POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali.

Original
Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali / Bocconcino, Maurizio Marco; Vozzola, Mariapaola. - In: DISEGNO. - ISSN 2533-2899. - ELETTRONICO. - UNICO:(2022), pp. 2130-2148. (43° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO Genova 15 | 16 | 17 settembre 2022).

Availability:
This version is available at: 11583/2971678 since: 2022-09-28T14:58:50Z

Publisher:
FrancoAngeli

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

(Article begins on next page)

17 December 2025

unione italiana disegno

DIALOGHI DIALOGUES
visioni e visualità visions and visuality

Testimoniare Comunicare Sperimentare
Witnessing Communicating Experimenting

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022
43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

a cura di/edited by
Carlo Battini, Enrica Bistagnino

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

In copertina
Gaspare de Fiore, la stanza delle meraviglie, 2001

diségno

la Collana della UID - Unione Italiana per il Disegno
UID Series - Unione Italiana per il Disegno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari.
I volumi degli atti sono redatti a valle di una *call* aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.
I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati sia a stampa che in *open access* e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a *double blind peer review* secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - ***Unione Italiana per il Disegno*** and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector ICAR / 17 ***Disegno*** including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish,) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

The volumes of the series can be published both in print and in open access and all the contributions of the authors are evaluated by a double blind peer review according to the current scientific evaluation criteria.

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid - Spagna*
Atxu Amann y Alcocer *ETSAM Universidad de Madrid (UPM) - Spagna*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture - Inghilterra*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid - Spagna*
João Cabeleira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

Progetto grafico di Enrico Cicalò e Paola Raffa

FrancoAngeli
OPEN ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (http://bit.ly/francoangeli-oa).
FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (http://bit.ly/francoangeli-oa).
FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

To know more:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Readers wishing to find out about the books and magazines we publish can consult our website: www.francoangeli.it and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

DIALOGHI DIALOGUES
visioni e visualità visions and visuality

Testimoniare Comunicare Sperimentare
Witnessing Communicating Experimenting

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022
43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

Genova | 15-16-17 settembre 2022
Genoa | September 15th-16th-17th 2022

Volume a cura di / Volume edited by
Carlo Battini, Enrica Bistagnino

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI CONVEGNO
ORGANIZATION AND MANAGEMENT
OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Programmazione, coordinamento delle attività e della redazione conclusiva
Planning, coordination of activities and final editing
Enrica Bistagnino

Gestione e controllo dei dati
Data management and control
Carlo Battini

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform preparation and management
Cristina Candito

Revisione contenuti /Content Review
Maria Linda Falcidieno

Revisione impaginati / Layouts review
Giulia Pellegri

Revisione e redazione impaginati
Layouts review and editing
Ruggero Torti

Verifica norme redazionali / Editorial rules review
Angela Zinno (coordinatore/coordinator)
Martina Castaldi
Irene De Natale
Alessandro Meloni

Impaginazione / Lay out
Valeria Piras (coordinatore/coordinator)
Irene De Natale
Gaia Leandri
Crystal Padoan
Beatrice Portaluri
Armando Presta

Revisione redazionale / editorial review
Armando Presta

FrancoAngeli OPEN ACCESS

Università di Genova | DAD DIPARTIMENTO ARCHITETTURA E DESIGN

43° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

43rd International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

Comitato Scientifico / Scientific Committee
Marcello Balzani *Università di Ferrara*
Paolo Belardi *Università di Perugia*
Stefano Bertocci *Università di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Francesca Fatta *Università di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Caterina Palestini *Università di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università di Parma*
Ornella Zerlenga *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

Comitato Promotore / Promoting Committee
Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

Organizzazione e gestione eventi/ Events organization and management
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*

Identità visiva convegno/Identità visiva convegno
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*

Coordinamento Segreteria Convegno / Conference secretariat coordination
Irene De Natale *Università di Genova*

Si ringrazia il Magnifico Rettore dell'Università di Genova prof. Federico Delfino per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno. /
We thank the Magnifico Rettore of the University of Genoa prof. Federico Delfino for his active contribution to the realization of the congress.

Con il patrocinio di / With the patronage of
Centro interdipartimentale sulla visualità ciVIS

ISBN digital version 9788835141938

Comitato strutture straniere / Foreign institutions components
Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad de Madrid*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*

I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono stati forniti dai singoli autori per la pubblicazione con copyright e responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.

The texts as well as all published images have been provided by the authors for publication with copyright and scientific responsibility towards third parties. The revision and editing is by the editors of the book.

Revisori / Peer Reviewers
Fabrizio Agnello
María Josefa Agudo Martínez
Marta Alonso Rodríguez
Alessio Altadonna
Giuseppe Amoruso
Renato Angeloni
Marinella Arena
Pasquale Argenziano
Alessandra Avella
Leonardo Baglioni
Vincenzo Bagnolo
Marcello Balzani
Laura Baratin
Cristiana Bartolomei
Paolo Belardi
Francesco Bergamo
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Matteo Bigongiari
Antonio Bixio
Maurizio Bocconcino
Cecilia Maria Bolognesi
Paolo Borin
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giorgio Buratti
Giovanni Caffio
Antonio Calandriello
Marianna Calia
Daniele Calisi
Mara Capone
Eduardo Carazo
Alessio Cardaci
Laura Carlevaris
Marco Carpiceci
Camilla Casonato
Valentina Castagnolo
Gerardo Castro Reyes
Irene Cazzaro
Gerardo Maria Cennamo
Santi Centineo
Valeria Cera
Michela Ceracchi
Stefano Chiarenza
Pilar Chias
Emanuela Chiavoni
Massimiliano Ciammaichella
Margherita Cicala
Enrico Cicalò
Federico Cioli
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Luigi Cocchiarella
Sara Colaceci
Daniele Colistra
Antonio Conte
Luigi Corniello
Anastasia Cottini
Valeria Croce
Graziana D'Agostino
Pierpaolo D'Agostino
Saverio D'Auria
Salvatore Damiano
Giuseppe Damone
Pia Davico
Raffaella De Marco
Massimo De Paoli
Anna Dell'Amico
Giuseppe Di Gregorio
Antonella Di Luggo
Francesco Di Paola
Jaiver Domingo Ballestin
Edoardo Dotto
Alejandra Duarte Montes
Tommaso Empler
Elena Eramo
Jesús Esquinas-Dessy
Maria Linda Falcidieno
Eugenio Maria Falcone
Laura Farroni
Marco Fasolo
Francesca Fatta
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Isabella Friso
Noelia Galván Desvaux
Carmine Gambardella
Amedeo Ganciu
Martina Gargiulo
Vincenza Garofalo
Raissa Garozzo
Fabrizio Gay
Gaetano Ginex
Elisabetta Caterina Giovannini
Gian Marco Girgenti
Sara Gonizzi Barsanti
Fabiana Guerriero
Rosina Iaderosa
Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Carlo Inglese
Alfonso Ippolito
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzari
Gennaro Pio Lento
Massimo Leserri
Marco Limongiello
Massimiliano Lo Turco
Simone Lucchetti
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Francesco Maglioccola
Federica Maietti
Christiana Maiorano
Matteo Flavio Mancini
Carlos L. Marcos
Rosario Marrocco
Tomás Enrique Martínez Chao
Maria Martone
Valeria Marzocchella
Domenico Mediati
Marco Medici
Felipe Corres Melachos
Giampiero Mele
Valeria Menchetelli
Isaac Mendoza
Alessandro Merlo
Davide Mezzino
Giuseppe Moglia
Sonia Mollica
Cosimo Monteleone
Carlos Montes Serrano
Caterina Morganti
Anna Osello
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Alice Palmieri
Daniela Palomba
Lia Maria Papa
Spiros Papadopoulos
Leonardo Paris
Anna Maria Parodi
Roberto Pedone
Maurizio Perticarini
Francesca Picchio
Marta Pileri
Nicola Pisacane
Manuela Piscitelli
Matteo Pontoglio Emilii
Francesca Porfiri
Giorgia Potestà
Paola Puma
Ramona Quattrini
Marta Quintilla Castán
Fabiana Raco
Paola Raffa
Giovanna Ramaccini
Leopoldo Repola
Felice Romano
Jessica Romor
Luca Rossato
Michela Rossi
Michele Russo
Marco Saccucci
Antonella Salucci
Marta Salvatore
Cecilia Santacroce
Marcello Scalzo
Alessandro Scandiffio
Simona Scandurra
Alberto Sdegno
Roberta Spallone
Ana Tagliari
Alessandra Tata
Andrea Tomalini
Francesco Trimboli
María Belén Trivi
Ilaria Trizio
Pasquale Tunzi
Francesca Maria Ugliotti
Maurizio Unali
Graziano Mario Valenti
Rita Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Marco Vedoà
Chiara Vernizzi
Alessandra Vezzi
Gianluca Emilio Ennio Vita
Marco Vitali
Mariapaola Vozzola
Antonio Agostino Zappani
Andrea Zerbi
Marta Zerbini
Ornella Zerlenga

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it

Indice
Index

11
Francesca Fatta
Prefazione I Preface

TESTIMONIARE
WITNESSING

17
Maria Josefa Agudo-Martinez
Tadao Ando: *Minimal art* y humanidad
Tadao Ando: Minimal art and humanity

33
Alessio Altadonna, Adriana Arena
I disegni della chiesa della SS. Annunziata dei Catalani a Messina. Tra rilievo e ricostruzione grafica
The drawings of the church of SS. Annunziata dei Catalani in Messina. Between survey and graphic reconstruction

55
Marinella Arena, Angeliki Assimakopoulou, Daniele Colistra, Domenico Mediati, Yannis D. Varalis
Hermitage of Saints Anargyroi, Kosmas and Damian: Survey, Analysis, Enhancement

67
Martina Attenni, Alfonso Ippolito
Oltre l'apparenza. Comunicazione di un patrimonio sovrascritto
Beyond appearance. Communication of an overwritten heritage

87
Leonardo Baglioni, Michela Ceracchi, Marta Salvatore
Immagini della prospettiva: dialoghi tra spazio affine e spazio proiettivo
Images of perspective: dialogues between affine space and projective space

107
Cristiana Bartolomei, Caterina Morganti, Davide Prati
Strategie digitali per conoscere e valorizzare i modelli di fortificazioni di Luigi Ferdinando Marsili
Digital strategies for learning and valorising the models of fortifications by Luigi Ferdinando Marsili

123
Paolo Belardi
Da Perugia a Genova e poi ancora a Perugia: sui "disegni regolatori" di Galeazzo Alessi
From Perugia to Genoa and then back to Perugia: on the "regulatory drawings" by Galeazzo Alessi

145
Rachele Angela Bernardello, Cosimo Monteleone
A Bridge Between East and West: Frank Lloyd Wright's Drawing as Synthesis of Two Different Cultures

153
Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari, Gianlorenzo Dellabartola
Interpretazione dei progetti delle fortezze nel Codice Ashb.361 di Francesco di Giorgio Martini
Interpretation of the fortress projects in the Ashb.361 Code by Francesco di Giorgio Martini

171
Antonio Bixio, Giuseppe D'Angiulli, Letizia Albano
L'architettura manicomiale dei primi del Novecento a Potenza: da luogo della marginalità a luogo dell'abitare
Asylum architecture in Potenza in the early 20th century: from a place of marginality to a place for living

189
Alessio Bortot, Antonio Calandriello
La cupola della Cappella di Anet: indagine sui tracciati tridimensionali
The dome of Anet Chapel: investigation on geometrical drawing

205
Giovanni Caffio, Maurizio Unali
Verso una storia dell'Abitare Virtuale. Dal *Cyberspace* a *Second Life* fino al *Metaverso* di *Facebook* e oltre
Toward a history of Virtual Living. From *Cyberspace* to *Second Life* to the *Facebook Metaverse* and beyond

221
Daniele Calisi, Alessandra Centroni, Maria Grazia Cianci
Il rilievo strumentale per la conoscenza analitica di stratificazioni storiche complesse: San Pietro in Vincoli
The instrumental survey for the analytical knowledge of complex historical stratifications: San Pietro in Vincoli

241
Eduardo Carazo, Álvaro Moral, Carmen Gimeno
El plano de Rivera Manescau y las cuatro colegiatas de Valladolid
Rivera Manescau's plan and the four collegiate churches of Valladolid

261
Alessio Cardaci, Antonella Versaci
I 'Torresini da Polvere' della Repubblica di Venezia: i depositi in via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia
The *Torresini da Polvere* of the Republic of Venice. The powderhouses in via Beltrami in Bergamo and in the San Felice fort in Chioggia

278
Marco Carpiceci, Daniele Bigi, Antonio Schiavo
I segni dell'Arco di Gallieno a Roma
The signs of Arch of Gallienus in Rome

298
Marco Carpiceci, Fabio Colonnese
Leonardo da Vinci e il padiglione d'acqua nel labirinto
Leonardo da Vinci and the water pavilion in the labyrinth

321
Camilla Casonato
Viaggiare attraverso la storia. I disegni giovanili di Viollet-le-Duc
Travelling through history: the early drawings of Viollet-le-Duc

335
Martina Castaldi
La qualità spaziale del sistema piazza-palazzo: Palazzi Domenico Grillo e Fieschi-Ravaschieri a Genova
The spatial quality of the square-palace system: Palaces Domenico Grillo and Fieschi-Ravaschieri in Genoa

