

Collana STUDI E PROGETTI

La Produzione del Progetto

a cura di

**Massimo Lauria
Elena Mussinelli
Fabrizio Tucci**


**MAGGIOLI
EDITORE**

Collana STUDI E PROGETTI

direttori *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*
comitato editoriale *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva*
comitato scientifico *Philippe Daverio, Giulio Giorello, Francesco Karrer, Jan Rosvall*

a cura di
Massimo Lauria
Elena Mussinelli
Fabrizio Tucci

copertina e impaginato grafico
Daniele Boni
Alessia Caruso

Questo libro è stato sottoposto a *double blind peer review*.

In copertina:
rielaborazione da
Siemens digitalization tour, Siemens, 1996-2019

ISBN 978-88-916-3602-7

© Copyright degli Autori
Pubblicato a cura di Maggioli Editore.
Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.
Azienda certificata con Sistema qualità Iso 9001:2000
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
e-mail: clienti.editore@maggioli.it

È vietata la riproduzione anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, anche a uso interno e didattico, non autorizzata. Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

Finito di stampare nel mese di dicembre 2019
da Digital Print Service s.r.l. – Segrate (Milano)

I NUOVI SCENARI DELLA PROGETTAZIONE TECNOLOGICA <i>Maria Teresa Lucarelli</i>	11
RIFLESSIONI SULLA RICERCA E IL PROGETTO NELLA PRATICA ARCHITETTONICA <i>Paolo Felli</i>	17
LA PRODUZIONE DEL PROGETTO	23
La ricerca per la qualità del progetto <i>Elena Mussinelli</i>	25
Cultura tecnica e statuti disciplinari <i>Massimo Lauria</i>	28
Requisiti, approcci, visioni, nelle prospettive di sviluppo della Progettazione Tecnologica <i>Fabrizio Tucci</i>	35
PARTE I. DOMANDA DI SERVIZI, OFFERTA DI COMPETENZE Valori, contenuti, attori del progetto nei nuovi modelli organizzativi del processo edilizio	45
1.1 Architetti, formazione e professione fra evidenze del mercato e argomenti del dibattito <i>Ernesto Antonini, Pietro Maria Davoli, Massimo Lauria</i>	47
1.2 L'offerta nel mercato della progettazione <i>Aldo Norsa</i>	54
1.3 La nostra professione di architetti nella società VUCA <i>Paolo Mezzalama</i>	61
<i>L'innovazione della domanda di servizi di progettazione: priorità, strategie, strumenti e pratiche della committenza, loro effetti sul mercato</i>	
1.4 La domanda di qualità dell'architettura: i concorsi di progettazione <i>Valeria Ciulla, Alberto De Capua</i>	69

1.5	L'impatto della domanda sociale sul progetto: l'esperienza della residenzialità inclusiva per persone fragili <i>Genny Cia, Marzia Morena, Ilaria Oberti, Angela Silvia Pavesi</i>	76
1.6	Circular and collaborative: due termini della cultura del progetto nell'era dell'industria 4.0 <i>Mariangela Bellomo, Antonella Falotico</i>	86
1.7	Progetto e crowdsourcing: mappatura del fenomeno e prospettive future <i>Timothy Daniel Brownlee, Valeria Melappioni</i>	93

L'evoluzione dell'organizzazione e della produzione del progetto: assetti e competenze nella progettazione, fra multidisciplinarietà e specializzazione

1.8	La trasformazione digitale del settore AEC: innovazione di processi e modelli organizzativi <i>Marcella Bonanomi, Cinzia Talamo, Giancarlo Paganin</i>	101
1.9	La sfida digitale per l'innovazione dei processi progettuali <i>Alessandro Claudi de Saint Mihiel</i>	109
1.10	Nuovi modelli operativi per la gestione del progetto e della costruzione: l'esperienza del Solar Decathlon ME 2018 <i>Antonio Basti, Michele Di Sivo, Adriano Remigio</i>	116
1.11	Per una manutenzione 4.0. Opportunità versus necessità <i>Maria Azzalin</i>	124
1.12	La complessità dell'attività progettuale in prospettiva ambientale <i>Anna Della Valle</i>	131
1.13	L'innovazione nei processi di progettazione e gestione del costruito <i>Valentina Frighi</i>	139
1.14	Rating system come strumento di progetto per governare la complessità <i>Lia Marchi</i>	146

Nuove professionalità: definizione, formazione e organizzazione di conoscenze, abilità e competenze

1.15	Green Procurement e architettura: nuove competenze professionali <i>Riccardo Pollo, Corrado Carbonaro</i>	153
1.16	Tendenze e nuove forme di associazionismo per il progetto partecipato <i>Giovanni Castaldo, Martino Mocchi</i>	161
1.17	Formare alla ricerca. Strategie per il riavvicinamento di università e imprese verso attività di ricerca congiunte <i>Massimo Rossetti</i>	168
1.18	Produzione del progetto e università: valori, contraddizioni e opportunità <i>Oscar Eugenio Bellini, Andrea Tartaglia</i>	175

