

IL PROSSIMO PAESAGGIO

realtà

rappresentazione

progetto

a cura di

Fabio Bianconi

Marco Filippucci



GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL
architettura

Il volume è stato realizzato con il contributo della



Fondazione di Ricerca Scientifica
ed Università Antonio Gangemi
Fondazione Gangemi

©

Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore spa
Via Giulia 142, Roma
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa
pubblicazione può essere
memorizzata, fotocopiata o
comunque riprodotta senza
le dovute autorizzazioni.

*Le nostre edizioni sono disponibili
in Italia e all'estero anche in
versione ebook.*

*Our publications, both as books
and ebooks, are available in Italy
and abroad.*

ISBN 978-88-492-3591-3

In copertina: Lizori, Campello sul Clitunno (Perugia).

IL PROSSIMO PAESAGGIO

Realtà, rappresentazione, progetto

a cura di

Fabio Bianconi, Marco Filippucci

INDICE

PRESENTAZIONE

- Franco Moriconi / Rettore Università degli Studi di Perugia 9
Pamela Bernabei / Presidente Fondazione di Ricerca Scientifica ed Umanistica "Antonio Meneghetti" 11

INTRODUZIONE

- Le autostrade come problema artistico* 13
Ludwig Mies Van der Rohe (1932)
Per un ideogramma del prossimo paesaggio 15
Fabio Bianconi, Marco Filippucci

PAESAGGIO \ VISIONE \ RAPPRESENTAZIONE

- Il disegno del prossimo paesaggio* 23
Fabio Bianconi / Università degli Studi di Perugia
Vecchi e nuovi dispositivi di realtà virtuale: percepire il paesaggio tra immaginazione e progetto 33
Rossella Salerno / Politecnico di Milano
Geografie visuali e geografie numeriche. Paradigmi digitali nella rappresentazione del paesaggio 39
Alessandro Luigini / Libera Università di Bolzano
La rappresentazione del paesaggio: dal sincronico al diacronico 45
Tommaso Empler / Sapienza Università di Roma
"Qual pare più rilevato, o il rilievo vicino all'occhio, o il rilievo remoto ad esso occhio" 51
Elisa Bettolini, Maria Pia Calabrò, Michela Meschini, Marco Seccaroni / Università degli Studi di Perugia
Fonti visive documentarie per la conoscenza del paesaggio 57
Emanuela Chiavoni / Sapienza Università di Roma

PAESAGGIO \ CULTURA \ VALORIZZAZIONE

- Paesaggi antichi e paesaggi archeologici dal Grand Tour al mondo virtuale* 63
Francesca Fatta / Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
Il paesaggio dello Stretto di Messina: otto declinazioni 71
Daniele Colistra / Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
Quale paesaggio tra ricordo e devozione 77
Fabrizio Fiorini / Università degli Studi di Perugia
Il Paesaggio bene tutelato. L'impegno in Umbria per la sua tutela 79
Marica Mercalli / Soprintendenza Archeologia, Belle Arti, e Paesaggio dell'Umbria

<i>Raffigurazioni di paesaggio su affreschi della domus sotto la Cattedrale di S. Lorenzo di Perugia</i>	87
Luana Cencioli / Soprintendenza Archeologia, Belle Arti, e Paesaggio dell'Umbria	
<i>Chi è il genius loci di Selinunte?</i>	91
Concetta Masseria / Università degli Studi di Perugia	

PAESAGGIO \ CONOSCENZA \ DISEGNO

<i>La mappa percettiva del paesaggio</i>	101
Riccardo Florio, Anna Esposito / Università degli Studi di Napoli Federico II	
<i>Evoluzione di un paesaggio alpino lungo l'Adige</i>	117
Giovanna Massari, Roberto de Rubertis, Fabio Luce, Cristina Pellegatta / Università degli Studi di Trento	
<i>Leggere il paesaggio</i>	129
Stefano Brusaporci, Vittorio Lucchese, Pamela Maiezza / Università degli Studi dell'Aquila	
<i>Indagini sperimentali sul paesaggio rurale di Ascoli Piceno. Descrivere per ricostruire</i>	135
Elena Ippoliti, Mariateresa Cusanno / Sapienza Università di Roma	
<i>Rappresentare il paesaggio urbano. Il caso Genovese</i>	143
Giulia Pellegrini / Università degli Studi di Genova	
<i>Il paesaggio in pratica. Rappresentare i luoghi, ricostruire le comunità</i>	149
Giuseppe Amoroso / Politecnico di Milano	

PAESAGGIO \ IMMAGINE \ NARRAZIONE

<i>Immagine e paesaggio: la questione rappresentativa</i>	159
Marco Filippucci / Università degli Studi di Perugia	
<i>Analisi e metodi percettivi per il paesaggio. Il caso di Campello sul Clitunno</i>	169
Elisa Bettolini, Michela Meschini, Marco Seccaroni / Università degli Studi di Perugia	
<i>Paesaggi liguri a terrazze: nuovi modelli di comunicazione visiva per un sistema complesso</i>	177
Maria Elisabetta Ruggiero, Ruggero Torti / Università degli Studi di Genova	
<i>Il paesaggio di Hong Kong: invenzione e narrazione</i>	183
Francesco Pecorari / Istituto Italiano Design	
<i>Lì dove la vita vede, le pietre hanno una voce</i>	187
Luca Radi / Dottore di Ricerca in Sviluppo Rurale	
<i>Vesuvius</i>	191
Diego Repetto / Architetto / Designer	
<i>Dalla roccia verso il cielo</i>	199
Vincenzo Latina / Architetto	

PAESAGGIO \ INTERPRETAZIONE \ PROGETTO

<i>Paesaggio / A che punto è la notte? Dove, come e quando il progetto è lavoro e bellezza</i>	205
Franco Zagari / Sapienza Università di Roma	