351
Irene Cazzaro
Dialoghi tra diverse discipline (e lingue): una terminologia condivisa per le ricostruzioni digitali 3D ipotetiche e per la classificazione del loro livello di incertezza
Dialogues between different disciplines (and languages): a shared terminology for hypothetical 3D digital reconstructions and for the classification of their level of uncertainty

373
Mario Centofanti, Andrea Ruggieri, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Stefano Brusaporci
Dal 'progetto assente' alla 'architettura interrotta'. Il ruolo della modellazione digitale 3D nell'analisi storico-critica. Un caso di studio
From the 'absent project' to the 'halted architecture'. The role of digital 3D modeling in the historical-critical analysis. A case study

391
Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa
El agua en los paisajes históricos de los Reales Sitios: Aranjuez, El Escorial y La Granja
Water in the Historic Landscapes of the Spanish Royal Sites: Aranjuez, El Escorial and La Granja

411
Emanuela Chiavoni, Fabiana Carbonari, Fernando Gandolfi, Maria Belén Trivi
Rappresentazioni dell'architettura e dell'ambiente urbano. L'influenza italiana in Argentina
Representations of Architecture and Urban Environment. The Italian influence in Argentina

427
Emanuela Chiavoni, Sara Colaceci, Alfonso Ippolito, Vito Rocco Panetta, Federico Rebecchini, Luca Ribichini, Lorenzo Tarquini
Il *rilievo di strada* tra conoscenza e valorizzazione urbana: via dei Papareschi a Roma
Street Survey. Between knowledge and urban development: via dei Papareschi in Rome

451
Massimiliano Ciammaichella, Gabriella Liva
Visioni in movimento e spazi espositivi di memorie in transito
Visions in Motion and Exhibition Spaces of Transition Memories

469
Margherita Cicala
Testimoniare attraverso il rilievo. Segni e storia del Palazzo Conca a Napoli
Witnessing through survey. Signs and history of Conca Palace in Naples

487
Vincenzo Cirillo, Riccardo Miele
Copertura 'a bulbo' del campanile. Un di-segno visivo e visuale
The bulb covering of Neapolitan bell tower. A 'visual' de-sign

505
Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio
In dialogo con i musei: innovazione e trasformazione digitale per una nuova visione del patrimonio
Dialogue with museums: innovation and digital transformation for a new vision of the cultural heritage

521
Valeria Croce
The Chapel of Sant'Agata in Pisa. 3D surveying, Artificial Intelligence and archival heritage

531
Giuseppe D'Acunto, Isabella Friso
Narrative codes and expressive styles in the Virtual Museum

539
Salvatore Damiano
Dialoghi fra storia e disegno: il progetto di Enrico Del Debbio per la Casa del Balilla di Enna
Dialogues between history and drawing: Enrico Del Debbio's project for the Casa del Balilla in Enna

559
Salvatore Damiano, Eleonora Di Mauro
Francesco Fichera e il Palazzo delle Poste per Noto: studio grafico su un edificio mai realizzato
Francesco Fichera and the Palazzo delle Poste for Noto: a graphic study of a never-built project

580
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
Il Duomo di Ravenna: rilievo e modellazione dei sarcofagi di S. Rinaldo e di S. Barbaziano
The Cathedral of Ravenna: survey and modelling of the sarcophagi of St. Rinaldo and St. Barbatianus

596
Alejandra Duarte Montes, Daniel López Bragado, Victor Lafuente Sánchez
La Maqueta en el cine. Escala y perspectiva al servicio de la recreación espacial
The miniature in the cinema. Scale and perspective at the service of space recreation

610
Laura Farroni, Matteo Flavio Mancini
Sulla bellezza delle immagini per la narrazione del pensiero architettonico. Riflessioni sui disegni di progetto di Francesco Cellini
On the beauty of images for the narration of architectural thought. Reflections on Francesco Cellini's project drawings

628
Giuseppe Fortunato, Antonio Agostino Zappani
La colonna del tempio di *Hera* Lacinia presso Crotone tra vecchie e nuove restituzioni
The column of the temple of *Hera* Lacinia near Crotone between old and new restitutions

648
Martina Gargiulo, Davide Carleo, Giovanni Ciampi, Michelangelo Scorpio, Luigi Corniello, Pilar Chias Navarro
Il Jardines El Capricho a Madrid. Dall'analisi delle fonti d'archivio al rilievo fotogrammetrico
The Jardines El Capricho in Madrid. From the analysis of archival sources to the photogrammetric survey

662
Raissa Garozzo, Cettina Santagati
A graphical analysis of a skewed arched-masonry bridge along the Circumetnea railway track

672
Gian Marco Girgenti, Caterina Prinzivalli
The project for the "Galleria Oretea" by Giuseppe Damiani Almeyda and other unbuilt "passages" in Palermo

682
Maria Pompeiana Iarossi, Cecilia Santacroce
Continuità dell'imprinting boitiano del disegno come educazione al progetto al Politecnico di Milano
Continuity of the Boitian imprinting of drawing as project education at the Politecnico di Milano

700
Manuela Incerti
La proiezione centrale come sistema di tracciamento sulle pseudo-cupole del V secolo
The central projection as a tracing system on the fifth century pseudo-domes

720
Carlo Inglese, Roberto Barni, Marika Griffo, Manuela Gianandrea, Serena Romano Gosetti di Sturmeck, Guglielmo Villa
La basilica inferiore di San Crisogono: lettura morfometrica di un'architettura stratificata
San Crisogono's Basilica: a morphometric reading of layered architecture

736
Carlo Inglese, Simone Lucchetti
Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma
Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome

754
Pedro António Janeiro, Fabiana Guerriero
Representações icónicas entre desenho e objectos
Iconic representations between drawing and objects

770
Pedro António Janeiro, Dulce Loução, Gisele Melo De Carvalho
Image and classicism in housing social life spaces in Recife, Brasil

776
Francesco Maggio, Natalia Reginella
Le grafie e le visioni in Oltremare di Umberto Di Segni
The graphics and visions in Oltremare by Umberto Di Segni

796
Francesco Maglioccola, Simona Scandurra
Testimonianze di cultura orientale a Napoli: la pagoda della villa Doria d'Angri
Examples of oriental culture in Naples: the pagoda of Villa Doria d'Angri

816
Carlos L. Marcos
Ideation, representation and notation. The process of architectural design as a dialogue between the architect and architecture mediated through drawing

825
Maria Martone, Alessandra Marina Giugliano
La digitalizzazione di un percorso conoscitivo. Via del Parco Margherita a Napoli
The digitization of a cognitive path. Via del Parco Margherita in Naples

847
Isaac Mendoza Rodríguez
Algunos proyectos de los años setenta de J. L. Linazasoro: el uso de la línea para definir el espacio, la forma y la materialidad
Some projects of the seventies of J. L. Linazasoro: the use of the line to define space, form and materiality

863
Sonia Mollica
La normalizzazione iconografica della pittura vascolare per l'insegnamento. Il cratere attico del Pittore di Providence
The iconographic normalization of vase painting for teaching. The Attic crater of the Providence Painter

881
Sandro Parrinello, Anna Dell'Amico, Francesca Galasso
Arsinoe 3D. La narrazione digitale di uno scavo archeologico
Arsinoe 3D. A project for the digital narration of an archaeological excavation

903
Roberto Pedone, Rossella Laera
Le pratiche di design e la rappresentazione del benessere nella dimensione umana dello spazio domestico
Design practices and the representation of well-being in the human dimension of the domestic space

917
Assunta Pelliccio, Marco Saccucci, Virginia Miele
The graphic sign for historical narration of architecture. The fortifications of the Liri Valley

926
Valeria Piras
Rappresentazione dei modelli pedagogici del design, uno strumento di analisi critica
Representation of design pedagogical models, a tool for critical analysis

942
Manuela Piscitelli
Le illustrazioni dei bestiari medievali. Simboli e codici iconografici
The illustrations of medieval bestiaries. Symbols and iconographic codes

962
Matteo Pontoglio Emilii, Stefano Fasolini, Giuseppe Contessa
Il volto settecentesco del territorio bresciano: il barocco classicista della famiglia Marchetti
The eighteenth-century face of the Brescia area: the classicist baroque of the Marchetti family

980
Marta Quintilla Castán, Luis Agustín Hernández
Repositorio gráfico digital de la Iglesia de Santa María de Tobed
Digital graphic repository of the Church of Santa María de Tobed

998
Marta Alonso Rodríguez, Marta García García, Raquel Álvarez Arce, Noelia Galván Desvaux
Mackintosh, Bayer y los Eames: diálogos entre tipografía y arquitectura
Mackintosh, Bayer and the Eames: dialogues between typography and architecture

1012
Luca Rossato, Tejas Chauhan
Indian historic water structures: graphic studies and analyses to understand the significance of transition in a traditional stepwell

1022
Luca Rossato, Federica Maietti, Felipe Corres Melachos, Gabriele Giau
Beyond the glass house icons: graphic documentation of the correlations between Bo Bardi's and Johnson's studios

1033
Adriana Rossi, Umberto Palmieri, Sara Gonizzi Barsanti
Ripresentare il reperto di Hatra
Represent the find of Hatra

1049
Marcello Scalzo
Bernard Villemot: il disegno prima di tutto
Bernard Villemot: drawing first

1067
Simona Scandurra, Valeria Cera
Gli spazi della conservazione del vino: studio e rilievo delle *bodegas* spagnole
The places of wine conservation: study and survey of Spanish *bodegas*

1083
Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Veronica Riavis
La *Città Nuova* di Sant'Elia: ricostruzione e simulazione video di due progetti per la metropoli del futuro
The *Città Nuova* by Sant'Elia: Advanced Simulation of Two Projects for the Metropolis of Future

1101
Ana Tagliari, Wilson Florio
The representation of the sun in Paulo Mendes da Rocha and Decio Tozzi architectural drawings

1111
Enza Tolla, Giuseppe Damone
Lo studio dell'iconografia urbana nella cartografia regionale lucana tra il XVIII e il XIX secolo: appunti e riflessioni
The study of urban iconography in the regional cartography between the XVIII and the XIX century: notes and reflections

1127
Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini
Tracce stratificate sulle murature storiche. Tra interpretazioni e ipotesi ricostruttive
Stratified traces on historic masonries. Interpretations and reconstructive hypotheses

1145
Pasquale Tunzi
Pluralità di argomenti e immagini nel "Repository of Arts" (1809-1829)
Plurality of topics and images in the "Repository of Arts" (1809-1829)

1159
Rita Valenti, Simona Gatto, Emanuela Paternò
Il racconto dei luoghi: indagini storico-rappresentative della facciata della chiesa di San Matteo a Scicli
The tale of places: historical-representative investigation of St. Matthew's church façade in Scicli

1179
Starlight Vattano
La città della Duplice Visione. Venezia nelle immagini di Raimund Abraham, 1978
The City of the Dual Vision. Venice in the images of Raimund Abraham, 1978

1195
Chiara Vernizzi, Chiara Finizza
Interpretazioni figurative per leggere e rappresentare le forme urbane di Venezia
Figurative interpretations to read and represent the urban forms of Venice

COMUNICARE
COMMUNICATING

1215
Sabrina Acquaviva, Massimiliano Campi, Antonella Di Luggo, Marika Falcone, Mario Ferrara, Daniela Palomba
Linguaggi e strumenti per indagare, conoscere e comunicare l'architettura
Languages and tools to investigate, know and communicate architecture

1239
Paola Ardizzola, Caterina Palestini
Disegno come dialogo fra arte e architettura. Forma e geometria nell'opera di Zvi Hecker
Drawing as dialogue between art and architecture. Form and geometry in Zvi Hecker's oeuvre

1261
Marcello Balzani, Federica Maietti, Luca Rossato, Dario Rizzi, Martina Suppa
Scenari di *reverse processing* nel rilievo architettonico da nuvola di punti
Reverse processing scenarios in architectural survey from point cloud

1279
Laura Baratin, Francesca Gasparetto
Di-segnare i muri del tempo e dello spazio. Intorno alla prassi analitico-compositiva delle opere di Oscar Piattella
Di-segnare the walls of time and space. Around the analytical-compositional praxis of Oscar Piattella's works

1295
Enrica Bistagnino
Pier Paolo Pasolini e Giuseppe Zigaina, testi e immagini per la plaquette "Dov'è la mia Patria"
Pier Paolo Pasolini and Giuseppe Zigaina, texts and images for the plaquette "Dov'è la mia Patria"

1311
Maurizio Marco Bocconcino, Ursula Zich, Martino Pavignano
Disegno: letture integrate per l'interpretazione di conoscenze e competenze pre ingresso al PoliTO
Drawing: integrated readings for the interpretation of pre-entry knowledge and competences at PoliTO

1345
Cristina Boido, Pia Davico
Raccontare i caratteri di un luogo. Dialoghi tra rappresentazione, rilievo e restauro
Narrating the features of a place. Discussions on representation, surveying and restoration

1365
Cecilia Bolognesi, Fausta Fiorillo
Virtual reconstruction from scan to VR of architecture and landscape of a monumental park