1.19	Una nuova professione per l'architetto: il Project Manager <i>Maria Teresa Mandaglio, Katia Musarella</i>	184
1.20	Tecnologie digitali, edilizia 4.0 e fattore umano <i>Erminia Attaianese</i>	191
1.21	La geografia dell'automazione. Ridefinire il ruolo della prefabbricazione <i>Margherita Ferrari</i>	197

PARTE 2. QUALITÀ DEL PROGETTO, QUALITÀ DELLA COSTRUZIONE

Innovazione tecnologica e ICT per il processo edilizio 205

2.1	Innovazione digitale e complessità del progetto <i>Eliana Cangelli, Valeria D'Ambrosio</i>	207
2.2	Produrre il progetto nell'era digitale <i>Mario Losasso</i>	213
2.3	Il BIM è innovazione? <i>Daniel Hurtubise</i>	219

Informazioni e Big Data per il management avanzato e i processi di decision making

2.4	Innovazione tecnologica e GIS per la qualificazione dei processi di recupero <i>Giovanna Franco, Simonetta Acacia</i>	223
2.5	Quale tecnologia invisibile? I metadati per il processo di recupero degli edifici storici <i>Marta Calzolari</i>	230
2.6	Carte di identità per quartieri multi-layer. Strumenti BIM/GIS per il design della città smart <i>Saveria Olga Murielle Boulanger, Rossella Roversi</i>	237
2.7	Metodo di analisi multicriterio per la progettazione preliminare di una struttura ospedaliera <i>Salvatore Viscuso, Milan Dragoljevic, Alessandra Zanelli</i>	245
2.8	Gestione trasparente e circolarità: la tecnologia blockchain e la produzione del progetto <i>Cristina Fiore, Daniele Iori, Giuseppina Vespa</i>	252
2.9	Ventilazione naturale e computazione fluidodinamica nello spazio della città storica: la qualità del progetto urbano <i>Gaia Turchetti</i>	259
2.10	Il decision making nel progetto dei circular building: informazioni sui materiali nei tool BIM <i>Paola Altamura</i>	266

Collaborazione e coordinamento delle competenze nella condivisione e gestione dei dati per la produzione del progetto

- 2.11 Metodologie trans-disciplinari e condivisibili per il progetto: individuazione di dati di input
Lucia Martincigh, Gabriele Bellingeri, Chiara Tonelli, Lucia Fontana, Marina Di Guida 274
- 2.12 Il GIS per la valorizzazione dell'architettura del '900: dalla scala territoriale all'edificio
Marta Casanova, Elena Marchioni, Camilla Repetti, Francesca Segantini 281
- 2.13 Heritage-BIM per la gestione integrata dei centri storici. Il caso studio di Artena (Roma)
Filippo Calcerano, Elena Cigliarelli, Raffaele Potrandolfi 290
- 2.14 Approcci di light resource building per l'eco-innovazione dei processi costruttivi
Martino Milardi 298
- 2.15 Nuove tecnologie e progetto: strumenti innovativi per il co-design
Grazia Giulia Cocina, Gabriella Peretti, Francesca Thiebat 305
- 2.16 Migliorare la qualità degli edifici attraverso la riduzione del gap di rendimento energetico
Emanuele Piaia 312

Integrazione di metodologie, strumentazioni e tecnologie innovative per la produzione off-site e on-site, in tutte le fasi del processo edilizio

- 2.17 Produzione industriale, nuovi strumenti e tecnologie per il progetto di residenze prefabbricate customizzate: opportunità e limiti
Spartaco Paris, Roberto Bianchi, Jlenia Beatrice Pesce 320
- 2.18 Ibridazione tra BIM e VPL e sviluppo di un software per l'embodied energy degli edifici
Roberto Giordano, Massimiliano Lo Turco, Yoseph Pagliero 327
- 2.19 L'innovazione dei calcestruzzi tra dematerializzazione e industria 4.0
Jenine Principe 334
- 2.20 Nuovi strumenti per la progettazione ambientale. Un modello parametrico per l'involucro
Paola De Joanna, Antonio Passaro, Rossella Siani 340
- 2.21 Possibili approcci di integrazione del life cycle assessment in ambiente BIM
Elisabetta Palumbo, Stefano Politi 347

PARTE 3. PROGETTARE IL PROGETTO, INVENTARE IL FUTURO

Innovazione delle forme della conoscenza e statuti cognitivi del progetto 355

- 3.1 La ricerca progettuale: dalla cultura tecnologica della progettazione per l'innovazione sociale alla funzione anticipante e creativa del progetto
Fabrizio Tucci, Laura Daglio 357
- 3.2 Per una nuova centralità della figura dell'architetto
Fabrizio Schiaffonati 366
- 3.3 Innovating Projects in the Wisdom Economy
Luigi Ferrara, Caitlin Plewes, Graeme Kondruss 372