<i>Paesaggi trasfigurati: forma, luce e geometria dei complessi architettonici di Oscar Niemeyer</i>	213
Alessandra Pagliano / Università degli Studi di Napoli Federico II	
<i>Responsive knowledge environments: modelli di città- università e il caso studio di “unipg compass”</i>	219
Stefano Andreani, Fabio Bianconi, Marco Filippucci / Harvard University – Università degli Studi di Perugia	
<i>Le Iglesias en Madera dell'isola Chiloè in Cile. Un “Copia e incolla” in scala 1:1</i>	229
Sergio Falchetti / Ingegnere	
<i>Il rilievo digitale dei giardini urbani in siti storici. Il Complesso del Convento dei Cappuccini nel Programma ‘Pistoia Millefiori’</i>	233
Alessandro Merlo, Giulia Lazzari, Elisa Luzzi, Riccardo Montuori / Università degli Studi di Firenze	
<i>Rilevare per Rivelare. Il Complesso del Convento dei Cappuccini nel Programma “Pistoia Millefiori”</i>	243
Sara Caramaschi, Marco Cei, Gabriele Paolinelli / Università degli Studi di Firenze	
<i>La crescita della città contemporanea e la rappresentazione digitale</i>	249
Daria Battista / Dottore di Ricerca in Scienze della Rappresentazione	

PAESAGGIO \ COMPOSIZIONE \ PIANIFICAZIONE

<i>La Paesaggistica in Italia dal II Dopoguerra ad oggi</i>	255
Biagio Guccione / Università degli Studi di Firenze	
<i>Il Prossimo Paesaggio è già oggi</i>	259
Fabio Di Carlo / Sapienza Università di Roma	
<i>Paesaggi futuri. Tra glossy landscapes e usi informali dello spazio pubblico</i>	265
Matteo Clemente / Sapienza Università di Roma	
<i>I paesaggi post-sisma: per un futuro consapevole, sostenibile, sicuro</i>	271
Francesco Nigro / Dottore di Ricerca in Pianificazione Territoriale ed Urbana	
<i>I segni del paesaggio. Esperienze di sperimentazione per la pianificazione</i>	277
Alessandro Bruni / Dottore di Ricerca in Pianificazione Territoriale ed Urbana	

PAESAGGIO \ RISCHIO \ ENERGIA

<i>Paesaggio, Rischio ed Energia</i>	281
Anna Osello, Arianna Fonsati, Luigi Bonifacino, Nicola Brizzo / Politecnico di Torino	
<i>Paesaggio: intervenire sui rischi naturali per conservare la bellezza</i>	287
Diego Zurli / Regione Umbria	
<i>Transizione energetica e compensazione dell'anidride carbonica contro il rischio ambientale causato dall'incremento della temperatura del pianeta</i>	293
Franco Cotana / Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente CIRIAF	
<i>Soluzioni tecniche per mitigare i rischi naturali e conservare l'identità del paesaggio</i>	301
Diana Salciarini, Evelina Volpe, Federica Ronchi, Maria Beatrice Sardegna, Claudio Tamagnini / Università degli Studi di Perugia	
<i>Progettazioni fluviali a valenza plurima. Interazione con il costruito e il Territorio</i>	317
Gianluca Paggi, Davide Sormani / Regione Emilia Romagna	

PAESAGGIO \ COESIONE \ PARTECIPAZIONE

- Gli abitanti e il paesaggio* 325
Adriano Paolella / Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria
- Il paesaggio e l'identità. La costruzione e l'interpretazione dell'orizzonte umano* 329
Raffaele Federici / Università degli Studi di Perugia
- Il cohousing, un nuovo modo di ri-pensare l'abitare* 335
Marina Dobosz / Università degli Studi di Perugia
- Paesaggio. Governance. Identità* 341
Franco Marini / Istituto Nazionale di Urbanistica
- Il paesaggio come valorizzazione dell'orizzonte sensibile* 345
Mauro Marinelli / Architetto Urbanista
- Per una definizione del paesaggio e della pianificazione strategica dei territori come beni comuni deliberativi* 351
Luca Fondacci / Università degli Studi di Ferrara
- La partecipazione nella gestione del verde pubblico. Il progetto "futuro nel verde" del Comune di Perugia* 359
Urbano Barelli / Comune di Perugia
- L'accessibilità del verde e nel verde. L'accessibilità dei diritti passa attraverso l'accessibilità dei luoghi* 363
Beatrice Marucci / Agronomo

Il rilievo digitale dei giardini urbani in siti storici. Il Complesso del Convento dei Cappuccini nel Programma 'Pistoia Millefiori'¹

Alessandro Merlo², Giulia Lazzari,
Elisa Luzzi, Riccardo Montuori*

«Se quindi la caratteristica fondamentale di un'architettura vegetale è la 'artificialità', essendo sostanzialmente uno spazio costruito, tra artificiale e naturale si verifica una interazione che vede l'insieme come un continuum in cui convivono permanenza e mutamento e dove l'artificiale instaura un intimo rapporto formale col naturale, un'intesa strutturale che porta a rifiutare ogni separazione»³.

Sul rilevamento dei giardini urbani (AM)

Nei suoi saggi sul rilievo del verde urbano, Laura De Carlo definisce 'architetture vegetali' quegli spazi in cui prevale, in diversa misura, la materia vegetale sulla componente architettonica. L'accostamento dei due termini lascia inoltre intendere come la prima, al pari della seconda, sia stata in una qualche misura plasmata dalla mano dell'uomo a seguito, verosimilmente, di un progetto.

Nel caso di un giardino (soprattutto se privato) tale rapporto si fa ancora più intimo, tantoché *«la natura, ridotta alla misura più conveniente, si trova costantemente a confrontarsi*

con il costruito»⁴. A ben vedere questo dialogo tra formazioni vegetali e manufatti edilizi avviene in una duplice forma:

- attraverso gli elementi di 'arredo', che ne costituiscono l'apparato fisso;
- mediante le quinte degli edifici che vi prospettano.