1374
Alessandro Castellano
Leggi[a]bilità, tra grafica e inclusione
Legi[a]bility, between graphics and inclusion

1386
Ilenio Celoria
Comporre, inquadrare, comunicare: rappresentazione dell'architettura negli scatti di Basilico, Ghirri e Fontana
Composing, framing, communicating: representation of architecture in the shots of Basilico, Ghirri and Fontana

1402
Gerardo Maria Cennamo
Semantica del disegno tra evoluzione digitale e codici archetipali
Drawing semantics between digital evolution and archetypal codes

1414
Stefano Chiarenza
Laboratori virtuali: innovazioni digitali per comunicare a distanza
Virtual labs: digital innovations for distance communication

1432
Anastasia Cottini
La documentazione digitale per la comunicazione del Patrimonio Culturale: il caso dell'Eremo delle Carceri ad Assisi
Digital documentation for the communication of Cultural Heritage: the case of the Eremo delle Carceri in Assisi

1448
Gabriella Curti
Rappresentare il movimento. Grafica bidimensionale e computer graphics tra XX e XXI secolo
Representing motion. From bidimensional to computer graphics in the 20th and 21st century

1464
Irene De Natale
Rappresentare il paesaggio urbano: segni per un'identità dinamica
Representing the urban landscape: signs for a dynamic identity

1476
Edoardo Dotto
Mentire allo sguardo: il mimetismo tra arte e scienza
Lying to the eye: the mimicry between art and science

1494
Eugenio Maria Falcone, Juan Saumell Lladó
Le radici del progetto. La rappresentazione dell'architettura. Ipotesi di una grammatica per una nuova semiologia applicata
The roots of the project. The representation of architecture. Hypothesis of a grammar for a new applied semiology

1508
Francesca Fatta, Paola Raffa
Raccont_Arte. Linguaggi creativi per l'infanzia
Telling_Art. Creative Languages for Childhood

1530
Fabrizio Gay
Disegnare atmosfere: rifrazione semiotica di una salienza inglobante
Drawing atmospheres: semiotic refraction of an encompassing salience

1548
Fabrizio Gay
Il fulmine e la "reazione nera": disegno naturale e artificiale dei pattern tra Golgi e Simondon
The lightning and the "black reaction": natural and artificial pattern drawing between Golgi and Simondon

1568
Gaetano Ginex, Francesco Stilo, Lorella Pizzonia
Analysis and representation for Digital Humanities: la Mappa Mosaico di Madaba. Digitalizzazione, analisi, decostruzione
Analysis and representation for Digital Humanities: The Madaba Mosaic Map. Digitalization, analysis, deconstruction

1590
Silvia La Placa, Francesca Picchio
Strategie per la rappresentazione dei segni e degli iconemi del paesaggio irriguo pavese
Strategies for the representation of signs and iconems of the Pavia irrigation landscape

1608
Gaia Leandri
"Di-segno" manuale e "De-sign" digitale, una scelta di comunicazione visiva
Freehand "Di-segno" and digital "De-sign", a choice of visual communication

1628
Novella Lecci, Alessandra Vezzi
Raccontare i reperti archeologici: un video olografico per la stele di "Auvele Feluske"
Telling the archaeological finds: a holographic video for the stele of "Auvele Feluske"

1644
Gennaro Pio Lento
Il rilievo SAPR delle residenze reali di vacanza in Albania
The SAPR survey of royal holiday residences in Albania

1668
Massimo Leserri, Carla Ferreyra, Andrea di Filippo, Caterina Gabriella Guida
Optimising 3D interactive exploration of open virtual enviroments on web, using mobile devices

1677
Massimo Malagugini
La rappresentazione: un dialogo fra disegno e teatro
Representation: dialogue between drawing and theatre

1697
Valeria Marzocchella
Il forsennato paesaggio di Napoli. Foto e visioni interiori a confronto
The frenzied landscape of Naples. Photos and inner visions compared

1713
Davide Mezzino, Riccardo Antonino, Enrico Ferraris
Rappresentare la ricerca: metodi e strategie di comunicazione visiva in ambito museale
Representing the research: methods and strategies of visual communication in museums

1731
Carlos Montes Serrano, Sara Peña Fernández
Frank Lloyd Wright: Models in Exhibitions (1932-1949)

1737
Laura Mucciolo
Accumulazioni su Casa Palestra: abitare un'atmosfera
Accumulations on Casa Palestra: Dwelling an Atmosphere

1753
Alice Palmieri
Narrazioni e interpretazioni grafiche: proposte per un progetto di identità visiva del Carnevale di Palma Campania
Narratives and graphic interpretations: proposals for the visual identity project of the Palma Campania Carnival

1771
Lia Maria Papa
Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione
Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition

1789
Spiros Papadopoulos, Vassilis Bourdakis, Elena Mantzari, Aristides Vagelatos, Apostolia Galani, George Loukakis
Designing VR and AR gamifications for cultural heritage educational escape games

1797
Leonardo Paris
Virtual tour. Anywhere and nowhere

1805
Marta Pileri
Il dialogo tra saperi per la comunicazione del patrimonio culturale
The dialogue between knowledge for the cultural heritage communication

1821
Giovanna Ramaccini
Well-aging? Way-finding! La comunicazione ambientale per contesti age-friendly
Well-aging? Way-finding! Design strategies for age-friendly environments

1835
Leopoldo Repola
Cuma. Declinazioni del digitale
Cuma. Digital declension

1853
Felice Romano
Rappresentazioni vertiginose. Tre esempi: Perec, Lequeu, Douat
Vertiginous representations. Three examples: Perec, Lequeu, Douat

1873
Jessica Romor
Prospettiva e visualità: il volere della ragione, il valore dell'intenzione
Perspective and visuality: the volition of reason, the value of intention

1893
Michela Rossi, Giorgio Buratti, Greta Milino
Sinergie di linguaggi - figure e pattern per la retorica del metaverso
Language synergies - Figures and patterns for the metaverse rhetoric

1909
Maria Elisabetta Ruggiero
Brand Identity e nuovi media. Il caso studio del Platinum Jubilee
Brand Identity and new media. The Case Study of Platinum Jubilee

1927
Francesca Salvetti
Colour project as redevelopment of school environments. Colour and visual identity

1935
Nicoletta Sorrentino
La comunicazione visiva per il trasporto passeggeri navale: linguaggi, funzioni, criticità
Visual communication for naval passenger transport: languages, functions, issues

1949
Michele Valentino
Dialoghi tra disegno e testo nelle opere di Rem Koolhaas
Dialogues between drawing and text in Rem Koolhaas works

1961
Marco Vitali, Giulia Bertola, Francesca Ronco
Applicazioni di Motion graphic per la valorizzazione del patrimonio museale del Museo di Arte Orientale di Torino (MAO)
Motion graphic applications for the enhancement of the heritage of the Museum of Oriental Art in Turin (MAO)

1980
Angela Zinno
Per una rappresentazione multimodale del testo drammatico: ipotesi e traiettorie di un processo creativo
For a multimodal representation of the dramatic text: hypotheses and directions of a creative process

SPERIMENTARE
EXPERIMENTING

1996
Fabrizio Agnello, Mirco Cannella, Marco Rosario Geraci
Mostrare l'invisibile: il soffitto trecentesco nascosto del convento di Santa Caterina a Palermo
Displaying the invisible: the 14th century hidden ceiling in the convent of Santa Caterina in Palermo

2016
Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko
L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche
The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries

2036
Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Nicola Pisacane
Il disegno delle gemme sfaccettate. Fonti iconografiche e trattatistica, analisi geometrica, rilevamento, modellazione parametrica
Faceted gemstones drawing. Iconographic and treatise sources, geometric analysis, survey, parametric modelling

2058
Vincenzo Bagnolo, Andrea Pirinu, Raffaele Argiolas, Simone Cera
Dal disegno all'edificio e ritorno. Strumenti digitali per comunicare gli archivi di architettura
From drawing to building and back. Digital media to enhance architecture archives heritage

2074
Sara Gonizzi Barsanti, Santiago Lillo Giner
Oppido Mamertina in 3D: dalla fotogrammetria alla ricostruzione digitale
Oppido Mamertina in 3D: from photogrammetry to digital reconstruction

2090
Carlo Battini, Rita Vecchiattini
Potenzialità e limiti di sistemi *mobile* per il rilievo 3D
Potential and limitations of mobile systems for 3D surveying

2106
Fabio Bianconi, Marco Filippucci
KID. Il disegno di un nuovo tipo di bicicletta
KID. Drawing of a new type of bicycle

2130
Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola
Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali
Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills

2149
Marianna Calia, Antonio Conte
Visioni per ri-abitare i patrimoni fragili: sperimentare architetture nello spazio pubblico e nel paesaggio
Visions for re-inhabiting fragile heritages: experimenting with architecture in public space and landscape

2165
Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone, Mario Ferrara
La rappresentazione del territorio peri-urbano tra *city modelling*, rilievo e fotografia
The representation of the peri-urban territory between city modelling, survey and photography

2183
Cristina Càndito
Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione
Spatiality and Orientation in Hypogean Architectures: between configuration and representation

2199
Mara Capone, Angela Cicala
Dalle "macchine inutili" alle "macchine utili". Algoritmi generativi per costruire le geometrie della trasformazione
From "useless machines" to "useful machines". Generative algorithms to build transformation geometries

2221
Matteo Cavagliá, Lorenzo Ceccon, Luigi Cocchiarella, Thomas Guido Comunian, Veronica Fazzina, Giulia Lazzaretto, Alessandro Martinelli, Caterina Morganti, Giulia Piccinin, Simone Porro, Lorenzo Tarquini, Nicolas Turchi
Digi Skills Bsc – Revising Graphic Literacy in Bsc Architectural Design Education through a Software-Based Pedagogic Approach. A Shared Pilot Experience at the Politecnico di Milano

2230
Santi Centineo
"Uno scheletro di teatro". L'esperienza teatrale di Alberto Burri e il Teatro Continuo
"A theatre skeleton". The theatrical experience of Alberto Burri and the *Teatro Continuo*

2250
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli
Psico-grafica. Dialoghi tra le scienze grafiche e le scienze psicologiche
Psycho-graphic. Dialogues between the graphic sciences and the psychological sciences

2272
Pierpaolo D'Agostino, Giuseppe Antuono, Pedro Vindrola
Ricostruzione e fruizione digitale di paesaggi perduti. Visioni di Palazzo d'Avalos in Procida
Digital reconstruction and fruition of lost landscapes. Views of Palazzo D'Avalos in Procida

2292
Saverio D'Auria, Erika Elefante, Maria Ines Pascariello
Frammenti urbani e nuove visualizzazioni: la piazzetta di San Gennaro all'Olmo a Napoli
Urban fragments and new views: the square of San Gennaro all'Olmo in Naples

2310
Fabrizio De Cesaris, Francesca Porfiri, Luca J. Senatore
Il Rilievo per l'emergenza: il caso di Palazzo Pallotta a Caldarola
Emergency survey: the case of Palazzo Pallotta in Caldarola

2324
Raffaella De Marco
La Forma strutturale: opportunità di articolazione topologica delle *mesh* geometriche al processo di conoscenza e simulazione in Architettura
The Structural Form: opportunities for a topological articulation of geometric meshes to the process of knowledge and simulation in Architecture

2344
Giuseppe Di Gregorio
Tra reale e virtuale: il medievale castello di Mussomeli
Between real and virtual: the medieval castle of Mussomeli

2364
Francesco Di Paola, Sara Morena, Sara Antinozzi
3D digital tools for the archaeological massive artifacts documentation

2374
Tommaso Empler, Fabio Quici, Adriana Caldarone, Elena D'Angelo, Alexandra Fusinetti, Maria Laura Rossi
HBIM e ICT. Il BIM per la valorizzazione della Fortezza Pisana di Marciana
HBIM and ICT. BIM for valorize Pisan Fortress of Marciana

2394
Elena Eramo
Sul rapporto semantico tra dati grafici e numerici in un modello di valutazione del Rischio archeologico
The sematic relationship between graphic and numerical data in an archaeological heritage Risk assessment model

2410
Sara Eriche, Giulia Pellegri
Cultural heritage survey and inclusive representation. The case of Villa Ottolenghi

2420
Jesús Esquinas-Dessy, Isabel Zaragoza
Diálogos con el lugar. Experimentando nuevas maneras de mirar y re-presentar
Site talks. Experimenting new ways of seeing and re-presenting

2439
Mariateresa Galizia, Graziana D'Agostino
Il rilievo e la rappresentazione del Teatro Sangiorgi di Catania, testimonianza e memoria documentale di usi e costumi del Novecento
The survey and representation of the Sangiorgi Theatre in Catania, testimony and documentary memory of 20th-century customs and traditions

2459
Noelia Galván Desvaux, Pablo Cendón Segovia, Marta Alonso Rodríguez, Raquel Álvarez Arce
Microrganismos marinos como fuente de inspiración y materia prima de la arquitectura: Richard Neutra y la serie *Diatom*
Marine microorganisms as a source of inspiration and raw material for architecture: Richard Neutra and the Diatom series

2479
Amedeo Ganciu, Andrea Sias
Visualizzare la conoscenza. La rappresentazione delle reti citazionali internazionali nell'ambito delle scienze grafiche
Visualising the knowledge. The representation of international citation networks in the graphic sciences

2503
Fabrizio Gay
Elementare! (Pohlke): osservazioni sul teorema fondamentale dell'assonometria
Elementary! (Pohlke): observations on the fundamental theorem of axonometry