Cultura del progetto e innovazione sociale

- 3.4 Progettazione tecnologica e innovazione sociale
Tiziana Ferrante 381
- 3.5 La condizione contemporanea del progetto. Rapporto sul matema digitale
Giuseppe Ridolfi 388
- 3.6 Cultura del progetto e partecipazione
Alessandra Battisti 396
- 3.7 Ri-connessione sociale, ambientale e funzionale degli spazi per l'accoglienza a Castel Volturno
Claudia De Biase, Rossella Franchino, Caterina Frettoloso 404
- 3.8 Città e bisogno di città
Francesco Bagnato, Daniela Giusto 412
- 3.9 Progettare la conoscenza per il recupero: tra approcci collaborativi e scenari di adattabilità
Katia Fabbicatti, Serena Viola 419
- 3.10 Un approccio inclusivo per le strategie di recupero
Martina Bosone, Francesca Ciampa 427

La ricerca e la funzione predittiva e anticipante del progetto

- 3.11 Le tecnologie per i sistemi liminali urbani fra eredità ed evoluzioni transdisciplinari
Filippo Angelucci 433
- 3.12 Il progetto valorizzativo: da trama a vettore dell'architettura
Elisabetta Ginelli, Gianluca Pozzi 441
- 3.13 La contaminazione disciplinare. "Recherche patiente" nella cultura tecnologica del progetto
Serena Baiani 449
- 3.14 Il progetto tecnologico come processo cognitivo. Teorie, modelli, invenzioni
Marilisa Cellurale, Carola Clemente 458

3.15	Nuovi modelli cognitivi nella fase di pre-progettazione dei sistemi di involucro complessi <i>Paola Gallo, Rosa Romano</i>	466
3.16	Building performance simulation, BIM e Parametric design: potenzialità per il progetto <i>Valeria Cecafozzo</i>	473
3.17	Plasmare la città di domani attraverso un “Network Urbanism” <i>Irina Rotaru</i>	480
<i>Quale creatività per il progetto di architettura</i>		
3.18	La responsabilità e i tre ruoli della tecnologia nel progetto verso la “collaborative city” <i>Rossella Maspoli</i>	487
3.19	Tecnologie digitali e produzione dello spazio abitato nell’era dell’antropocene <i>Marina Rigillo</i>	495
3.20	Tecnologie abilitanti per la progettazione continua ed interdipendente <i>Flaviano Celaschi, Daniele Fanzini, Elena Maria Formia</i>	501
3.21	Progettare la complessità: dall’incertezza allo scambio di conoscenza <i>Daniele Bucci, Ottavia Starace</i>	509
3.22	Verso un’epistemologia della pratica: ricerca e attivismo di progetto <i>Renata Valente</i>	515
3.23	Design tecnologico rigenerativo per nutrire gli scenari urbani del futuro <i>Antonella Violano</i>	522
3.24	Principi della Green Economy e strategie progettuali per l’adattamento climatico <i>Marina Block</i>	530

PROSPETTIVE. RIFLESSIONI SUL PROGETTARE

<i>Elena Mussinelli</i>	539
-------------------------	-----

2.12 IL GIS PER LA VALORIZZAZIONE DELL'ARCHITETTURA DEL '900: DALLA SCALA TERRITORIALE ALL'EDIFICIO

Marta Casanova, Elena Macchioni*, Camilla Repetti*, Francesca Segantin**

Abstract

La gestione, sistematizzazione e fruizione delle informazioni costituisce oggi uno dei temi fondamentali della tutela e della valorizzazione del patrimonio costruito.

Il testo illustra le diverse possibili operatività del GIS quale strumento per l'analisi critica di dati e il loro potenziale uso nell'ambito progettuale. Vengono presentate applicazioni all'architettura del Novecento e, in particolare a quattro casi studio.

Si evidenziano potenzialità e limiti di un particolare utilizzo del GIS applicato al costruito del XX secolo per la qualificazione del progetto sull'esistente. Partendo da un progetto a scala territoriale, passando per quella urbana, fino ad arrivare a quella dell'edificio, emergono vantaggi, potenzialità e limiti del GIS.

Parole chiave: GIS, Geographic Information System, Architettura XX secolo, Banche dati, Georeferenziazione

Il GIS e l'architettura del Novecento

La conoscenza del costruito come punto di partenza per un progetto consapevole, sia esso di manutenzione, conservazione o di trasformazione, richiede sempre un'analisi critica di dati eterogenei che devono essere correttamente ordinati e sistematizzati.

La produzione architettonica del XX secolo, per numero di edifici e per quantità di dati di archivio e documentari, ha largamente superato quella dei secoli precedenti. La maggiore estensione del costruito e l'ampliamento del concetto stesso di patrimonio, oltre a provocare problemi conservativi, hanno determinato l'aumento della produzione di documenti per il progetto di

* Marta Casanova è Dottorando presso il DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, marta.casanova@polimi.it.