I primi sono funzionali al giardino e ne ampliano, solitamente, le modalità di fruizione (si pensi ad esempio alle grotte, alle sedute, all'illuminazione notturna ed ai giochi d'acqua), ma nel loro assieme arredo e verde sono in genere subordinati ad una architettura che può semplicemente affacciarvisi od ospitarli al suo interno.

La questione acquisisce una particolare rilevanza al momento di documentare un'architettura vegetale: le componenti costruite – arredi fissi e quinte architettoniche – e quelle vegetali necessitano di metodi di rilevamento distinti e, soprattutto, di regole e codici di rappresentazione che in parte differiscono tra loro. Anche se, grazie al rilevamento digitale, questo divario fino a pochi anni addietro molto marcato si è in parte ridotto ed oggi anche gli elementi vegetali possono essere descritti nei loro caratteri

* Cultural Heritage Management Lab, DIDA Università degli studi di Firenze, Firenze, Italia (alessandro.merlo@unifi.it).

¹ L'avvio del Programma "Pistoia Millefiori": orti, giardini e inclusione sociale da parte del *Landscape Design Lab* (LDLab) del DIDA (Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze) ha reso necessario rilevare ciascuno dei giardini oggetto della convenzione. Le operazioni di rilevamento e restituzione sono state realizzate dal *Cultural Heritage Management Lab* (CHMLab) afferente allo stesso Dipartimento. Il primo ad essere documentato nel marzo 2017 è stato il giardino del Convento dei Cappuccini.

² Il gruppo di lavoro del CHMLab, coordinato dal Prof. Alessandro Merlo, legato al programma "Pistoia Millefiori" è formato dagli architetti: Giulia Lazzari, Elisa Luzzi, Riccardo Montuori e Sara Moreno Sánchez.

³ L. DE CARLO, E. CHIAVONI, M. GRECO, *Tra natura e artificio. La gestione dei dati di rilievo nelle 'architetture vegetali'*, in «Disegnare, idee immagini», n. 22, 2001, p. 61.

⁴ Ibidem.

morfometrici e cromatici con una precisione prima riservata alle sole architetture⁵, tra i due ambiti continuano a sussistere delle marcate differenze ascrivibili alle seguenti quattro problematiche⁶:

- la prima, più apparente che sostanziale, concerne il mutamento a cui sono sottoposti gli organismi vegetali: le chiome si spogliano, i fusti crescono, i rami vengono potati; si tratta pertanto di rilevare elementi in continuo divenire⁷. Ma il rilievo, per come è oggi definito, è un documento 'storico' che raffigura i caratteri morfometrici di un oggetto nell'istante stesso in cui avviene il prelievo dei dati e, per tale ragione, la questione, almeno formalmente, non è significativa.
- A questa stessa tematica afferisce anche il secondo argomento, che è legato al movimento (o micro-movimento) di alcuni degli elementi che compongono una pianta, i quali, anche nel caso di condizioni climatiche favorevoli, difficilmente resteranno immobili durante le operazioni di rilevamento. Questo problema trova soluzione solo ritenendo marginale la definizione della geometria degli organi di una pianta che hanno una dimensione al di sotto di una soglia prefissata (pari quantomeno a quella delle foglie).
- La terza è legata, come nel caso precedente, alla struttura stessa degli organismi vegetali: le foglie, così come i fiori ed i frutti, nei casi in cui siano numerosi, di limitate dimensione e disposti nello spazio in modo tale da

coprire in tutto o in parte un altro elemento, non potranno essere rilevati singolarmente, ma dovranno essere documentati nel loro insieme. L'operatore, pertanto, dovrà individuare a priori, analizzando semanticamente ciascun componente vegetazionale, quali organi potranno essere definiti morfometricamente e quali invece, presi nel loro assieme, verranno descritti solo attraverso indicazioni volumetriche di massima. Nel caso del complesso del Convento dei Cappuccini, in riferimento agli alberi, ad esempio, è stato scelto di rappresentare il reale andamento del tronco e delle ramificazioni principali, mentre della chioma è stato definito l'ingombro.

- La quarta ed ultima problematica riguarda l'insieme delle convenzioni grafiche da adottare in sede di restituzione. In un giardino lo spazio è generalmente identificato dalle relazioni tra gli edifici, le formazioni vegetali e le sistemazioni del suolo; cosa privilegiare, pertanto, quando le piante occultano gli edifici e altri manufatti? La risposta dipende dal fine per cui un rilievo viene realizzato; nel giardino in esame, la necessità di documentare l'architettura vegetale è legata alla volontà di redigere un progetto di conservazione in vista di un suo diverso utilizzo e, pertanto, è stata data priorità alla descrizione dei caratteri delle formazioni vegetali, definendo gli edifici e gli altri manufatti architettonici nelle loro geometrie principali. Rilevare significa anche riconoscere tra la

⁵ Il rilevamento della vegetazione è stato spesso associato ad una indagine a vista, appoggiata a limitate informazioni topografiche e dimensionali (quali il diametro dei tronchi e la misura di altezze e diametri di chiome con l'ausilio di clinometri e fettucce metriche; cfr. G. TUCCI, A. CONTI, L. FIORINI, *Scansione laser per il rilievo dei giardini storici*, in «GEOmedia» n.6, 2013, p. 16), tesa ad acquisire dati di tipo qualitativo più che morfometrico, dai quali, su base statistica, si riusciva a valutare lo stato di conservazione delle distinte specie. Questo ha portato all'equivoco, presumibilmente anche a causa del mutamento continuo a cui l'architettura vegetale è sottoposta, che sia per la documentazione che per il progetto del verde non fossero necessari dati morfometrici accurati. Nel caso del progetto non sono rari i casi in cui un'opera, finalizzata alla realizzazione *ex novo* di un giardino oppure alla conservazione dell'esistente, venga delegata ad operatori distinti sulla base di sommarie indicazioni geometrico-dimensionali.