2523
Elisabetta Caterina Giovannini, Francesca Ronco
Dentro il museo: creare esperienze culturali in realtà aumentata
Inside the museum: creating cultural experiences in augmented reality

2539
Fabiana Guerriero, Pedro Antonio Janeiro
Il sogno romantico di Francis Cook
The romantic dream of Francis Cook

2553
Domenico Iovane, Sabrina Acquaviva, Rosina Iaderosa
Immagini digitali per l'elaborazione e l'analisi del costruito. Lo scalone monumentale di San Leucio
Digital images for the elaboration and analysis of the building. The monumental stairs of San Leucio

2573
Emanuela Lanzara
Strumenti VPL per la scomposizione geometrico-semantica di figure piane complesse
VPL applications for geometric-semantic decomposition of complex planar figures

2593
Giulia Lazzari
L'eliminazione delle ombre nelle ortofoto: notazioni teoriche e procedure sperimentali
Removing shadows from orthophotos: theoretical indications and testing procedures

2607
Marco Limongiello, Angelo Lorusso, Anna Sanseverino, Barbara Messina
Conservazione predittiva di edifici storici attraverso un sistema basato sull'IoT
Predictive preservation of historic buildings through IoT-based system

2621
Andrea Lumini, Federico Cioli
La rappresentazione del suono. Rilievo digitale e modellazione 3D per la virtualizzazione multisensoriale di tre grandi teatri europei
The representation of sound. Digital survey and 3D modeling for the multisensory virtualization of three major European theaters

2645
Tomás Enrique Martínez Chao
Processi di segmentazione e classificazione di viabilità urbana tra analisi ed accessibilità
Segmentation and classification processes of urban roads between analysis and accessibility

2661
Marco Medici, Federico Ferrari, Andrea Sterpin
H-BIM semantico come strumento di documentazione inclusiva e accesso al Nuovo Catalogo Digitale dei Beni Culturali: il caso studio di Santa Maria delle Vergini a Macerata
Semantic H-BIM as a tool for inclusive documentation and access to the New Digital Catalogue of Cultural Heritage: the case study of Santa Maria delle Vergini in Macerata

2680
Alessandro Meloni
Architettura e Distruzione. Sperimentazioni sui disegni di Lebbeus Woods
Architecture and Destruction. Experimentation on drawings by Lebbeus Woods

2698
Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Alessandro Manghi
In media res. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)
In media res. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo)

2716
Anna Osello, Matteo Del Giudice, Daniela De Luca, Francesca Maria Ugliotti
Digital Twin. Experimenting drawings (di-SEGNI) between science and technology in teaching

2724
Alessandra Pagliano, Annalisa Pecora
An immersive experience for the room with agrestic paintings in Carditello (CE)

2734
Maurizio Perticarini, Alessandro Basso
Visualità digitale applicata a metodologie di rilievo integrato. Sinergie collaborative tra sperimentazione e tecnologia
Digital Visualization applied to integrated survey methodologies. Collaborative synergies between experimentation and technology

2751
Giorgia Potestà, Vincenzo Gelsomino
Archeologia vista da Drone. Il teatro greco-romano di Locri Epizefiri
Archeology seen by Drone. The Greco-Roman theater of Locri Epizefiri

2771
Paola Puma, Lorenzo Cecchi, Chiara Nepi, Giuseppe Nicastro
Virtual Heritage e musei scientifici: il progetto "Beccari in 3D" per le Collezioni Botaniche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze
Virtual Heritage and scientific museums. The project "Beccari in 3D" for the Botanical Collections of the Natural History Museum of the University of Florence

2789
Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Nicola Tasselli
Modellazione semantica HBIM per la rappresentazione digitale dell'intervento sul patrimonio esistente
HBIM semantic modelling for the digital imaging of interventions on existing heritage

2805
Gerardo Castro Reyes, Jesús Esquinas-Dessy
Un lenguaje grafico para comprender y simular la intangibilidad de paisajes verdes urbanos
A graphic language to understand and simulate the intangibility of urban green landscapes

2819
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Thematic mapping for the definition of territorial development strategies in the Province of Biella

2827
Gabriele Rossi, Valentina Castagnolo, Anna Christiana Maiorano
Dal mare alla terra: un nuovo punto di vista sui fari pugliesi
From sea to land: a new viewpoint on Apulian lighthouses

2845
Antonella Salucci, Caterina Santoro, Lida Elisa Vlami
Mappare la cultura Fab Lab. Processi e principi per Il futuro della Città, dell'Architettura e del Design
Surveying the Fab Lab Culture. Processes and purposes for the future of the City, the Architecture and the Design

2861
Roberta Spallone, Chiara Teolato, Fabrizio Natta, Valerio Palma
Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano
Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the 1st Italian Parliament

2881
Andrea Tomalini, Jacopo Bono
Nuove iconografie per la rappresentazione del patrimonio su Instagram
New iconographies for the representation of Instagram asset

2895
Ruggero Torti
Immagine ed emozione
Image and emotion

2907
Francesco Trimboli
Il segno come espressione archetipica dell'innovazione tecnologica
The sign as an archetypal expression of technological innovation

2925
Francesca Maria Ugliotti, Farzane Shahriari
Computational BIM design approach supporting Spatial Analysis: the case of healthcare facilities

2937
Graziano Mario Valenti, Alessandro Martinelli
Sulla qualità geometrica del modello di rilievo
On the geometric quality of the survey model

2953
Marco Vedoà
Comparing Top-Down and Bottom-Up Approaches. Maps of Cultural Landscape Digitisation Processes

2964
Gianluca Emilio Ennio Vita
Labirinto Software, complessità e contraddizioni nel disegno digitale per l'architettura
Software labyrinth, complexity and contradictions in digital design for architecture

2980
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska
Tecniche integrate di rilievo fotogrammetrico e TLS per la documentazione di architetture dipinte
Integrated techniques of photogrammetric survey and TLS for the documentation of frescoed architectures

2996
Marta Zerbini
Il convento di San Francesco a Pitigliano: la chiesa che entra nel museo
The convent of San Francesco in Pitigliano: the church enters into the museum

3016
Ornella Zerlenga
Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli
The sound of light. New narrations for the bell tower of Santa Chiara in Naples

Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali

Maurizio Marco Bocconcino
Mariapaola Vozzola

Abstract

L'articolo proposto presenta parte dei risultati di un lavoro sviluppato nell'ambito della terza missione, nato dalla collaborazione tra il Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Confartigianato Piemonte Orientale e Confartigianato Cuneo, al fine di promuovere seminari di formazione per gli addetti ai lavori del mondo delle costruzioni sul tema del rilievo metrico speditivo dei fronti urbani. L'obiettivo della ricerca è quello di presentare procedure che integrino i metodi consolidati con strumenti di rilevamento di misure, basandosi sull'impiego di applicazioni a diverso livello di accessibilità. L'approccio adottato pone particolare attenzione alla sostenibilità (in termini di formazione e di economia dell'investimento iniziale dell'operatore), alle modalità di acquisizione dei dati, ai tempi di elaborazione operativa e alla interoperabilità e condivisione dei dati con altri ambienti di lavoro e di produzione. Attraverso la presentazione di un caso di studio descrittivo, verranno confrontate alcune modalità e procedure di rilevamento metrico speditivo di un modulo di un fronte urbano di un bene architettonico di interesse culturale e documentario nell'ambito urbano torinese.

Parole chiave
Rilievo urbano speditivo, valutazione&confronto, fronti urbani, rilievo basato sulle immagini

Confronto di tre elaborazioni per il rilievo metrico speditivo di un modulo di un bene architettonico di interesse culturale e documentario nell'ambito urbano torinese.

doi.org/10.3280/oa-832-c135

Introduzione (Maurizio Marco Bocconcino)

L'interazione diretta dell'Università con la società e il mondo imprenditoriale della realtà in cui è radicata è una delle missioni istituzionali che affianca quelle della didattica e della ricerca; la cosiddetta terza missione si riferisce infatti all'insieme delle attività di trasferimento scientifico e tecnologico e di trasformazione produttiva della conoscenza con l'obiettivo di promuovere la crescita sociale, culturale ed economica del territorio. Il D.L. 19/2012 definisce i principi del sistema di "Autovalutazione, Valutazione periodica e Accreditamento" e il D.M. 47/2013 identifica indicatori e parametri per la valutazione periodica della ricerca e del trasferimento delle conoscenze. Il lavoro qui presentato è la sintesi di attività condotte nell'ambito della terza missione del Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica del Politecnico di Torino (DISEG) per l'allestimento di seminari formativi in collaborazione con Confartigianato Piemonte Orientale e Confartigianato Cuneo. Il percorso formativo predisposto è rivolto a operatori del settore delle costruzioni, micro e piccole imprese artigiane, mediante la realizzazione di contenuti inerenti il tema del rilievo metrico speditivo del tessuto urbano e degli elementi costruttivi (strumenti *smart* per il disegno e la rappresentazione dei manufatti). Particolare attenzione è posta nella individuazione di tecnologie a basso costo economico e formativo per il rilevamento e nella definizione di una metodologia "speditiva" per l'associazione delle componenti geometriche alle componenti topologiche e a quelle alfanumeriche dei manufatti, verso la costituzione di sistemi informativi per il governo di operazioni più complesse come quelle relative al cantiere e alle fasi di messa in opera.

Cenni metodologici (Mariapaola Vozzola)

Il rilevare edifici attraverso l'utilizzo di strumenti "smart" si inserisce in un più ampio progetto di ricerca condotto per documentare, in modo semplice e veloce, ma con un livello di approssimazione adeguato, complessi architettonici di rilievo al fine di ottenere una documentazione aggiornata, che possa integrare le informazioni disponibili, ad oggi incomplete e frammentarie. L'obiettivo principale è quello di offrire ai professionisti, e agli utenti più o meno esperti, una fotografia dei nuovi strumenti a disposizione per la realizzazione di rilievi speditivi e veloci, in grado di fornire dati accurati nel minor tempo di elaborazione e post-produzione. Lo sviluppo tecnologico che sta caratterizzando il panorama nazionale ed internazionale ha aperto nuove aree di sperimentazione nell'ambito del rilievo architettonico, provocando una vera e propria rivoluzione, introdotta dall'utilizzo di strumenti "smart", intercettando una grande varietà di ambiti e saperi. La conoscenza e l'analisi del patrimonio edilizio ricoprono oggi una duplice funzione, da una parte una necessità operativa, dettata dalle necessità dei professionisti, dall'altra un vero e proprio traguardo del sapere: le potenzialità offerte dalle nascenti tecnologie digitali, dedicate al rilievo speditivo, stanno promuovendo e supportando un cambiamento sulla capacità di introdurre, identificare e supportare metodologie operative adeguate alle diverse esigenze dei beni architettonici ed edilizi. Il nuovo scenario, nazionale ed internazionale, dove muove i propri passi l'attività di acquisizione strumentale smart, legata all'utilizzo di app dedicate al rilievo e alla rappresentazione dei dati, va intesa come un ambito di supporto, collaborazione e perfezionamento del processo di integrazione dei dati, che inserito all'interno di un processo tecnico-metodologico, può consentire la ripetibilità del processo stesso, in modo che questo possa configurarsi come base scientifica per lo studio, il confronto e l'implementazione con successive indagini di approfondimento del bene [Inzerillo et al., 2016]. Il crescente interesse rivolto alle diverse tecniche e metodologie di rilievo speditivo digitale è evidenziato dall'aumento della richiesta di nuovi strumenti accessibili ad un pubblico sempre più vasto ed eterogeneo, dal loro sempre più frequente impiego nei diversi ambiti di conoscenza e dalla necessità di utilizzare forme di archiviazione dei dati digitali a differenti livelli di scala e di approfondimento. L'uso di questi strumenti si deve inserire all'interno di un processo conoscitivo ben codificato, dove deve essere posta particolare attenzione proprio nella fase di integrazione tra le metodiche tradizionali e quelle innovative. La definizione di un sistema conoscitivo che integri tutte queste forme di analisi è il risultato di un processo nel quale vengono coinvolte differenti competenze e professioni che hanno la capacità di comunicare e condividere un obiettivo comune [Russo et al., 2011].

Strumenti per il rilevamento speditivo (Mariapaola Vozzola)

Di seguito verranno presentati, in maniera sintetica e non esaustiva, una selezione di strumenti di rilevo speditivo, di acquisizione di dati bidimensionali e tridimensionali, con la descrizione dei loro principi di funzionamento, evidenziandone i pregi e i difetti, al fine di fornire quadri sinottici di confronto (fig. 01).