* Elena Macchioni è Dottorando presso il DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, elena.macchioni@polimi.it.

* Camilla Repetti è Dottorando presso il DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, camilla.repetti@polimi.it.

* Francesca Segantin è Dottore di Ricerca e Architetto Collaboratore presso il DAD - Dipartimento di Architettura e Design della Università degli Studi di Genova, francesca.segantin@virgilio.it.

architettura; fenomeno influenzato anche dall'evoluzione tecnologica che ha permesso la diffusione di nuovi strumenti, spesso sviluppati in altri settori e per altri scopi. a esempio, la fotografia è diventata un mezzo di rappresentazione (fotomontaggi e rielaborazioni fotografiche), di documentazione delle fasi di costruzione (foto preliminari e di cantiere), di diffusione degli esiti dell'intervento e di promozione dell'attività professionale. Inoltre, con il consolidamento del concetto di autorialità, si è assistito alla costituzione di un gran numero di archivi privati di progettisti che conservano non solo la documentazione tecnica relativa ai progetti, ma anche quella a essi indirettamente collegata (schizzi, corrispondenza, rassegna stampa, etc). Affinché questa disponibilità di materiale diventi risorsa, utilizzabile sia per la conoscenza sia per il progetto sul costruito, si rende necessaria un'adeguata gestione e interpretata.

Alla luce di queste considerazioni, il GIS (Geographic Information System) è apparso il mezzo più adatto alla raccolta, gestione ed elaborazione di tale quantità di dati. Attraverso quattro casi studio, relativi all'architettura del Novecento¹, sono state individuate le potenzialità e i limiti di una particolare applicazione del GIS, offrendo così uno spunto di riflessione sull'utilità dello strumento non solo nelle fasi di analisi e di ricerca, ma anche nelle attività di progettazione. I primi due lavori, uno relativo ai cinema in Emilia-Romagna e l'altro alle colonie al mare in Liguria, affrontano il tema delle applicazioni GIS per l'interrogazione di dati complessi in ambito territoriale. Il secondo, riguardante il quartiere di Piccapietra a Genova, illustra come l'uso di questo strumento alla scala della città abbia reso possibile proporre una visione inedita di un episodio di rinnovamento urbano. Infine l'ultimo caso studio, inerente alla progettazione, costruzione e trasformazione nel tempo degli edifici residenziali dell'architetto Giuseppe Terragni, ne evidenzia le potenzialità per la programmazione consapevole di interventi di manutenzione sul patrimonio costruito.

Il progetto GIS

Sviluppato in ambito geografico per la gestione di dati territoriali, il GIS è applicato oggi anche nel campo dei Beni Culturali, sia per l'organizzazione dei materiali relativi agli scavi archeologici, sia per la realizzazione di mappe dei materiali e del degrado per il progetto di restauro.

Il lavoro qui presentato propone un impiego alternativo del GIS, utilizzato come espressione grafica georiferita di un DBMS (*Data Base Management System*) con estensione spaziale che permette l'archiviazione, l'analisi, la

¹ Le ricerche sono state sviluppate nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano.

gestione e la visualizzazione di dati geografici e documenti d'archivio, iconografici e testuali. Tale impiego è stato precedentemente sperimentato dal Dipartimento di Architettura e Design dell'Università degli Studi di Genova (già Dipartimento di Scienze dell'Architettura) nell'ambito degli studi per la gestione degli interventi di recupero del complesso monumentale dell'Albergo dei Poveri² (Musso, 2017; Acacia, Casanova, 2015). Le conoscenze così acquisite sono state la base per sviluppare i progetti di seguito presentati, nei quali il GIS non è utilizzato per l'associazione a posteriori di informazioni a un modello 3D (Brusaporci, 2017; Campanaro, et al. 2016; Remondino, Stylianidis, 2016), ma principalmente come strumento di lavoro sin dalle fasi preliminari del progetto di conoscenza.

I progetti GIS sono stati strutturati associando i *database* creati nel DBMS PostgreSQL³ al *software* QGIS per sfruttarne l'analisi geografica. In questo modo è stato possibile collegare delle geometrie a un contenuto informativo, tematizzarle e renderle consultabili tramite mappe e planimetrie. I dati, sintetizzati e organizzati in tabelle, sono stati graficizzati con la forma geometrica ritenuta più opportuna (punto, linea o poligono) a seconda del tipo di rappresentazione dell'oggetto (planimetrie a diverse scale, prospetti, sezioni). Dato che QGIS permette la gestione della rappresentazione spaziale dei dati e la loro consultazione a schermo⁴, per ottenere schede e report di sintesi dei risultati delle ricerche è stato in alcuni casi necessario collegare i dati archiviati in PostgreSQL a un altro *software* di *database* (LibreOffice Base).