⁶ Tali questioni sono state discusse con i colleghi progettisti in sede di programmazione ed esecuzione dei rilevamenti e delle restituzioni.

⁷ Cfr. S. PARRINELLO, *Banche dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano*, in «DisegnareCon», numero speciale, vol. 5, n. 10, 2012.

moltitudine delle informazioni a disposizione quelle che consentono di decodificare la struttura di una architettura vegetale. Si tratta, in sostanza, di individuare gli elementi fondanti (segni) del progetto (o dei progetti per le successive modifiche) sui quali è stato strutturato lo spazio e che ancora permangono, in forma più o meno palese, nell'andamento dei percorsi, nei salti di quota, nella disposizione delle alberature, nella conformazione dei cigli, nell'orientamento degli elementi, nel passo delle siepi, etc., il cui denominatore comune è la resilienza e non il mutamento.

Dato che gli spazi aperti urbani non hanno mai una configurazione naturale, ma sono sempre il risultato di un intervento antropico che presuppone uno stretto legame con il costruito che li circonda, la ricerca degli elementi fondanti (segni) non potrà essere rivolta solo all'interno dello spazio verde (indagine dei caratteri intrinseci), ma dovrà necessariamente ampliarsi all'architettura circostante (analisi dei rapporti estrinseci).

La ricerca delle relazioni tra le componenti antropiche e quelle naturali costituisce uno dei fondamenti della disciplina dell'Architettura del Paesaggio⁸ ed il rilievo deve poter consentire tali letture a partire dalla rappresentazione dei caratteri formali e dimensionali. I segni acquistano pertanto un duplice significato: segni sono quelli lasciati dall'uomo che, attraverso appositi codici di lettura, possono essere interpretati mettendo in evidenza gli elementi fondanti del progetto e segni sono quelli tracciati dal rilevatore nella fase di restituzione, mediante i quali i dati morfometrici di un bene divengono intellegibili.

La lettura del dato morfometrico: i “segni” del giardino (AM, GL)

L'ex Convento dei Cappuccini⁹ è situato, come le altre sedi degli ordini Mendicanti di Pistoia, a ridosso delle mura Medicee (tale fascia di terreno è nota anche come “cinta mistica”¹⁰), tra via degli Armeni e viale Giacomo Matteotti.

Del convento, oggi adibito a ricovero per profughi, fa parte un *hortus conclusus* che nel corso dei secoli ha perso i suoi caratteri peculiari, versando oggi in uno stato di semiabbandono.

Il rilievo ‘di base’ ha consentito una comprensione generale della configurazione geometrico-spaziale nonché della articolazione funzionale dell'architettura vegetale. La descrizione grafica è stata sufficientemente estesa ed adeguata a documentare compiutamente la forma dell'odierno giardino, riferita anche al contesto architettonico contermini¹¹.

Il giardino insiste su un'area di 2.600 mq racchiusa all'interno di un quadrilatero di 230 m di perimetro; dei quattro lati, quello occidentale e, in parte, i margini meridionale e settentrionale sono delimitati da corpi di fabbrica, mentre le restanti porzioni sono marcate da muri di cinta. Un grande portale consente l'accesso al giardino direttamente dal viale Matteotti.

Il giardino risulta suddiviso in cinque aree principali (fig. 1), morfologicamente e funzionalmente distinte:

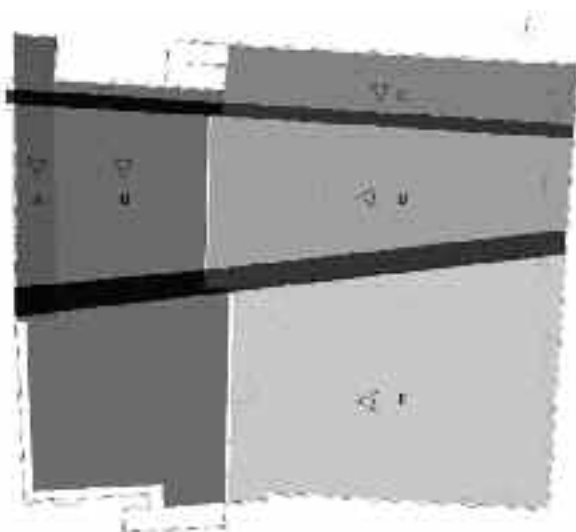
- la zona (A) di circa 120 mq, pavimentata con lastre di arenaria, collega l'ingresso carrabile all'entrata del fabbricato principale, superando un dislivello di 2,00 m rispetto alla

⁸ A. MERLO, E. MORELLI, *Caratteri strutturali e identitari del paesaggio*, in «L'Universo», anno XCIV n. 1, IGM Firenze, 2014, pp. 41-42.

⁹ Il convento e la chiesa dell'Immacolata Concezione vennero realizzati nel XIV secolo dai monaci Basiliani armeni ai quali, a partire dal 1614, si sostituirono i frati Minori. Il convento fu soppresso nel 1782 e nel 1866 fu acquistato dai Cappuccini, che possedevano altre proprietà nella stessa zona (nel 1815 i Capuccini subentrarono anche agli Agostiniani nella conduzione del grande complesso conventuale di San Lorenzo; cfr. P. PAOLINI, *Pistoia e il suo territorio nel corso dei secoli*, Pistoia, Tip. Pistoiese, 1962).

¹⁰ Cfr. A. IACUZZI, E. SALVI, S. SIMONCINI, *Pistoia. L'anima del luogo. A 100 anni dalla “Mostra di Bianco e Nero”*, Pistoia, Settegiorni Editore, 2013.