	CATEGORIA 01A	CATEGORIA 01B	CATEGORIA 02A	CATEGORIA 02B	CATEGORIA 03A	CATEGORIA 03B
MODALITÀ DI RILIEVO DELLE MISURE	Rilievo con app installata su tablet o smartphone, da scaricare da apposita libreria	Rilievo con strumento laser collegato ad app su tablet o smartphone.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Supporto **smartphone** o **tablet** con **fotocamera Lidar** per elaborazione dati d strumento.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Supporto **Fotocamera 360°**.	Rilievo con utilizzo di **strumenti** e software da acquistare e/o noleggiare. Possibilità di far dialogare i dati di rilievo con piattaforme BIM e GIS.	Rilievo con utilizzo di strumenti e **software** da acquistare e/o noleggiare. Possibilità di far dialogare i dati di rilievo con piattaforme BIM e GIS.
APPROSSIMAZIONE | LIVELLO DI DETTAGLIO	Livello di approssimazione alto, ma comunque accettabile per la redazione di un preventivo di massima		Rilievo delle misure accurato – da strumento – dati compatibili con la redazione di un preventivo di dettaglio	Rilievo delle misure accurato – da strumento – dati compatibili con la redazione di un preventivo di dettaglio	Precisione del rilievo alta, possibilità di realizzare modelli 3d dai dati di rilievo. Dalle fasi di rilievo sarà possibile acquisire un numero di dati superiore rispetto a quelli necessari per la redazione di un preventivo.	Precisione del rilievo alta, possibilità di realizzare modelli 3d dai dati di rilievo. Dalle fasi di rilievo sarà possibile acquisire un numero di dati superiore rispetto a quelli necessari per la redazione di un preventivo.
APP E/O STRUMENTO	App da installare sul proprio smartphone		App + Strumento	Fotocamera + software	App | software + strumento	**Licenza Software**
	App	**Distanziometro + App**	**Telecamera Lidar**	**Fotocamera 360° + software**	**Stazione totale con misurazione su foto**	**Software per Fotomodellazione**

Fig. 01. Categorie strumenti di rilievo metrico speditivo per fronti urbani. Elaborazione a cura dell'autore

In questa prima fase di ricerca, verranno proposti alcuni strumenti, di supporto alle diverse fasi di rilievo metrico dei beni architettonici, con il duplice obiettivo di rappresentare l'attuale stato dell'arte dell'evoluzione degli strumenti a disposizione degli studiosi e dei professionisti e di divenire uno spunto per futuri approfondimenti e integrazioni successive.

Gli strumenti di seguito presentati sono stati suddivisi in categorie e classificati in base alle loro caratteristiche principali (fig. 02):

- Modalità di rilievo delle misure: il rilievo diretto o indiretto effettuato mediante l'installazione di una apposita app su smartphone o tablet, oppure realizzato mediante uno strumento di supporto;

- Approssimazione | Livello di dettaglio: il livello di dettaglio e di approssimazione rappresenta un parametro fondamentale per la determinazione e la scelta della tipologia di app o strumento da utilizzare per il rilievo metrico speditivo. Nella catalogazione sono state indicate tre classi di approssimazione:
• **AA**. livello *Approssimazione Alto*, ovvero idoneo alla realizzazione di un rilievo metrico architettonico in scala 1:200; le informazioni geometriche sono bidimensionali e non associate ad immagini, ma rilevate mediante l'utilizzo di uno strumento o di una app;
• **AC**. livello *ACcurato*, ovvero idoneo alla realizzazione di un rilievo architettonico in scala 1:100 o più di dettaglio a scala 1:50; le informazioni geometriche sono tridimensionali o bidimensionali, associate a immagini, rilevate mediante uno strumento o mediante app che sfruttano i principi base della fotogrammetria;
• **AL**. livello **AL***to*, ovvero rilievo metrico completo del manufatto, dal quale è possibile ottenere tutte le informazioni geometriche tridimensionali, georeferenziate, associate a immagini, rilevate mediante uno strumento o app che sfruttano la fotogrammetria. I dati ricavati dal rilievo sono interoperabili e condivisibili con altri ambienti di lavoro.

- Utilizzo di una App o di uno strumento per la definizione del rilievo: al fine di poter realizzare il rilievo, l'utente ha la necessità di scaricare/acquistare/noleggiare una app da installare sul proprio tablet, o acquistare/noleggiare uno strumento da utilizzare durante la campagna di rilievo. I dati di rilievo possono essere elaborati all'interno di ambiente di restituzione interno o esterno.

- Tipologie di investimento economico: suddiviso in 3 classi economiche, a seconda dell'investimento iniziale, dovuto all'acquisto/noleggio dello strumento o all'acquisto/abbonamento della app:
• **Free** | investimento nullo
• **A**. investimento molto contenuto | < 200 euro
• **B**. investimento basso | 200 euro < investimento < 500 euro
• **C**. investimento medio | 500 euro < investimento < 1.000 euro
• **D**. investimento alto | > 1.000 euro

	CATEGORIA	LIVELLO APPROSSIMAZIONE	CATEGORIA DI INVESTIMENTO	Operatività				Tipologia			Funzione					Status		Export			
				iOs	Android	Windows	Formato Aperto	App	App + strumento	Strumento + software	Rappresentazione 2D	Rilievo Metrico	Punti Fiduciali	App per Immagini	Fotogrammetria	Free	Acquisto | Abbonamento	.dxf | CAD | OBJ	GIS	.pdf	File immagine
Architect XL	01A	AC	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Blumatica Rilievi Mobile	01A	AC	A	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Creazione 3D	02A	AL	Free	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x
Leica BLK3D	03A	AL	D	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Disto Leica D810 Touch Bluetooth	01B	AL	B | C ***	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x
Disto Leica X3 Bluetooth P2P T.	01B	AL	B	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-		x	x	-	x	x
Fototouch	01A	AC	A*	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	--	x	-	-	-	x
Fotus	03B	AL	A	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x
Geocam	01A	AC	A	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x
Geomax	01B	AC	A	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	x	-
Geopaparazzi	01A	AC	Free	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	-	x
MagicPlan	01A	AA	A	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x
Matterport	02B	AL	B | D ****	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x
Morpholio Trace	01A	AC	A**	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x
Myfiduciali	01A	AC	Free	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-
Orthograph	01A	AC	A	x	-	-	-	x	x	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x
Planimetro	01A	AA	A	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-
Polycam	02A	AA	Free A*	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	x		x**	-	-	-
Rilievo	01A	AA	A	-	x	-		x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Regard 3D	03B	AL	Free	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x
RoomScan	01A	AA	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-		
Room Scan Lidar	02A	AA	A*	x	-	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	x	x		x	x
SmartTools	01A	AA	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x
Tapp Esatto	01A	AC	A	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Tinkercad	03B	AL	Free	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x		x	-	-	x
3DF Zephir	03B	AL	Free D	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	x

Fig. 02. Classificazione strumenti per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani. Elaborazione a cura dell'autore

Caso applicativo (Mariapaola Vozzola)

Il caso studio proposto è parte di una ricerca più ampia sulla conservazione e la cura della memoria dei contesti urbani che stanno mutando, ove sono stati identificati Beni Culturali e Ambientali di particolare interesse. Nello specifico, verrà presentato l'edificio della Scuola Materna Borgo Crocetta in Torino (fig. 03), costruito nel 1892 per ospitare uno degli asili appartenenti alla Federazione degli asili suburbani.

L'edificio è stato inserito all'interno delle segnalazioni interesse culturale e documentario all'interno dello studio condotto negli inizi degli anni Ottanta dal Politecnico di Torino (Bocconcino et al., 2021). Il complesso fu colpito durante i bombardamenti che interessarono il centro di Torino, tra il mese di giugno e di luglio del 1944. A seguito dei bombardamenti parte del tetto crollò, l'ala sinistra del fabbricato su via Colombo fu completamente distrutta e il resto del fabbricato riportò gravi danni (Bassignana, 2013).

Fig. 03. Alcune immagini della Scuola Materna di Borgo Crocetta: 01 02 e 03 Immagini storiche: 01. Fronte principale della scuola, su Corso Duca degli Abruzzi; 02. Volume su Via Cristoforo Colombo angolo Corso Duca degli Abruzzi, crollo degli edifici, a causa dei bombardamenti aerei del 4 giugno 1944. UPA 4609_9E06_48. ASCT; 03. Ricostruzione Asilo Infantile Corso Cristoforo Colombo. ASCT, fondo Gazzetta del Popolo I 1369/A. ASCT. (https://www.museotorino.it/view/s/e088ee8d15884e6faa-139aff470a739c). 04. Vista aerea (https://www.google.it/maps/). Immagini attuali della Scuola: 05. Fronte principale della scuola, su Corso Duca degli Abruzzi; 06. Fronte ad angolo Via Cristoforo Colombo angolo Corso Duca degli Abruzzi.

Confronto tra procedure e applicazione su moduli di fronti urbani (Mariapaola Vozzola)

I costi più accessibili delle nuove tecnologie e la loro qualità di output costituiscono una sfida per i ricercatori, i quali, da tempo ormai, sperimentano le metodologie introdotte dagli strumenti smart, investigando ed approcciando nuovi campi di applicazione ancora inesplorati [Santagati et al., 2017]. L'obiettivo della ricerca proposta è quello di mettere a confronto alcuni degli strumenti utilizzati per il rilievo metrico speditivo nel campo dei beni architettonici, al fine di esplorare le potenzialità e le debolezze di un rilievo architettonico metrico speditivo effettuato con strumenti e metodologie di rilievo appartenenti alle diverse categorie individuate precedentemente. Ponendoci come scopo finale quello di valutare se il livello di precisione e qualità dei dati sia sufficiente per le esigenze del rilievo architettonico a cui aspiriamo. Confronteremo l'utilizzo di diverse categorie di strumenti, al fine di predisporre un rilievo metrico speditivo di un fronte urbano. In particolare, utilizzeremo strumenti appartenenti alle categorie (fig. 04):

- 01A | è stata utilizzata una app installata su smartphone che sfrutta le potenzialità delle fotocamere dello smartphone per rilievo di misure bidimensionali su fotografie statiche. Il sistema non è interoperabile per la condivisione dei dati di rilievo, ma permette una semplice esportazione dell'immagine statica con indicazione delle dimensioni rilevate sull'immagine stessa. L'immagine 05a rappresenta un esempio di output del rilievo metrico effettuato con l'app Metro per IPhone 12Metro;
- 01B | è stato utilizzato un distanziometro laser associato ad una app per il rilevamento diretto delle misure mediante l'utilizzo dello strumento. Il sistema è interoperabile per la condivisione dei dati con la possibilità di esportare le geometrie rilevate all'interno di ambienti di elaborazione e rappresentazione grafica bidimensionale. Analogamente a quanto avviene negli strumenti della categoria 01A è possibile esportare l'immagine statica con indicazione delle dimensioni rilevate sull'immagine stessa. L'immagine 05b rappresenta un esempio dei possibili output di rilievo metrico effettuato con il distanziometro laser della Leica collegato alla app Disto Plan per IPhone 12;

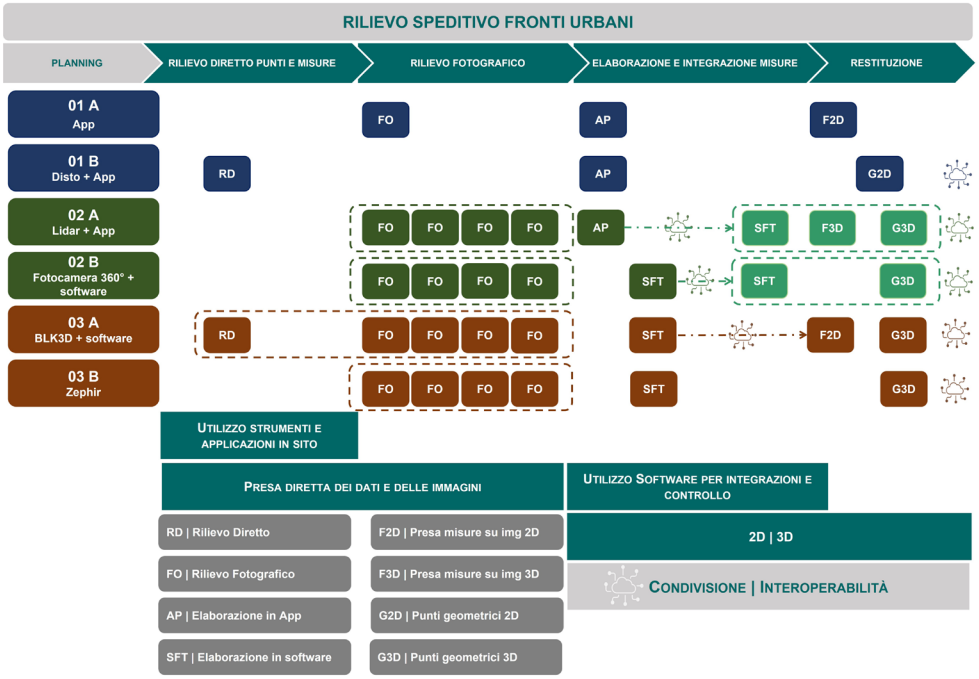
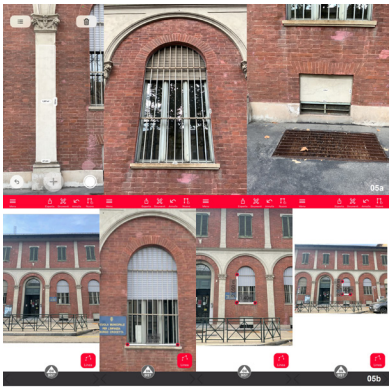


Fig. 04. Workflow per l'acquisizione dei dati per il rilievo speditivo di un fronte urbano. Elaborazione a cura dell'autore