Mappe tematiche come sintesi di informazioni complesse

L'uso del GIS applicato a un insieme di edifici distribuiti a scala territoriale è illustrato attraverso i casi delle ricerche sulle colonie al mare in Liguria⁵ e sulle architetture per il cinema in Emilia-Romagna⁶.

Le colonie al mare in Liguria rappresentano a oggi un patrimonio ancora poco conosciuto del costruito presente sulla costa ligure, nonostante costituisca per quantità di edifici e per loro volumetria un elemento caratterizzante del

² Ricerca sviluppata all'interno del programma PRIN 2010-2011, *Built Heritage Information Modelling/Management*.

³ A differenza delle altre strutture di progetto, nel caso delle colonie al mare in Liguria, i dati acquisiti sono stati inseriti e organizzati in un database relazionale utilizzando il software File Maker Pro.

⁴ Oltre alla visualizzazione a schermo, è comunque possibile ottenere delle stampe delle varie visualizzazioni grafiche in QGIS, attraverso il gestore di stampa.

⁵ Titolo della ricerca: *Dalla cura alla vacanza. Architettura delle colonie al mare per l'infanzia nelle Riviere liguri. Storia e tutela di un patrimonio moderno* di Francesca Segantin.

⁶ Ricerca in corso, dal titolo provvisorio *Architetture per il cinema in Emilia Romagna nel secondo dopoguerra* di Elena Macchioni.

tessuto urbano e del paesaggio di alcuni tratti delle Riviere. Sul territorio dell'Emilia-Romagna, una delle regioni italiane a registrare il maggior "consumo" di film nel secondo dopoguerra, sono ancora oggi numerosissime le architetture per il cinema, sia nei centri urbani maggiori sia diffuse sul territorio, con alcune realizzazioni sperimentali dal punto di vista architettonico e strutturale.

In entrambe le ricerche, la grande quantità di dati raccolti riguarda sia la storia costruttiva dei singoli edifici, sia il loro stato attuale. Alcuni di questi derivano dalla consultazione di archivi (disegni di progetto, fotografie, computi metrici e capitolati) e dall'analisi della letteratura, mentre altri inerenti la destinazione d'uso, lo stato di conservazione e le modifiche architettoniche, sono stati ottenuti attraverso ispezioni dirette.

Grazie al GIS è stato possibile organizzare le informazioni relative a singoli edifici, diverse per fonte e per tipo, e costruire un apparato ordinato di dati complessi georeferenziati, visualizzabili graficamente su base cartografica regionale. Nel GIS, quindi, non solo sono inserite indicazioni puntuali sulla dislocazione sul territorio di questi edifici, ma le informazioni possono essere visualizzate secondo diverse tematizzazioni, in base alle categorie con cui sono stati organizzati i dati relativi ai singoli edifici (ad esempio uso attuale, conformazione architettonica, tecnologie, materiali impiegati, ecc.). Inoltre, per permettere la visualizzazione ordinata di questi dati archiviati nel relativo *database*, è stata predisposta all'interno del progetto GIS una struttura di scheda per ogni edificio⁷. La scheda comprende informazioni testuali, organizzate in categorie: dati generali e identificativi (nome, localizzazione, periodo di costruzione, periodo di funzionamento), caratteristiche architettoniche (tipo, morfologia, finiture), storia costruttiva dell'edificio (costruzione e trasformazioni nel tempo, committente e progettista) e stato attuale (stato, condizione d'uso, tipo d'uso, proprietà attuale). All'interno delle schede sono visualizzate inoltre fotografie e immagini dei documenti d'archivio⁸.

Il GIS, come il database associato, può essere interrogato per estrapolare dati statistici tramite la ricerca su uno o più parametri, consentendo la loro visualizzazione grafica a scale diverse. Questo tipo di interrogazione complessa consente la costruzione di mappe che raggruppano gli edifici in base a vari criteri.

La visualizzazione a scala territoriale dei dati raccolti nel database, ha così permesso l'individuazione di determinati fenomeni e particolari caratteristiche che hanno fornito inedite chiavi di lettura sul tema.

⁷ Per avere un quadro conoscitivo il più possibile completo per il periodo studiato, sono stati inclusi gli edifici attualmente utilizzati e quelli in abbandono, nonché quelli trasformati o demoliti, per avere un quadro conoscitivo il più possibile completo per il periodo studiato.

⁸ Per ogni fotografia che si vuole visualizzare all'interno delle schede è stato necessario compilare il relativo campo "url".

Nel caso del lavoro sulle colonie al mare, il GIS è stato fondamentale per osservare come questi edifici si distribuiscano sul litorale, indirizzando quindi la ricerca sull'approfondimento dei fenomeni che avevano guidato tale localizzazione. Per la ricerca sui cinema, il GIS ha evidenziato la permanenza nei centri storici di diverse sale gestite da enti religiosi, evidenziando come le vicende legate alla proprietà abbiano influito sulla loro conservazione.