¹¹ C. CUNDARI, *Il rilievo architettonico. Ragioni, Fondamenti, Applicazioni*, Roma, Edizioni Kappa, 2012, p. 28.



a



b



c



d



e



1. *Suddivisione del giardino in zone omogenee (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).*

quota stradale; l'area viene utilizzata nella quasi totalità come parcheggio privato.

- La zona (B) di 760 mq, in terra battuta con una sporadica presenza di siepi e cespugli, corre parallela al lato Ovest, dando accesso a Sud ad un corpo edificato ed a Nord ad un annesso utilizzato come lavanderia.
- Una fascia (C) di 200 mq, in terra battuta mista a prato, costeggia a settentrione il muro di confine. Nell'angolo Nord-Est è addossata una piccola loggia con una copertura a travetti lignei e coppi a protezione di una seduta in pietra.
- Le due aree di maggior estensione, entrambe di forma trapezoidale, sono separate dalla zona (B) da due muretti. La zona (D) di 570 mq è caratterizzata da un piano di campagna in terra battuta ed è utilizzata come campo da calcetto; sul lato meridionale e su quello settentrionale sono presenti due camminamenti in terra battuta, allineati con gli ingressi al manufatto principale e limitati da pali metallici

sui quali dimorano dei rampicanti. La zona (E) di 790 mq, lasciata incolta, presenta una quota del piano calpestio più bassa di 0,50/1,00 m rispetto a quella delle restanti aree.

All'interno del giardino albergano piante ad alto fusto, soprattutto in corrispondenza del dislivello esistente tra la zona (B) e le zone (D) ed (E), arbusti, alberi da fiore e rampicanti, questi ultimi particolarmente copiosi, lungo il perimetro Nord ed Est.

Il rilevamento integrato degli spazi aperti

Acquisizione dei dati (EL)

L'integrazione dei metodi di rilevamento si dimostra particolarmente efficace nel caso della documentazione dell'architettura vegetale in quanto consente di sopperire ai limiti che gli strumenti mostrano al momento di rilevare nel contempo manufatti architettonici e apparato vegetazionale.



2. Screenshot delle nuvole dense di punti allineate tra loro (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).

Nel caso specifico del giardino del Convento dei Cappuccini è stato necessario impiegare una stazione topografica Leica TS02¹², uno scanner laser a variazione di fase Z+F imager 5006h¹³ (fig. 2) e un set di macchine fotografiche reflex (obiettivi 18-35mm, 18-55mm, 18-105mm) per acquisire il dato cromatico e consentire nel contempo la presa degli scatti necessari per la fotogrammetria digitale¹⁴.

La stazione totale dotata di palina e prisma riflettente è risultata utile per documentare, per punti definiti a priori ed appartenenti ad una maglia regolare, le quote altimetriche della superficie di calpestio della zona (E) che, essendo coperta da un manto erboso incolto, non po-

teva essere raggiunta dal segnale emesso dallo scanner laser.

Nel caso del rilievo del verde il problema delle oclusioni nell'acquisizione dei dati con sensori sia attivi che passivi è di fatto insuperabile a causa:

- dell'anatomia stessa delle piante, che sono articolate in una moltitudine di parti a loro volta formate da numerosi elementi posti a distanza ravvicinata,
- della disposizione reciproca di una pianta rispetto all'altra; non rari sono i casi in cui le fronde si sormontano tra loro.

Aumentare il numero delle scansioni o dei fotogrammi risulta in genere poco efficace se non addirittura dannoso a seguito della ridondanza del dato.

Infine, nel caso di acquisizione mediante sensori passivi, le riflessioni speculari¹⁵ dalla pagina superiore delle foglie ed i micromovimenti registrati nei fotogrammi possono inficiare, ad esempio, il corretto esito metrico delle operazioni fotogrammetriche, restando comunque queste ultime indispensabili per la documentazione del dato cromatico.

Restituzione bidimensionale (GL)

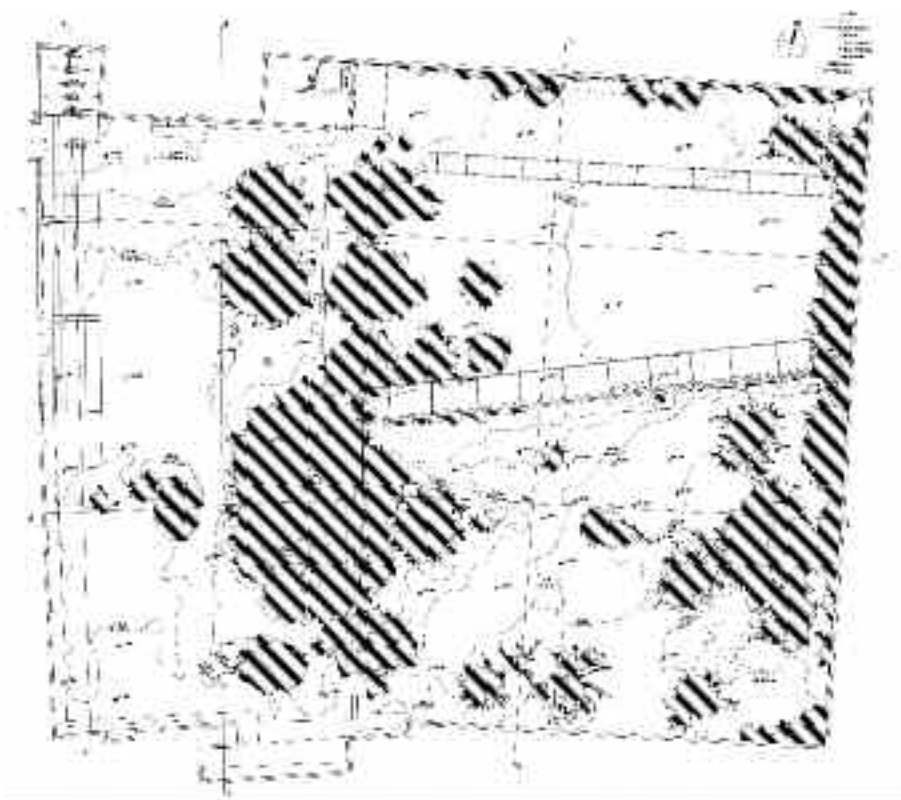
Le problematiche presentate nei paragrafi precedenti hanno reso necessario stabilire preliminarmente delle procedure per descrivere, attraverso i consueti codici della rappresentazione, l'architettura vegetale del giardino all'interno di un software CAD, per ciò che concerne la definizione delle geometrie, e di un programma di gestione delle immagini raster, per quanto riguarda il dato cromatico.