- 2A | è stata utilizzata la fotocamera lidar in dotazione allo smartphone IPhone 12 e una app installata su smartphone per la realizzazione di nuvola di punti e per il rilevamento delle misure dalle immagini. Il sistema è interoperabile con numerosi ambienti di modellazione, l'esportazione della nuvola di punti. L'immagine 06 rappresenta un esempio dei possibili output del rilievo metrico effettuato con l'app Polycam per IPhone 12;
- 03A | è stato utilizzato uno strumento per il rilievo metrico e un software per l'elaborazione dei dati per la realizzazione di un rilievo ottenuto dall'integrazione di dati geometrici rilevati direttamente con lo strumento e dati dedotti dalle immagini all'interno del software.
Il sistema è interoperabile con numerosi ambienti di modellazione e le geometrie rilevate possono essere elaborate sia all'interno dell'ambiente di lavoro proprio dello strumento utilizzato, che in altri ambienti.
L'immagine 07 rappresenta un esempio delle fasi di rilievo e di acquisizione dei dati effettuato con il BLK3D della Leica, con particolare attenzione alla possibilità di ricreare informazioni metriche non rilevate in sito direttamente sulle immagini acquisite dallo strumento;



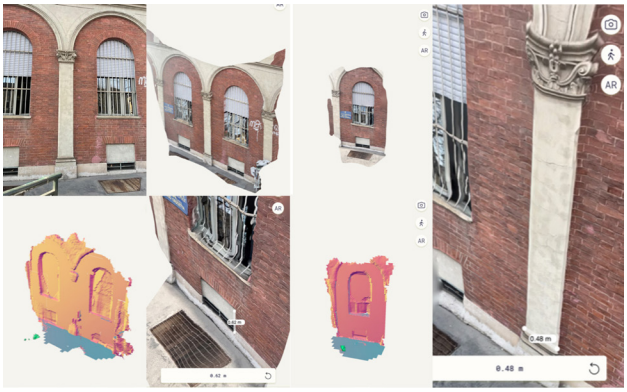


Fig. 05a. Esempio di applicazione di rilievo metrico, mediante l'utilizzo di una app installata su smartphone (app Metro su IPhone 12 PRO).
05b. Esempio di rilievo metrico mediante il collegamento bluetooth di un distanziometro laser ad app installata su smartphone (app Leica Disto Plan, versione software 2.4.1) Elaborazione a cura dell'autore

Fig. 06. IPhone 12PRO durante l'acquisizione della nuvola di punti elaborata all'interno dell'app Polycam, all'interno della quale è possibile effettuare in tempo reale delle misurazioni dei manufatti rilevati. Elaborazione a cura dell'autore

Fig. 07. BLK3D durante l'acquisizione dei punti e l'elaborazione delle immagini all'interno della piattaforma di restituzione del rilievo in backoffice. Elaborazione a cura dell'autore

- 03B | è stato utilizzato un software di fotomodellazione per l'elaborazione delle immagini e la realizzazione della nuvola di punti dalle immagini acquisite ed elaborate all'interno dell'ambiente di lavoro. L'accuratezza della nuvola di punti elaborata dipende dal numero di immagini inserite all'interno del software (a seconda della tipologia di licenza acquistata è possibile avere un numero maggiore di immagini da elaborare). Il sistema è interoperabile con numerosi ambienti di modellazione e lettura dati geometrici. L'immagine 08 rappresenta un esempio delle possibili rappresentazioni interne all'ambiente di lavoro del software 3D Zephyr Free 5.019, dalle quali è possibile dedurre le geometrie del fronte analizzato.

Fig. 08. Alcune immagini della nuvola di punti generata all'interno del software 3D Zephyr Free 5.019. Elaborazione a cura dell'autore

Non verrà trattata e proposta l'applicazione della fotogrammetria sferica (categoria 02B), poiché in letteratura troviamo già numerose testimonianze della loro efficacia in determinati contesti urbani, quali ad esempio centri storici, per il rilievo dei fronti.

Gli studi di Abate et al (2017) e Barazzetti et al (2018) dimostrano che è possibile ottenere accurate ricostruzioni metriche utilizzando sensori a basso costo [La Russa et al., 2021].
I criteri con i quali sono state valutate le metodologie di rilevamento selezionate, con una scala di valutazione compresa tra 0 e 5, sono elencate di seguito e rappresentate nell'immagine 09:

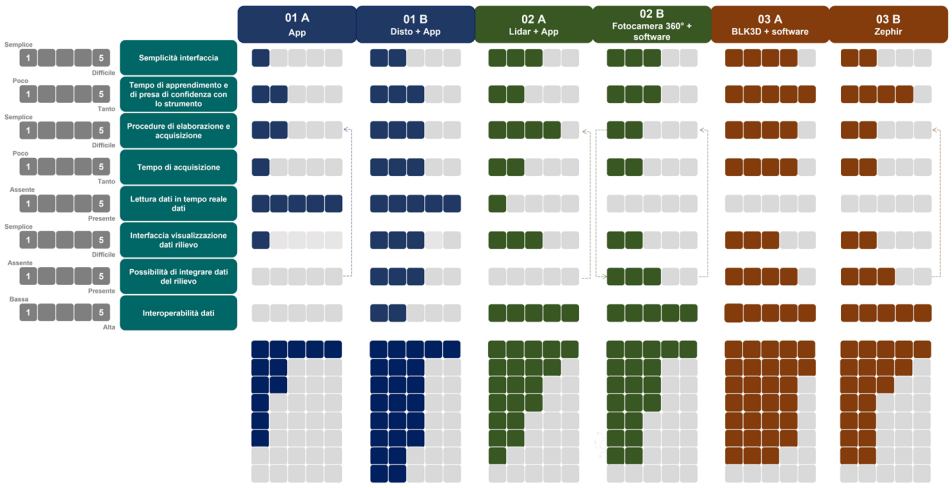


Fig. 09. Valutazione categorie metodologie di rilevamento speditivo di fronti urbani. Elaborazione a cura dell'autore

Conclusioni (Maurizio Marco Bocconcino)

Il contributo ha illustrato modalità operative attraverso strumenti differenti; sviluppo a questa prima rassegna sarà il confronto geometrico e formale della restituzione grafica, condotto in maniera analitica e stimando gli scarti di un procedimento rispetto a un altro, comparati sinotticamente in un quadro complessivo. Quelle della terza missione sono attività con valore educativo, culturale e di sviluppo della società che l'Università intraprende nell'ambito del cosiddetto *public engagement*, impegno pubblico, un termine che è stato recentemente utilizzato per descrivere il coinvolgimento di *specialisti* che ascoltano, sviluppano la loro comprensione e interagiscono con i *non specialisti*. Il percorso di trasferimento non è ovviamente unidirezionale, vi è una corrispondenza "da e verso" tutti i soggetti coinvolti, di mutuo arricchimento e progresso delle conoscenze. In questa reciprocità di crescita risiede probabilmente il maggior valore di questo genere di collaborazioni. Il percorso progettuale nell'ambito delle costruzioni civili e delle infrastrutture incorpora, oggi sempre con maggiore frequenza, la costituzione di sistemi e modelli informativi a sostegno delle fasi conoscitive, di quelle realizzative e di quelle connesse al mantenimento delle funzionalità e delle qualità del manufatto. La collaborazione intrapresa dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica del Politecnico di Torino con alcuni soggetti del territorio piemontese rappresentativi del comparto artigianale si inserisce in un contesto più ampio di trasferimento della consapevolezza sulla gestione e sul mantenimento dei dati geometrici ed estimativi relativi alle lavorazioni e ai materiali, quella cultura del dato che dovrebbe oggi permeare le nostre trasformazioni del patrimonio architettonico e urbano: la *data literacy*, l'alfabetizzazione sul trattamento dei dati, è forse il nostro più forte anticorpo contro l'entropia informativa. Il coinvolgimento di tutte le competenze a tutti i livelli dei processi informativi forma una consapevolezza condivisa, dall'artigiano che opera in cantiere alla figura operativa che dirige le lavorazioni fino al committente, quindi a chi mantiene in efficienza le parti funzionali, infine al fruitore finale. Il modello può essere il terreno comune di scambio, non ricercando la copia esatta di qualcosa che non può copiare, ricercando piuttosto la copia più giusta per il problema che deve affrontare: "i gemelli digitali non sono gemelli identici e la nozione di uno specchio esatto è un'idealizzazione che non si

può, non si deve e non si vuole raggiungere'' [Batty, 2018, p. 819]. La modellazione informativa può esprimere appieno il proprio potenziale, se tutte le professionalità interessate dai processi produttivi per l'edilizia partecipano con diverso livello di dettaglio, ma con elevata consapevolezza, all'approntamento del duplicato digitale, *gemello non identico* che consente di prefigurare e anticipare possibili scenari di intervento. La piena efficacia di un processo di modellazione informativa si ottiene dove tutte le professionalità coinvolte hanno una visione orientata alla gestione dei dati, dal livello più operativo a quello progettuale e decisionale. In questo senso, incrementare le conoscenze e le abilità di tutte le maestranze può essere elemento discriminante per elevare la qualità dei lavori e delle opere: affinché il modello informativo riverberi i suoi effetti anche negli ambiti esecutivi e costruttivi, deve essere incrementata l'abilità di tutti i soggetti di operare sui diversi livelli di astrazione del dato, ciascuno secondo le proprie competenze.

Riferimenti Bibliografici

Abate, D., Toschi et al. (2017), A low-cost panoramic camera for the 3d documentation ofcontaminated crime scenes. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XLII-2/W8:1-8.

Android: applicazioni utili per ingegneri e geometri, architetti e geologi (21 marzo 2013). <https://www.solotablet.it/sistemi-operativi/android/android-applicazioni-utili-per-ingegneri-e-geometri-architetti-e-geologi> (consultato il 19 gennaio 2022).

Barazzetti, L., Previtali, M., Roncoroni, F. (2018) Can we uselow-cost 360 degree cameras to create accurate 3D models? In I*SPRS International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences,* Volume XLII-2, 2018, pp.69-75.

Bassignana, P. (2013). *Torino sotto le bombe nei rapporti inediti dell'aviazione alleata*. Torino: Edizioni del Capricorno.

Batty, M., (2018). Digital Twins. In *Environment and Planning B-Urban Analytics and City Science*, 45(5): 817–820.

Blender. <https://www.blender.it/news/regard3d-software-open-source-per-fotogrammetria/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Bocconcino, M., Vozzola, M. (2021) The Value of a Dynamic Memory: from Heritage Conservation in Turin. In Giordano, A., Russo, M., Spallone, R. *Representation challenges. Augmented reality and artificial intelligence in cultural heritage and innovative design domain.* Milano: Franco Angeli. 2021. pp.73 - 77.

Casanoi. <https://blog.casanoi.it/dieci-applicazioni-per-architetti-designer/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Disordine degli Architetti. <https://disordinedegliarchitetti.com/2019/09/03/app-architettura-edilizia/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

First in Architecture. <https://www.firstinarchitecture.co.uk/the-best-apps-for-measured-surveys/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Foto Touch <https://fototouch.it/index.html > (consultato il 19 gennaio 2022).

Fotus. <https://www.acca.it/software-rilievi-fotografici > (consultato il 19 gennaio 2022).

Hi Storia. <https://www.hi-storia.it/edu/courses/corso-tinkercad/lezioni/introduzione-tinkercad/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Inzerillo, L., et al. (2016), BIM e beni architettonici: verso una metodologia operativa per la conoscenza e la gestione del patrimonio culturale. In *Disegnarecon,* volume 9/n.16, 2016, pp. 16.1 – 16.9.

La Russa, F., Galizia, M., Santagati, C., (2021). Remote sensing and city information modeling for revealing the complexity of historical centers, in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVI-M-1-2021, 28th CIPA Symposium Great Learning & Digital Emotion, pp. 367 - 374.

Museo di Torino. <https://www.museotorino.it/view/s/e088ee8d15884e6faa139aff470a739c > (consultato il 19 gennaio 2022).

Regard 3D. <http://www.regard3d.org/index.php > (consultato il 19 gennaio 2022).

Russo, M., Remondino, F., Guidi G. (2011). Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico. In *Archeologia e Calcolatori*, 22, 2011, pp. 169 - 198.

Santagati, C., et al. (2017). 3d Models for all: low-cost acquisition through mobile devices in comparison with image based techniques. potentialities and weaknesses in the cultural heritage domain. In *International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences,* Volume XLII-2/W8, 2017 5th International Workshop LowCost 3D – Sensors, Algorithms, Applications, pp. 221 - 228.

Santagati, C. et al. (2018). *Sperimentazione di tecnologie low cost 3D per la divulgazione delle collezioni museali - Experimentation of low cost 3D technologies for the dissemination of museum collections*. In Atti del convegno 3D Modeling & BIM. Politecnico di Torino. Nuove frontiere, pp. 428-441.

Autori

Maurizio Marco Bocconcino, DISEG-Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnicamaurizio, Politecnico di Torino
bocconcino@polito.it

Mariapaola Vozzola, DISEG-Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnicamaurizio, Politecnico di Torino
mariapaola.vozzola@polito.it

Per citare questo capitolo: Bocconcino Maurizio Marco, Vozzola Mariapaola (2022). Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali/Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2130-2148.