Letture dello spazio urbano: sovrapposizione di piani e progetti

Nel caso studio del quartiere di Piccapietra a Genova⁹, l'uso dello strumento GIS è stato ulteriormente approfondito rispetto ai lavori precedentemente illustrati. L'attuale quartiere di Piccapietra, uno dei numerosi complessi costruiti a Genova dopo il 1945 (Franco, Musso, 2016), venne realizzato a seguito dello sterro dell'omonimo colle e alla demolizione del preesistente quartiere di origine medievale. Nonostante fosse stato oggetto, fin dalla fine dell'Ottocento, di numerosi Piani che ne prevedevano la sostituzione con un complesso moderno, la distruzione di Piccapietra fu approvata solo nel 1953, dopo quasi un secolo di progetti e discussioni. Per questa ragione, era necessario ordinare e quindi leggere in maniera incrociata un elevato numero di documenti e georiferirli a singole geometrie, in modo da poter ricostruire non solo la genesi progettuale e quella costruttiva del nuovo quartiere, ma anche ricomporre la configurazione di Piccapietra prima e dopo la Seconda guerra mondiale.

Il materiale inserito nel GIS è costituito prevalentemente da documenti cartografici e iconografici come piani urbanistici, planimetrie catastali, progetti architettonici, fotografie aeree, riproduzioni e vedute d'insieme, fotografie d'epoca e attuali. A seguito di una prima fase di georeferenziazione¹⁰ di cartografia storica, fotografie aeree e planimetrie di singoli edifici nell'ambiente GIS, è stato possibile operare una ricostruzione virtuale della configurazione planimetrica dell'antico quartiere, sulla cui consistenza la letteratura era carente. Su questa base, attraverso la sistematizzazione di immagini d'archivio¹¹, di perizie di danno bellico e di denunce di ricostruzione raccolte a seguito della consultazione di archivi locali, è stato possibile definire l'entità delle distruzioni della guerra su ogni singolo edificio e indagare così quanta parte del quartiere fosse andata effettivamente distrutta, al fine di meglio

⁹ Ricerca in corso, dal titolo provvisorio: *Il rinnovamento di Genova nel secondo Dopoguerra tra conservazione e innovazione. Il caso di Piccapietra* di Camilla Repetti.

¹⁰ La georeferenziazione è stata realizzata attraverso trasformazioni non lineari agganciate a punti di riferimento sugli edifici ancora esistenti, a partire dal CTR della Regione Liguria.

¹¹ Le immagini di archivio relative alle distruzioni belliche, sia riferite a singoli edifici sia a porzioni ampie di costruito, sono state inserite nel GIS puntualmente, posizionate nel punto di ripresa con il relativo cono ottico.

interpretare la successiva decisione di demolire Piccapietra.

Inoltre, grazie alla sovrapposizione dei Piani urbanistici precedentemente georiferiti nel GIS, è stato possibile individuare scelte urbanistiche e architettoniche ricorrenti, punti di contatto tra il costruito e le preesistenze, modificazioni che non erano state registrate sul costruito esistente. Infine, sono state inserite le informazioni relative alle architetture della nuova Piccapietra¹², raccolte a partire dalla letteratura edita e dalla consultazione di materiale d'archivio (documenti amministrativi, progetti e immagini, relazioni di progetto, fotografie, etc) che forniscono un'immagine aggiornata del quartiere.

Questo utilizzo dello strumento GIS ha così permesso di ricomporre una storia locale del secondo Dopoguerra, su cui la letteratura era carente, nonostante le vicende e gli esiti abbiano profondamente modificato la Genova contemporanea.

Georeferenziazione di informazioni di dettaglio per un progetto di manutenzione consapevole

Nell'ambito della ricerca¹³ relativa agli edifici residenziali progettati da Giuseppe Terragni, l'uso dello strumento GIS è stato indispensabile per avere una visione d'insieme e immediata di tutta la storia costruttiva di questi edifici, attraverso la gestione e la visualizzazione delle informazioni testuali, grafiche e iconografiche provenienti dalla letteratura edita, dalla consultazione del materiale d'archivio e dai sopralluoghi.

Dal 1927 al 1943 Giuseppe Terragni ha progettato e realizzato, da solo o in collaborazione con altri architetti, nove edifici destinati ad abitazioni plurifamiliari e due ville¹⁴. La ricerca, partendo dallo studio della documentazione d'archivio, è finalizzata a ricostruire le trasformazioni delle architetture dal progetto, alla costruzione, alle successive modifiche in termini di conformazione spaziale e distributiva, di materiali e finiture.

Per poter documentare e incrociare i dati eterogenei relativi alle fasi di progettazione, autorizzazione, costruzione e successive trasformazioni, è stato costruito un database DBMS con estensione spaziale che permette la visualizzazione dei documenti e delle informazioni tramite l'interfaccia GIS.

¹² Le informazioni raccolte, relative alle singole architetture della nuova Piccapietra, sono: datazioni, progettisti e strutturisti coinvolti, proprietari dell'area, ditte e imprese coinvolte, materiali e tecniche di costruzione, trasformazioni e modificazioni subite nel tempo.