¹² Dati relativi alla stazione totale: numero di stazioni 2; *software* utilizzati Leica Windriver, Leica Survey Office, Autodesk Autocad.

¹³ Dati relativi alle scansioni laser: numero di scansioni 29; risoluzione 1:4 (*Normal*) e 1:2 (*High*) per le chiome degli alberi; raggio di azione orizzontale 360°; raggio di azione verticale 310°; *software* utilizzati Autodesk Recap, Leica Cyclone, McNeel Rhinoceros, Autodesk Autocad.

¹⁴ Dati relativi alla fotogrammetria: numero di fotogrammi 1070; *software* utilizzati Agisoft Photoscan, Adobe Photoshop.

¹⁵ Cfr. R SANSONE, *Fotografare gli alberi*, in «Nadir Magazine» n. 7, Pescara, Rino Giardiello Editore, 2001.



Tav. 3. Pianta quotata del giardino (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).

Pianta (elaborati geometrici – Tav. 3).

- Tronchi: sono stati sezionati da una serie di piani paralleli, con passo di 0,25 m a partire dalla quota relativa dell'apparato radicale, finalizzati a rappresentare l'andamento dei fusti. La sezione corrispondente a +1,00 m

assieme all'attacco a terra delle radici sono state considerate rappresentative delle dimensioni del tronco.

- Chiome e cespugli: l'ingombro (contorno apparente) delle chiome, che risultano in genere poste al di sopra del piano di riferimen-



Tav. 4. Sezione DD del giardino: particolare A, rapporto verde/architettura; particolare B, rappresentazione delle chiome; particolare C, raffigurazione delle ramificazioni (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).



Tav. 5. Fotopiano del prospetto-sezione BB (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).

to (quota assoluta pari a +4,00 m), è stato rappresentato attraverso una linea tratteggiata; laddove invece le fronde si trovino al di sotto del piano di sezione (come nel caso dei cespugli) sono state definite con una linea continua di spessore inferiore rispetto a quello utilizzato per la proiezione degli elementi dell'architettura. All'interno del perimetro è stata posta una campitura uniforme, avendo cura di differenziare la tonalità tra chiome e cespugli.

- Rampicanti: il loro ingombro è rappresentato sempre in proiezione anche quando le piante si estendono oltre il piano di sezione. Per quanto riguarda la raffigurazione dell'andamento delle porzioni di muratura nascoste alla vista dalla componente vegetale è stato deciso di utilizzare una linea tratteggiata.

Alzati (elaborati geometrici – Tav. 4).

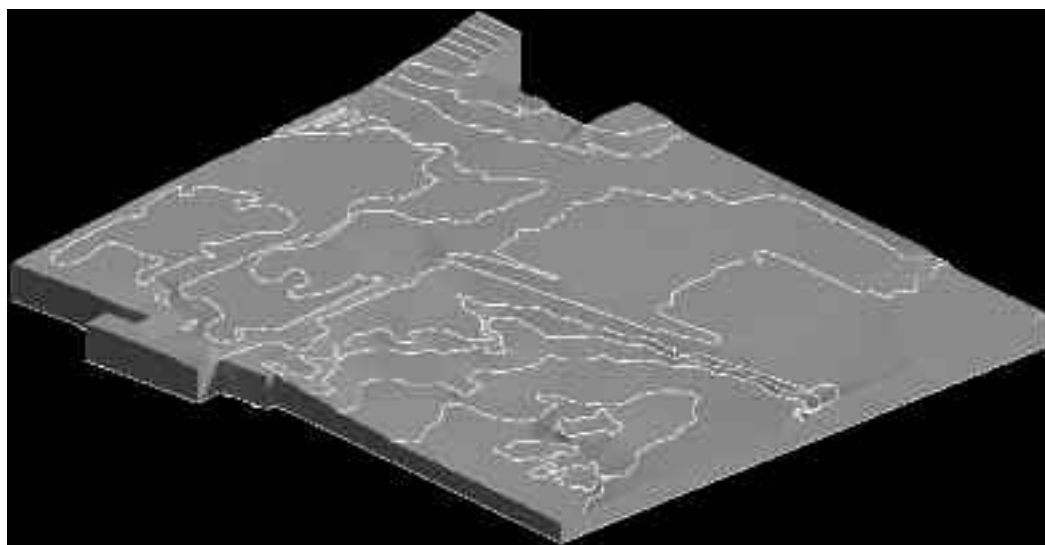
- Architettura in secondo piano: poiché uno degli obiettivi della restituzione consiste nel mettere in evidenza i rapporti esistenti tra manufatti architettonici, arredo fisso e vegetazione, nel caso in cui alberi, cespugli o rampicanti impedissero la vista, in parte o in tutto, delle cortine murarie, queste sono state ugualmente rappresentate attraverso delle linee tratteggiate.
- Tronchi: sono stati disegnati nel loro reale andamento utilizzando delle linee continue.
- Ramificazioni principali: di difficile distin-

zione le une dalle altre, soprattutto a causa della sostanziale occlusione data dal fogliame, sono state rappresentate nel loro ingombro. All'allontanarsi dal piano di sezione gli elementi sono stati raffigurati con spessori minori.

