016. Classification schemes and model validation of 3D digital reconstruction process. In *CHNT 20 - Pro-ceedings of the 20th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*, pp. 1-11. Wien: Museen der Stadt Wien - Stadtarchäologie, 2016. ISBN: 9783200046986.
- De Luca Livio. 2011. *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 2011. 264 p. ISBN: 9788857900704.
- Di Paola Francesco, Inzerillo Laura, Santagati Cettina. 2013. Image-based modeling techniques for architectural heritage 3D digitalization: limits and potentialities. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5 (w2), 2013, pp. 555-560. ISSN: 2194-9034.
- Gibbs James. 1736. *Rules for Drawing the several Parts of Architecture*. London: W. Bowyer, 1736.
- Liu Lun, Silva Elisabete A., Wu Chunyang, Wang Hui. 2017. A machine learning-based method for the large-scale evaluation of the qualities of the urban environment. In *Computers, environment and urban systems*. Oxford: Elsevier Ltd., 2017, vol. 65, pp. 113-125. <<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.06.003>>.
- Lynch Kevin. 1960. *The image of the city*. Cambridge (MA): MIT Press, 1960. 208 p. ISBN: 9780262120043.
- Muratori Saverio. 1963. *Architettura e civiltà in crisi*. Roma: Centro Studi di Storia Urbanistica, 1963. 213 p.
- Nicoletti Anna Maria. 1993. *Via XX Settembre a Genova. La costruzione della città tra Otto e Novecento*. Genova: Sagep Editori, 1993. 248 p. ISBN: 9788870585070.
- Parrinello Sandro. 2020. The virtual reconstruction of the historic districts of Shanghai European identity in traditional Chinese architecture. *DisegnareCon*, 25, 2020. ISSN: 1828-5961.
- Pellegrì Giulia. 2009. *Sistemi infografici di Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente. Un'esperienza didattica*. Genova: Coedit edizioni, 2009, pp. 1-101. ISBN: 9788889738054.
- Pellegrì Giulia, Salvetti Francesca, Eriche Sara. 2019. Procedural applications of chromatic values in normative matters: the village of Zuccarello. In Giulia Pellegrì (a cura di). *Giornata di Studi De-Sign: Environment Landscape City*. Genova: Genova University Press, 2019, pp. 201-210. ISBN: 9788894943832.
- Pellegrì Giulia, Salvetti Francesca. 2012. *Analisi, rilievi e schedature dei valori cromatici del Centro Antico di Albenga. Il progetto di conoscenza e le fasi operative*. Firenze: Alinea Editrice, 2012, pp. 1-150. ISBN: 9788860557681.
- Quattrini Ramona, Baleani Eleonora. 2015. Theoretical background and historical analysis for 3D reconstruction model. Villa Thiene at Cicogna. *Journal of Cultural Heritage*, 16 (1), 2015, pp. 119-125. ISSN: 1296-2074. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.01.009>>.
- Ramondino Viviana. 2002. *Ecclettismo. Analisi della decorazione plastica. Rappresentazione grafica del dettaglio architettonico per la conservazione e il restauro*. Genova: De Ferrari Editore, 2002. 172 p. ISBN: 8871724240.
- Salvetti Francesca. 2011. Metodologia del rilevamento dei colori di via Cornigliano. Design per lo scenario urbano. In Benedetta Spadolini (a cura di). *I colori di Cornigliano*. Firenze: Alinea Editrice, 2011, pp. 140-147. ISBN: 9788860556097.
- Somalvico Marco. 1987. *Intelligenza artificiale*. Supplemento di Scienza & Vita nuova, n. 8 (agosto 1987). 111 p.
- Vagnetti Luigi. 1972. *Quaderno n. 8- 9-10 aprile 1972*. Genova: Arti Poligrafiche Editoriali, 1972. 211 p.



*Mario Trimarchi*  
Disegnare serve a capire meglio le cose  
*Drawing helps us understand things better*

*Maria Teresa Bartoli*  
Un disegno che aspettava di essere decifrato: la tavoletta di Euclide-Bramante nella Scuola di Atene  
*A drawing waiting to be deciphered: Euclid-Bramante's tablet in the School of Athens*

*Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Alice Palmieri*  
Il Tumulo Campana nella necropoli di Cerveteri: itinerari di un rilevamento archeologico e appunti per una strategia di valorizzazione culturale  
*The Campana Tumulus in the necropolis in Cerveteri: itinerary of an archaeological survey and notes for a cultural enhancement strategy*

*Rossella Salerno*  
Testo scritto, immaginazione, forme di rappresentazione. Tecniche grafico-narrative per il progetto  
*Written text, imagination, forms of representation. Graphic-narrative design techniques*

*Giulia Pellegrì, Sara Eriche, Michela Scaglione, Martina Castaldi, Francesca Salvetti*  
Il disegno della città: via XX Settembre a Genova. Innovazione tecnologica e pluristilismo  
*Drawing the city: Via XX Settembre in Genoa. Technological innovation and multiple styles*

*Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio*  
Leggere, interpretare, configurare i paesaggi complessi. Disegnare mappe, schemi e schizzi nel territorio tra Torino e Milano

*Interpreting, understanding and configuring complex landscapes. Drawing maps, diagrams and sketches in the area between Turin and Milan*

*Adriana Caldarone, Tommaso Emler, Alexandra Fusinetti*  
Valorizzare i paesaggi di guerra. Un Virtual Historic Environment per il patrimonio elbano della Seconda guerra mondiale  
*Enhancing war landscapes. A Virtual Historic Environment for Elba's Second World War heritage*

*Antonino Saggio, Gaetano De Francesco*  
La Cattedrale del 1943 di Giuseppe Terragni. Studi e ricostruzione del progetto  
*The Cathedral designed in 1943 by Giuseppe Terragni. Studies and reconstruction of the project*



**WORLDWIDE DISTRIBUTION  
AND DIGITAL VERSION  
EBOOK**  
AMAZON, APPLE, ANDROID  
**WWW.GANGEMEDITORE.IT**

ISSN 1123-9247  
20065  
ISBN 978-884924612-4  
**COPIA FUORI COMMERCIO**  
9 771123 924009  
9 788849 246124