¹³ Ricerca in corso, dal titolo provvisorio: "Edifici d'abitazione. Costruzione e trasformazioni nell'opera di Giuseppe Terragni." di Marta Casanova, svolta in collaborazione con l'Associazione Archivio Terragni.

¹⁴ Edificio ad appartamenti Novocomum, Casa Ghiringhelli, Casa Toninello, Casa Rustici, Casa Lavezzari, Casa Rustici-Comolli, Casa Pedraglio, Villa per Amedeo Bianchi, Villa Bianca, Case Popolari in via Anzani, Casa Giuliani-Frigerio.

Il database è strutturato per facilitare la lettura incrociata della documentazione relativa al singolo edificio tramite l'estrazione di un registro cronologico di documenti provenienti da archivi differenti. Inoltre, l'interrogazione del database facilita la visualizzazione dei rapporti temporali tra le diverse architetture, permettendo di leggere scambi, influenze, travasi linguistici e tipologici.

Per ogni edificio è stato creato un progetto GIS che ha come base grafica i disegni originali reperiti nei diversi archivi sui quali vengono puntualmente inseriti, in diversi *layer* e collegati alle relative schede del database, i disegni dei dettagli costruttivi e i documenti che fanno riferimento a precisi elementi visualizzabili in pianta, in prospetto o in sezione. Le fotografie dalla fase di cantiere fino a oggi sono state inserite in GIS posizionandole nel punto di ripresa con il relativo cono ottico. I diversi layer, organizzati per piano, possono essere sovrapposti, confrontati e interrogati. In questo modo le informazioni relative a fasi e edifici differenti sono consultabili in modo chiaro e immediato.

Dall'applicazione dello strumento GIS così configurato sui primi edifici analizzati è stato riscontrato che la lettura delle trasformazioni planimetriche e la creazione di elaborazioni grafiche di sintesi risulta più semplice rispetto alla realizzazione delle stesse in ambiente CAD. Inoltre la collocazione georiferita sulle planimetrie delle informazioni (documenti, disegni di dettaglio e fotografie) ha permesso di avere una visione d'insieme sul livello informativo raggiunto nelle diverse parti ed elementi degli edifici. Mediante il collegamento ai documenti relativi alle forniture di materiali e alla corrispondenza con i committenti e le imprese, sono stati evidenziati per esempio gli elementi per i quali Terragni ha studiato e disegnato i dettagli costruttivi e quelli che sono stati oggetto di problemi e modifiche in fase di costruzione. La struttura di questo progetto è pensata per consentire di programmare futuri interventi con maggiore consapevolezza della storia e della consistenza materiale di queste architetture.

Conclusioni e possibili sviluppi

Gli esempi riportati mostrano come la creazione di un *database*, la visualizzazione grafica e l'interrogazione in ambiente GIS delle informazioni acquisite, costituisca uno strumento di lavoro per la comprensione della storia costruttiva e della consistenza materiale degli edifici. Inoltre, attraverso la georeferenziazione, il GIS permette di riunire dati tipologicamente e cronologicamente eterogenei, razionalizzando così i tempi della ricerca e quindi del progetto.

Il GIS consente di ottenere un sistema di conoscenza e gestione implementabile e modificabile nel tempo che può restituire la "fotografia" di una situazione sempre attuale e essere così utile in fase di progettazione.

Per fare questo è però necessario un continuo e cospicuo investimento in

termini di tempo e risorse, possibile con il coinvolgimento di istituzioni pubbliche o altri soggetti (Myers, 2016).

Il progetto GIS alla scala territoriale può essere infatti strumento efficace per Enti e Amministrazioni per ottenere le informazioni necessarie a una consapevole pianificazione della distribuzione delle risorse e dell'individuazione degli oggetti con priorità di intervento.

La scelta può essere facilitata se, una volta impostati i parametri (come stato di conservazione, opportunità di recupero, motivi di interesse dell'edificio), sia creata un'interrogazione apposita per analizzare i dati inseriti in tali campi.

Nonostante la creazione di un progetto GIS richieda agli operatori conoscenze preliminari in ambito di database DBMS e di software GIS, per la consultazione non sono necessarie particolari competenze.

L'immediatezza della sua lettura agevola inoltre il passaggio delle conoscenze nel caso in cui fase analitica e progettuale facciano capo a soggetti diversi, o siano attuate in momenti successivi.

Infine, la costruzione di piattaforme WebGIS a partire dai *database* creati, permette la condivisione online delle informazioni (o parte di esse) e la loro rapida visualizzazione. La fase di disseminazione risulta cruciale in particolare per progetti relativi alle architetture del passato più recente, per le quali generalmente manca un riconoscimento da parte della società e che si trovano troppo spesso soggette a interventi poco rispettosi della loro storia e consistenza materica.