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy

Isbn 9788835141938

Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills

Maurizio Marco Bocconcino
Mariapaola Vozzola

Abstract

The proposed article presents part of the results of a work developed within the third mission, born from the collaboration between the Politecnico di Torino, Department of Structural, Building and Geotechnical Engineering, Confartigianato Piemonte Orientale and Confartigianato Cuneo, in order to promote training seminars for people working in the construction industry on the subject of the speditive metric survey of urban fronts. The aim of the research is to present procedures that integrate consolidated methods with measurement surveying tools, based on the use of applications with different levels of accessibility. The approach adopted pays particular attention to sustainability (in terms of training and economics of the operator's initial investment), data acquisition methods, operational processing times and the interoperability and sharing of data with other work and production environments. Through the presentation of a descriptive case study, some methods and procedures for the dispatchable metric survey of an urban front module of an architectural asset of cultural and documentary interest in the urban area of Turin will be compared

Keywords
Expeditive urban survey, evaluation&comparisons, urban elevations, image-based survey

Comparison of three elaborations for the speditive metric survey of a module of an architectural asset of cultural and documentary interest in the urban environment of Turin.

doi.org/10.3280/oa-832-c135

Introduction (Maurizio Marco Bocconcino)

The direct interaction of the University with the society and the business world of the reality in which it is rooted is one of the institutional missions alongside those of teaching and research; the so-called third mission in fact refers to the set of activities of scientific and technological transfer and productive transformation of knowledge with the aim of promoting the social, cultural and economic growth of the territory. The D.L. 19/2012 defines the principles of the "Self-evaluation, Periodic Evaluation and Accreditation" system and the D.M. 47/2013 identifies indicators and parameters for the periodic evaluation of research and knowledge transfer. The work presented here is the synthesis of activities carried out within the third mission of the Department of Structural, Construction and Geotechnical Engineering of the Politecnico di Torino (DISEG) for the preparation of training seminars in collaboration with Confartigianato Piemonte Orientale and Confartigianato Cuneo. The training course is aimed at operators in the construction sector, micro and small handicraft enterprises, by means of the creation of contents concerning the theme of the dispatched metric survey of the urban fabric and of the building elements (smart tools for the design and representation of artefacts). Particular attention is paid to the identification of technologies with low economic and training costs for surveying and the definition of a "expeditious" methodology for the association of geometric components with the topological and alphanumeric components of artefacts, towards the creation of information systems for the management of more complex operations such as those relating to the construction site and the phases of installation.

Methodological and operational hints (Mariapaola Vozzola)

The survey of buildings through the use of "smart" tools is part of a wider research project conducted to document architectural complexes in a simple and fast way, but with an adequate level of approximation, in order to obtain updated documentation that can integrate the information available, which to date is incomplete and fragmentary. The main objective is to offer professionals, as well as more or less expert users, a snapshot of the new tools available for carrying out quick and expeditious surveys, capable of providing accurate data in the shortest processing and post-production time. The technological development that is characterising the national and international scene has opened up new areas of experimentation in the field of architectural surveys, causing a real revolution, introduced by the use of "smart" tools, intercepting a wide variety of areas and knowledge.
The knowledge and analysis of the building heritage today has a dual function, on the one hand an operational necessity, dictated by the needs of professionals, and on the other a real goal of knowledge: the potential offered by the emerging digital technologies, dedicated to expeditive survey, are promoting and supporting a change in the ability to introduce, identify and support operational methodologies appropriate to the different needs of architectural and building heritage. The new national and international scenario, in which the "smart" instrumental acquisition activity, linked to the use of apps dedicated to surveying and data representation, is moving its steps, should be understood as an area of support, collaboration and improvement of the data integration process, which, inserted within a technical-methodological process, can allow the repeatability of the process itself, so that it can be configured as a scientific basis for the study, comparison and implementation with subsequent in-depth surveys of the asset [Inzerillo at al. 2016]. The growing interest in the various techniques and methodologies of digital expeditive surveying is evidenced by the increasing demand for new tools accessible to an increasingly wide and heterogeneous public, by their increasingly frequent use in different areas of knowledge and by the need to use forms of digital data storage at different levels of scale and depth. The use of these tools must be part of a well codified cognitive process, where particular attention must be paid to the integration phase between traditional and innovative methods. The definition of a cognitive system that integrates all these forms of analysis is the result of a process in which different skills and professions are involved that have the ability to communicate and share a common goal [Russo et al. 2011].

Tools for expeditious survey (Mariapaola Vozzola)

In the following, we will present, in a synthetic and non-exhaustive manner, a selection of tools for quick surveying, two-dimensional and three-dimensional data acquisition, with a description of their operating principles, highlighting their merits and defects, in order to provide synoptic frameworks for comparison (fig. 01).

	CATEGORIA 01A	CATEGORIA 01B	CATEGORIA 02A	CATEGORIA 02B	CATEGORIA 03A	CATEGORIA 03B
MODALITÀ DI RILIEVO DELLE MISURE	Rilievo con app installata su tablet o smartphone, da scaricare da apposita libreria	Rilievo con strumento laser collegato ad app su tablet o smartphone.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Supporto **smartphone** o **tablet** con **fotocamera Lidar** per elaborazione dati d strumento.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Supporto Fotocamera 360°.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Possibilità di far dialogare i dati di rilievo con piattaforme BIM e GIS.	Rilievo con utilizzo di strumenti e software da acquistare e/o noleggiare. Possibilità di far dialogare i dati di rilievo con piattaforme BIM e GIS.
APPROSSIMAZIONE | LIVELLO DI DETTAGLIO	Livello di approssimazione alto, ma comunque accettabile per la redazione di un preventivo di massima		Rilievo delle misure accurato – da strumento – dati compatibili con la redazione di un preventivo di dettaglio	Rilievo delle misure accurato – da strumento – dati compatibili con la redazione di un preventivo di dettaglio	Precisione del rilievo alta, possibilità di realizzare modelli 3d dai dati di rilievo. Dalle fasi di rilievo sarà possibile acquisire un numero di dati superiore rispetto a quelli necessari per la redazione di un preventivo.	Precisione del rilievo alta, possibilità di realizzare modelli 3d dai dati di rilievo. Dalle fasi di rilievo sarà possibile acquisire un numero di dati superiore rispetto a quelli necessari per la redazione di un preventivo.
APP E/O STRUMENTO	App da installare sul proprio smartphone		App + Strumento	Fotocamera + software	App | software + strumento	Licenza Software
	App	Distanziometro + App	Telecamera Lidar	Fotocamera 360° + software	Stazione totale con misurazione su foto	Software per Fotomodellazione

Fig. 01. Categories of speditive metric survey instruments for urban fronts. Image by author

In this first phase of research, a number of tools will be proposed to support the various phases of the metric survey of architectural heritage, with the twofold objective of representing the current state of the art of the evolution of the tools available to scholars and professionals and to become a starting point for future in-depth studies and subsequent integrations.
The instruments presented below have been divided into categories and classified according to their main characteristics (fig. 02):
- Method of measurement: the direct or indirect survey carried out through the installation of a special app on a smartphone or tablet, or carried out by means of a support tool;
- Approximation | Level of detail: the level of detail and approximation represents a fundamental parameter for the determination and choice of the type of app or instrument to be used for the expeditive metric survey. Three classes of approximation have been indicated in the catalogue:
• **AA**. level **A***pprossimazione* **A***lto*, i.e. suitable for the realisation of an architectural metric survey on a scale of 1:200; the geometric information is two-dimensional and not associated with images, but detected through the use of a tool or app;
• **AC**. level **AC***curato*, i.e. suitable for the realisation of an architectural survey at a scale of 1:100 or more detailed at a scale of 1:50; the geometric information is three-dimensional or two-dimensional, associated with images, captured by means of an instrument or app that exploits the basic principles of photogrammetry;
• **AL**. level **AL***to*, i.e. a complete metric survey of the artefact, from which it is possible to obtain all the three-dimensional, georeferenced, geometric information associated with images, acquired using a tool or app that exploits photogrammetry. The data obtained from the survey are interoperable and can be shared with other work environments..
- Use of an app or tool to define the relief: in order to carry out the survey the user needs to download/purchase/rent an app to be installed on his/her tablet, or buy/rent an instrument to be used during the survey campaign. The survey data can be processed within an internal or external restitution environment..
- Types of economic investment: divided into 3 economic classes, depending on the initial investment, due to the purchase/rental of the instrument or the purchase/subscription of the app:
• **Free** | zero investment
• **A.** very low investment | < 200 euros
• **B.** low investment | 200 euro < investment < 500 euro
• **C.** average investment | 500 euro < investment < 1,000 euro
• **D.**high investment | > 1,000 euro

	CATEGORIA	LIVELLO APPROSSIMAZIONE	CATEGORIA DI INVESTIMENTO	Operatività				Tipologia			Funzione					Status		Export			
				iOs	Android	Windows	Formato Aperto	App	App + strumento	Strumento + software	Rappresentazione 2D	Rilievo Metrico	Punti Fiduciali	App per Immagini	Fotogrammetria	Free	Acquisto / Abbonamento	.dxf / CAD / OBJ	GIS	.pdf	File immagine
Architect XL	01A	AC	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Blumatica Rilievi Mobile	01A	AC	A	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Creazione 3D	02A	AL	Free	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x
Leica BLK3D	03A	AL	D	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Disto Leica D810 Touch Bluetooth	01B	AL	B / C ***	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x
Disto Leica X3 Bluetooth P2P T.	01B	AL	B	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-		x	x	-	x	x
Fototouch	01A	AC	A*	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	--	x	-	-	-	x
Fotus	03B	AL	A	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x
Geocam	01A	AC	A	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x
Geomax	01B	AC	A	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	x	-
Geopaparazzi	01A	AC	Free	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	x	-	x
MagicPlan	01A	AA	A	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	x
Matterport	02B	AL	B / D ****	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x
Morpholio Trace	01A	AC	A**	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x
Myfiduciali	01A	AC	Free	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-
Orthograph	01A	AC	A	x	-	-	-	x	x	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-	x	x
Planimetro	01A	AA	A	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-
Polycam	02A	AA	Free A*	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	x		x*	-	-	-
Rilievo	01A	AA	A	-	x	-		x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Regard 3D	03B	AL	Free	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x
RoomScan	01A	AA	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-		
Room Scan Lidar	02A	AA	A*	x	-	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	x	x		x	x
SmartTools	01A	AA	A	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x
Tapp Esatto	01A	AC	A	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Tinkercad	03B	AL	Free	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x		x	-	-	x
3DF Zephir	03B	AL	Free D	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	x

Fig. 02. Classification of instruments for the expeditive metric survey of urban fronts. Image by author

Application case (Mariapaola Vozzola)

The proposed case study is part of a wider research on the conservation and care of the memory of changing urban contexts, where cultural and environmental assets of particular interest have been identified. Specifically, the building of the Borgo Crocetta Nursery School in Turin (fig. 03) will be presented. It was built in 1892 to house one of the kindergartens belonging to the Federation of Suburban Kindergartens. The building was listed as being of cultural and documentary interest in the study conducted in the early 1980s by the Politecnico di Torino [Bocconcino et al. 2021]. The complex was hit during the bombing of the centre of Turin between June and July 1944. As a result of the bombing, part of the roof collapsed, the left wing of the building on Via Colombo was completely destroyed and the rest of the building was seriously damaged [Bassignana 2013].

Fig. 03. Some images of the Borgo Crocetta Nursery School: 01 02 and 03 Historical images: 01. Main front of the school, on Corso Duca degli Abruzzi; 02. Volume on Via Cristoforo Colombo corner of Corso Duca degli Abruzzi, building collapse, due to air raids on 4 June 1944. UPA 4609_9E06_48. ASCT; 03. Reconstruction of the Corso Cristoforo Colombo crèche. ASCT, Gazzetta del Popolo fund 11369/A. ASCT. (https://www.museotorino.it/view/s/e088ee8d15884e6faa139aff470a739c). 04. Aerial view (https://www.google.it/maps/). Current images of the School: 05. Main front of the school, on Corso Duca degli Abruzzi; 06. Corner front of Via Cristoforo Colombo corner of Corso Duca degli Abruzzi.