- Chiome, cespugli e rampicanti: sono stati rappresentati attraverso il loro ingombro, così da poter fornire indicazioni su forma e dimensioni principali. I contorni apparenti sono stati disegnati mediante una linea continua anche quando le piante risultavano coperte da altre; le superfici perimetrate sono state campite con tonalità più leggera all'allontanarsi dal piano di proiezione.

Alzati (fotopiani – Tav. 5).

- Architettura in secondo piano: il dato cromatico dell'architettura, quando in tutto o in parte coperta dalla vegetazione, è stato omesso. Nel caso di alberature o cespugli sufficientemente radi è stato invece introdotto il dato cromatico dei manufatti edilizi. In caso di informazioni mancanti sul colore si è scelto di campire le superfici con un retino grigio. Le aree sezionate sono prive di colore.
- Tronchi e ramificazioni principali: il fotopiano mostra un numero maggiore di dati, anche di tipo geometrico, dovuto alla differenza di colore tra essenza legnosa e fogliame.
- Chiome, cespugli e rampicanti: la parte 'ver-



6. Modello 3D del terreno con evidenziate le curve di livello (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).



7. Modello 3D di un albero: a sinistra la points cloud ed a destra il modello poligonale (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).

de' della componente vegetale trova una sua definizione di insieme attraverso il colore che, rispetto ai singoli elementi che la compongono, fornisce informazioni di tipo qualitativo più che morfometrico.

- Alberi non facenti parte del giardino: laddove nelle immediate vicinanze delle cortine murarie vi sia della vegetazione (è il caso degli alberi ad alto fusto presenti lungo il viale Giacomo Matteotti), è stato deciso di rappresentarla a fil di ferro, consentendo così di evidenziare il rapporto tra giardino e contesto urbano.

Restituzione tridimensionale (RM)

La restituzione del giardino del Convento dei Cappuccini è stata integrata con la realizzazione di un modello digitale 3D, finalizzato a coadiuvare la fase progettuale. Prima di affrontare la modellazione sono stati stabiliti due obiettivi fondamentali:

- creare un modello 3D *low-poly* in grado di facilitare la comprensione dello spazio del giardino che fosse gestibile all'interno dei più comuni software di modellazione *mesh* anche da operatori non specializzati nel *reverse modeling*;
- fornire ai progettisti una rappresentazione tridimensionale della vegetazione che fosse in grado di comunicare informazioni sull'altezza, l'ingombro e la tipologia di alberi e siepi presenti all'interno del giardino.

Il modello 3D è stato realizzato a partire da dati bidimensionali (piante, prospetti e sezioni) per quanto riguarda il terreno e tutti gli elementi architettonici presenti nell'area di studio e tridimensionali (nuvola di punti) per la rappresentazione dell'apparato vegetazionale.

In primo luogo si è proceduto alla modellazione del terreno utilizzando le curve di livello disegnate per la rappresentazione del piano



8. Render view del modello 3D del giardino (© Cultural Heritage Management Lab - DIDA Unifi).

GIARDINO DELL'EX CONVENTO DEI CAPUCCINI	MODELLO 3D	
Macroelementi	Numero poligoni	Dimensione file .obj
Terrano	86.410	4.851 Kbyte
Fronti Architettonici	21.028	2.113 Kbyte
Elementi fissi del giardino	5.316	399 Kbyte

quotato. La mesh è stata realizzata all'interno del software 3D Studio Max che, triangolando i punti di controllo delle curve di livello, permette di creare una superficie continua con un andamento conforme alle curve stesse. L'oggetto così creato è stato poi elaborato in Geomagic Design X dove, utilizzando la funzione di global remesh, è stato possibile migliorare la distribuzione dei poligoni (fig. 6).

Dagli elaborati bidimensionali del rilievo sono state poi estrapolate le piante, le sezioni ed i prospetti dei fronti architettonici e di tutti gli elementi 'fissi' presenti all'interno del giardino, che ne hanno permesso la trasposizione in 3D attraverso tecniche di modellazione NURBS.

La modellazione degli individui e delle formazioni vegetali, infine, è stata affrontata con gli strumenti del reverse modeling a partire dal modello 3D a nuvola di punti ottenuto dal rilievo

laser scanner. Ogni elemento è stato inizialmente isolato e poi importato, attraverso il formato di scambio .pts, all'interno del software Geomagic Design X, dove ogni nuvola è stata decimata (fattore di riduzione di 1/4 o di 1/9) con il doppio obiettivo di ottenere file di dimensioni contenute ed uniformare tra di loro i vari modelli. Per ogni elemento vegetazionale è stata poi calcolata in maniera automatica una mesh high-poly imponendo al software di non eliminare i punti ridondanti della nuvola di punti (l'acquisizione dei dati di una chioma non è di solito ben strutturata e presenta una distribuzione dei punti disomogenea che i software di reverse modeling tendono a interpretare come rumore o come vertici non-manifold; fig. 7).

Successivamente ogni mesh è stata decimata per ottenere un modello medium-poly ed è stata trattata per eliminare gli errori più evidenti¹⁶, ot-

¹⁶Correzione normali invertite, eliminazione geometrie errate.

tenendo una rappresentazione il più possibile aderente alla realtà¹⁷.

Una volta completato il procedimento di calcolo, tutta la vegetazione è stata integrata al modello low-poly del giardino (formato di scambio .obj) e posizionata nel sistema di riferimento generale.

Grazie alla procedura sopra descritta è stato possibile produrre una rappresentazione tridimensionale del giardino (Tab. 1), in grado di fornire ai progettisti un modello verosimile della realtà sul quale operare in vista della riqualificazione dell'architettura vegetale (Fig. 8).