References

- Acacia, S., Casanova, M. (2015), "Un sistema informativo per l'Albergo dei Poveri di Genova", *Il Progetto Sostenibile*, Vol. 36-37, pp. 184-191.
- Brusaporci, S. (2017), *Digital Innovations in Architectural Heritage Conservation: Emerging Research and Opportunities*, IGI Global, Hershey.
- Campanaro, D.M., Landeschi, G.N., Dell'Unto, N., Leander Touati, A.M. (2016), "3D GIS for cultural heritage restoration: white box workflow", *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 18, pp. 321-332.
- Franco, G., Musso, S.F. (2016), *Architetture in Liguria dopo il 1945*, De Ferrari, Genova.
- Myers, D. (2016), "Heritage inventories: promoting effectiveness as a vital tool for sustainable heritage management", *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, Vol. 6, Issue 2, pp. 102-112, <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-02-2016-0009>.
- Musso, S.F. (2017), "Architectural restoration, I.C.T. and B.I.M. mat the 'Albergo dei Poveri' in Genoa as a case study", in A.a. V.v. (a cura di), *Built Heritage Information Modeling/management BHIMM*, MREADY - Ingenio, Milano, pp. 40-56.
- Remondino, F., Stylianidis, E. (2016), *3D Recording, Documentation and Management of Cultural Heritage*, Whittles Publishing, Dunbeath.

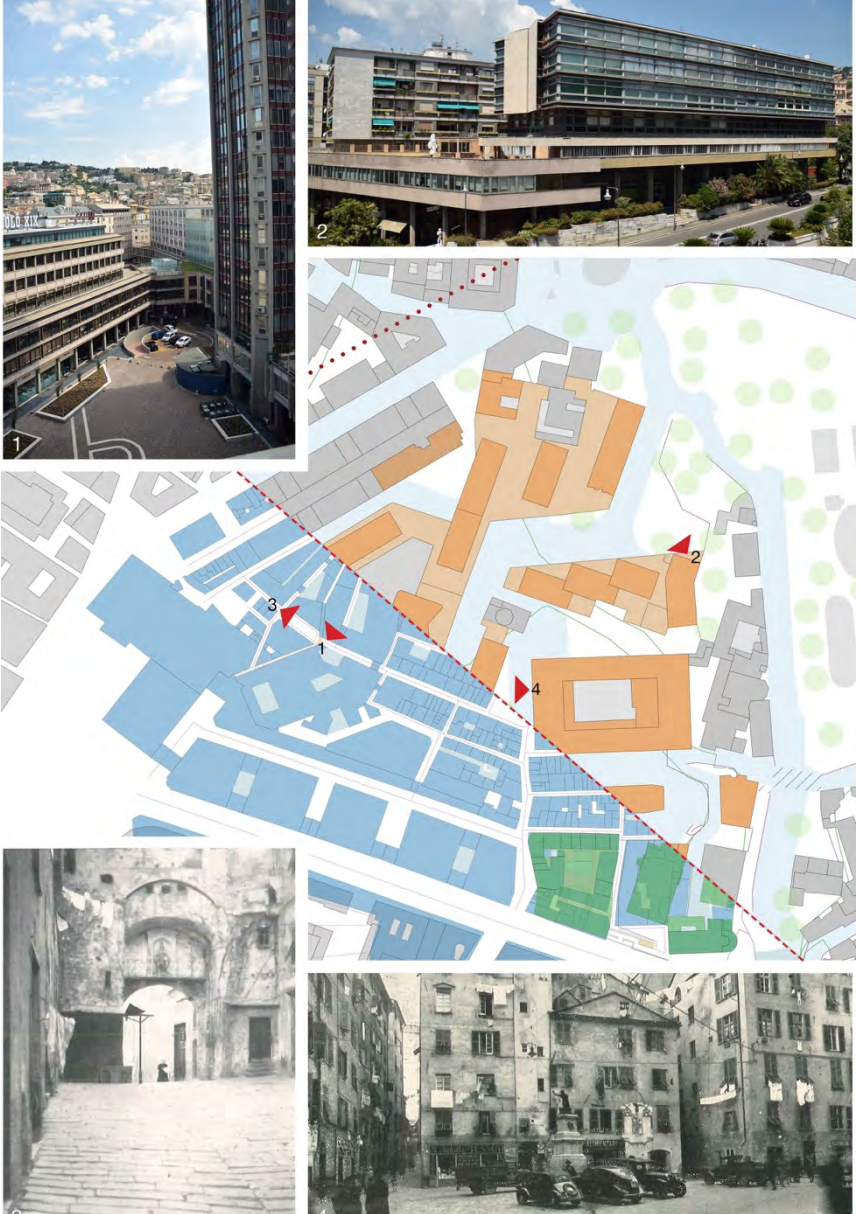


Fig. 1 Quartiere Piccapietra (Genova). Configurazione attuale, in alto. Configurazione prima della Seconda guerra mondiale, in basso.