Comparison of procedures and application on urban frontage modules
(Mariapaola Vozzola)

The more accessible costs of new technologies and their output quality constitute a challenge for researchers, who, for some time now, have been experimenting with the methodologies introduced by smart tools, investigating and approaching new, as yet unexplored fields of application [Santagati et al. 2017]. The objective of the proposed research is to compare some of the tools used for dispatchable metric surveying in the field of architectural heritage, in order to explore the potentials and weaknesses of a dispatchable metric architectural survey carried out with surveying tools and methodologies belonging to the different categories identified previously. Our final aim is to evaluate if the level of accuracy and quality of the data is sufficient for the needs of the architectural survey we aspire to.
We will compare the use of different categories of instruments, in order to prepare a speditive metric survey of an urban front. In particular, we will use instruments belonging to the categories (fig. 04):
- 01A | an app installed on smartphones was used, which exploits the potential of smartphone cameras to survey two-dimensional measurements on static photographs. The system is not interoperable for the sharing of the survey data, but it allows a simple export of the static image with an indication of the dimensions surveyed on the image itself. The image 05a represents an example of output of the metric survey carried out with the Metro app for Iphone 12;

- 01B | a laser distance meter associated with an app was used to directly take measurements using the instrument. The system is interoperable for data sharing with the possibility of exporting the surveyed geometries within two-dimensional processing and graphic representation environments. Similarly to what happens with the instruments in category 01A, it is possible to export the static image with an indication of the dimensions measured on the image itself. The image 05b represents an example of the possible outputs of metric survey carried out with the Leica laser distance meter connected to the Disto Plan app for Iphone 12PRO;

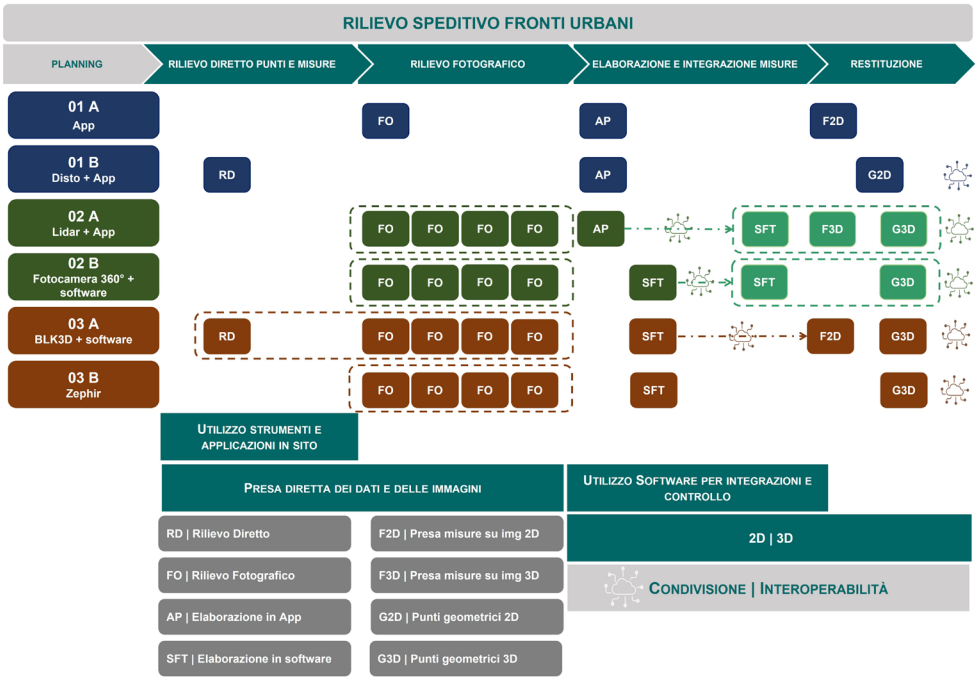


Fig. 04. Workflow for data acquisition for the rapid survey of an urban front. Image by author

- 2A | the lidar camera supplied with the Iphone 12 smartphone and an app installed on the smartphone was used to create the point cloud and to take measurements from the images. The system is interoperable with numerous modelling environments, exporting the point cloud. The image 06 represents an example of the possible outputs of the metric survey carried out with the Polycam app for Iphone 12;

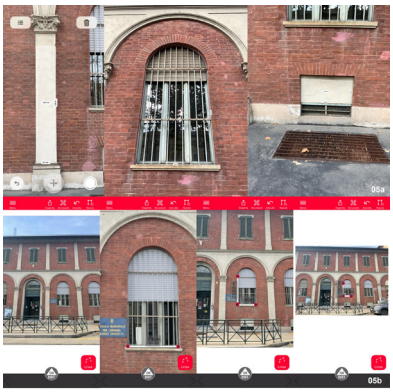


Fig. 05a. Example of a metric survey application, using an app installed on a smartphone (Metro app on Iphone 12 PRO). 05b. Example of metric survey through bluetooth connection of a laser distance meter to app installed on smartphone (Leica Disto Plan app, software version 2.4.1) Image by author

Fig. 06. Iphone 12PRO during the acquisition of the point cloud processed within the Polycam app, within which it is possible to make real-time measurements of the detected artefacts. Image by author

Fig. 07. BLK3D during point acquisition and image processing within the backoffice survey return platform. Image by author

- 03A | a metric survey instrument and a data processing software were used to produce a survey obtained by integrating geometric data directly surveyed with the instrument and data deduced from the images within the software. The system is interoperable with numerous modelling environments, and the surveyed geometries can be processed both within the working environment of the instrument used and in other environments. The image 07 represents an example of the survey and data acquisition phases carried out with the Leica BLK3D, with particular attention to the possibility of obtaining metric information not found on site directly from the images acquired by the instrument;
- 03B | photomodelling software was used to process the images and create the point cloud from the images acquired and processed within the work environment.

Fig. 08. Some images of the point cloud generated within the 3D Zephyr Free 5.019 software. Image by author

The accuracy of the processed point cloud depends on the number of images included in the software (depending on the type of licence purchased, it is possible to have a greater number of images to process). The system is interoperable with numerous geometric data modelling and reading environments. The image 08 represents an example of the possible representations inside the working environment of the 3D Zephyr Free 5.019 software, from which it is possible to deduce the geometries of the analysed front.
The application of spherical photogrammetry (category 02B) will not be discussed and proposed, as in the literature we already find numerous testimonies of their effectiveness in certain urban contexts, such as historical centres, for the survey of fronts. Studies by Abate et al (2017) and Barazzetti et al (2018) show that its possible to obtain accurate metric reconstructions using low-cost sensors [La Russa et al. 2021].
The criteria by which the selected sensing methodologies were evaluated, with a rating scale between 0 and 5, are listed below and depicted in image 09:

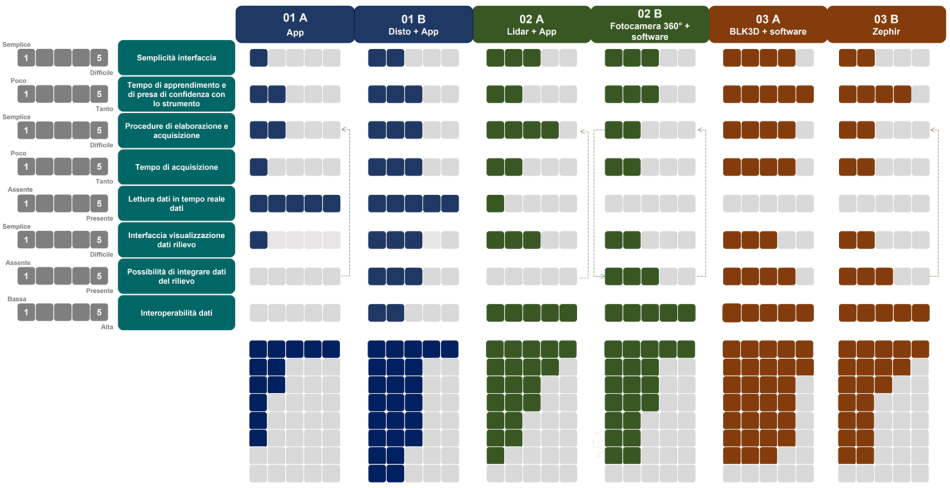


Fig. 09. Evaluation of categories of methodologies for the expeditious survey of urban fronts. Image by author

Conclusions (Maurizio Marco Bocconcino)

The contribution has illustrated operative methods through different tools; development to this first review will be the geometric and formal comparison of the graphic restitution, conducted in an analytical way and estimating the deviations of a procedure compared to another, compared synoptically in an overall picture. Those of the third mission are activities with educational, cultural and societal development value that the University undertakes as part of the so-called public engagement, a term that has recently been used to describe the involvement of specialists who listen, develop their understanding and interact with non-specialists. The transfer path is obviously not unidirectional, there is a correspondence 'to and from' all those involved, of mutual enrichment and advancement of knowledge. In this reciprocity of growth lies probably the greatest value of this kind of collaboration.The design process in the field of civil constructions and infrastructures today increasingly incorporates the creation of information systems and models to support the cognitive phases, the construction phases and those related to maintaining the functionality and quality of the building. The collaboration undertaken by the Department of Structural, Building and Geotechnical Engineering of the Politecnico di Torino with a number of representatives of the craft sector in the Piedmont area is part of a broader context of transferring awareness of the management and maintenance of geometric and estimative data relating to workmanship and materials, the culture of data that should today permeate our transformations of the architectural and urban heritage: data literacy, literacy in data processing, is perhaps our strongest antibody against information entropy. The involvement of all the skills at all levels of the information processes forms a shared awareness, from the craftsman working on the building site to the operational figure who directs the work to the client, then to those who maintain the functional parts, and finally to the end user. The model can be the common ground of exchange, not seeking the exact copy of something it cannot copy, rather seeking the right copy for the problem it faces: 'digital twins are not identical twins and the notion of an exact mirror is an idealisation that cannot, should not and will not be achieved' [Batty 2018, p. 819]. Informational modelling can express its full potential if all the professionals involved in the production processes for construction participate with different levels of detail, but with high awareness in the preparation of the digital duplicate, a non-identical twin that allows to prefigure and anticipate possible scenarios of intervention. The full effectiveness of an information modelling process is obtained where all the professionals involved have a vision oriented towards data management, from the most operational level to the design and decision-making level. In this sense, increasing the knowledge and skills of all the workers can be a discriminating element to raise the quality of the works: in order for the information model to reverberate its effects also in the executive and construction fields, the ability of all the subjects to operate on the different levels of abstraction of the data must be increased, each according to their own skills.

Reference

Abate, D., Toschi et al. (2017), A low-cost panoramic camera for the 3d documentation ofcontaminated crime scenes. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XLII-2/W8:1-8.

Android: applicazioni utili per ingegneri e geometri, architetti e geologi (21 marzo 2013). <https://www.solotablet.it/sistemi-operativi/android/android-applicazioni-utili-per-ingegneri-e-geometri-architetti-e-geologi> (consultato il 19 gennaio 2022).

Barazzetti, L., Previtali, M., Roncoroni, F. (2018) Can we uselow-cost 360 degree cameras to create accurate 3D models? In I*SPRS International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences,* Volume XLII-2, 2018, pp.69-75.

Bassignana, P. (2013). *Torino sotto le bombe nei rapporti inediti dell'aviazione alleata*. Torino: Edizioni del Capricorno.

Batty, M., (2018). Digital Twins. In *Environment and Planning B-Urban Analytics and City Science*, 45(5): 817–820.

Blender. <https://www.blender.it/news/regard3d-software-open-source-per-fotogrammetria/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Bocconcino, M., Vozzola, M. (2021) The Value of a Dynamic Memory: from Heritage Conservation in Turin. In Giordano, A., Russo, M., Spallone, R. *Representation challenges. Augmented reality and artificial intelligence in cultural heritage and innovative design domain.* Milano: Franco Angeli. 2021. pp.73 - 77.

Casanoi. <https://blog.casanoi.it/dieci-applicazioni-per-architetti-designer/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Disordine degli Architetti. <https://disordinedegliarchitetti.com/2019/09/03/app-architettura-edilizia/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

First in Architecture. <https://www.firstinarchitecture.co.uk/the-best-apps-for-measured-surveys/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Foto Touch <https://fototouch.it/index.html > (consultato il 19 gennaio 2022).

Fotus. <https://www.acca.it/software-rilievi-fotografici > (consultato il 19 gennaio 2022).

Hi Storia. <https://www.hi-storia.it/edu/courses/corso-tinkercad/lezioni/introduzione-tinkercad/ > (consultato il 19 gennaio 2022).

Inzerillo, L., et al. (2016), BIM e beni architettonici: verso una metodologia operativa per la conoscenza e la gestione del patrimonio culturale. In *Disegnarecon,* volume 9/n.16, 2016, pp. 16.1 – 16.9.

La Russa, F., Galizia, M., Santagati, C., (2021). Remote sensing and city information modeling for revealing the complexity of historical centers, in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVI-M-1-2021, 28th CIPA Symposium Great Learning & Digital Emotion, pp. 367 - 374.

Museo di Torino. <https://www.museotorino.it/view/s/e088ee8d15884e6faa139aff470a739c > (consultato il 19 gennaio 2022).

Regard 3D. <http://www.regard3d.org/index.php > (consultato il 19 gennaio 2022).

Russo, M., Remondino, F., Guidi G. (2011). Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico. In *Archeologia e Calcolatori*, 22, 2011, pp. 169 - 198.

Santagati, C., et al. (2017). 3d Models for all: low-cost acquisition through mobile devices in comparison with image based techniques. potentialities and weaknesses in the cultural heritage domain. In *International Archives Of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences,* Volume XLII-2/W8, 2017 5th International Workshop LowCost 3D – Sensors, Algorithms, Applications, pp. 221 - 228.

Santagati, C. et al. (2018). *Sperimentazione di tecnologie low cost 3D per la divulgazione delle collezioni museali - Experimentation of low cost 3D technologies for the dissemination of museum collections*. In Atti del convegno 3D Modeling & BIM. Politecnico di Torino. Nuove frontiere, pp. 428-441.

Authors
Maurizio Marco Bocconcino, DISEG-Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnicamaurizio, Politecnico di Torino
bocconcino@polito.it
Mariapaola Vozzola, DISEG-Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnicamaurizio, Politecnico di Torino
mariapaola.vozzola@polito.it

To cite this chapter: Bocconcino Maurizio Marco, Vozzola Mariapaola (2022). Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali/Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2130-2148.

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy

Isbn 9788835141938