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il prof. Gabriele Paolinelli per aver consentito al CHMLab di prendere parte al progetto 'Pistoia Millefiori' e, conseguentemente, la Fondazione Cassa di Risparmio di Pistoia e Pescia per aver promosso il programma, sostenendolo anche dal punto di vista economico.

Bibliografia

- C. CUNDARI, *Il rilievo architettonico. Ragioni, Fondamenti, Applicazioni*, Roma, Edizioni Kappa, 2012.
- L. DE CARLO, L. PARIS, *Rilevare il verde. Indirizzi metodologici per la documentazione delle "architetture vegetali"*, in «Disegnare, Idee Immagini» n. 17, Roma, Gangemi Editore, 1998.
- L. DE CARLO, E. CHIAVONI, M. GRECO, *Tra natura e artificio. La gestione dei dati di rilievo nelle "architetture vegetali"*, in «Disegnare, idee immagini», n. 22, Roma, Gangemi Editore, 2001.
- L. DE CARLO, L. PARIS, *Il rilevamento urbano: procedure ed elaborazioni informatiche. Il rilievo del verde urbano*, in *Il rilevamento urbano. Tipologie, Procedure, Informatizzazione*, Roma, Edizioni Kappa, 2003.
- L. DE CARLO, L. PARIS, *Sperimentazioni per il rilievo e la documentazione del verde urbano*, in Pignataro Maria (ed.), *La rappresentazione, strumento per l'analisi ed il controllo del progetto di paesaggio*, Roma, Aracne, 2004.
- L. DE CARLO, L. PARIS, *Le architetture vegetali urbane tra documentazione e salvaguardia*, in *Disegno & Città/Drawing & City; Cultura, Arte, Scienza, Informazione*, a cura di A. Marotta e G. Novello, Roma, Gangemi Editore, 2015.
- G. GARZINO, *Il rilievo del comfort per gli spazi urbani*, in *Rilievo urbano: conoscenza e rappresentazione della città consolidata*, a cura di S. Coppo e C. Boido, Firenze, Alinea Editrice, 2010.
- G. GUIDI, F. REMONDINO, M. RUSSO, F. MENNA, A. RIZZI, S. ERCOLI, *A multi-resolution methodology for the 3D modeling of large and complex archaeological areas*, in «International Journal of Architectural Computing», special issue, 2009, pp. 39-55.
- G. GUIDI, M. RUSSO, J.A. BERARDIN, *Acquisizione 3D e modellazione poligonale*, Milano, Mac Graw Hill, 2009.
- M. GRAHAM, A. DAVIES, *3D Point Cloud Tree Modelling*, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Division DSTO Defence Science and Technology Organisation, Edinburgh South Australia, 2009.
- A. MERLO, C. SÁNCHEZ BELENGUER, E. VENDRELL VIDAL, A. ALIPERTA, F. FANTINI, *3D model visualization enhancements in real-time game engines*, in «The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences», XL-5/W1, 2013, pp. 181-188.
- A. MERLO, F. FANTINI, G. LAVORATTI, A. ALIPERTA, J.L. LÓPEZ-HERNÁNDEZ, *Texturing e ottimizzazione dei modelli digitali reality-based: la chiesa della Compañía de Jesús*, in *Disegnare con la fotografia digitale*, «DisegnareCon» n. 12, 2013.
- A. MERLO, E. MORELLI, *Caratteri strutturali e identitari del paesaggio*, in «L'Universo», anno XCIV n. 1, IGM Firenze, 2014, pp. 30-39.
- S. PARRINELLO, *Il disegno dell'imperfetto. Esigenze descrittive per l'analisi architettonica*, in *Investigación grafica expresión arquitectónica*, a cura di F. Hidalgo Delgado e C. López González, Editorial Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, 2012, pp. 375-381.
- S. PARRINELLO, *Banche dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano*, in «DisegnareCon», numero speciale, vol. 5, n. 10, 2012.
- R. SANSONE, *Fotografare gli alberi*, in «Nadir Magazine», n. 07/2001, Rino Giardiello Editore, Pescara, 2001.
- G. TUCCI, A. CONTI, L. FIORINI, *Scansione laser per il rilievo dei giardini storici*, in «GEOmedia» n.6, 2013, pp. 14-18.

¹⁷ Cfr. A. MERLO, F. FANTINI, G. LAVORATTI, A. ALIPERTA, J.L. LÓPEZ-HERNÁNDEZ, *Texturing e ottimizzazione dei modelli digitali reality-based: la chiesa della Compañía de Jesús*, in *Disegnare con la fotografia digitale*, «DisegnareCon» n. 12, 2013.

GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI MARZO 2018
www.gangemieditore.it

Pensare al paesaggio contemporaneo e a ciò che potrà essere nel prossimo futuro, significa provare a immaginare modelli di realtà diversi dagli attuali, denotati da maggiore complessità e forieri di grandi contraddizioni rispetto a quelli del passato. Si tratta di acquisire un nuovo sguardo per confutare scelte ideologiche appartenenti a una visione moderna semplicistica, nella quale la realtà soccombe all'idea di modello, mettendo in atto un processo ormai non più in grado di produrre effetti significativi sulla dilagante crisi ambientale, territoriale e paesaggistica. In tal senso la triade vitruviana, schematizzata con un triangolo equilatero i cui vertici rappresentano l'utilità, la solidità e la bellezza, che incarna perfettamente i canoni classici dell'architettura, potrebbe rappresentare anche l'ideogramma delle relazioni fra il paesaggio, l'ambiente e il territorio. La bellezza di un paesaggio, la solidità di un ambiente sano, l'utilità di un territorio ben governato, trovano nel baricentro, punto di equilibrio delle masse, la dimensione umana e la radice per la sostenibilità del prossimo paesaggio.

