

Rilievo per il restauro. La documentazione morfometrica e cromatica della Facultad de Arte Teatral dell'ISA, L'Avana, Cuba

Gaia Lavoratti

DIDA|Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze

Abstract

The paper, through the analysis of the case study relating to the morphometric and chromatic documentation of the Facultad de Arte Teatral of the ISA (La Habana), aims to highlight the essential role that the survey of architecture plays in the process of enhancement and protection of Cultural Heritage. The survey is the critical investigation tool by definition: when it's understood in the broadest sense of the term, it constitutes the necessary cognitive premise at the basis of any design action. This is even more true when the intervention involves the restoration of a cultural artefact aimed at its conservation and management, an operation that assumes a careful analysis of the existing state and the correct reading of the architectural organism in all its parts.

Parole chiave

Cultural Heritage, digital survey, Facultad de Arte Teatral, La Habana, restoration.

Il rilievo come strumento propedeutico al progetto di restauro

Il confine semantico del termine 'rilievo' negli ultimi decenni si sta ampliando, nella stessa misura con cui si amplificano le potenzialità innovative del suo significante. La complessità e l'eterogeneità delle ricerche che oggi interessano il patrimonio culturale prevedono ormai abitualmente il coinvolgimento di una équipe multidisciplinare di esperti che, coerentemente con le specificità del settore di competenza, compie una serie di rilievi, i quali, sovrapposti e composti in un unico mosaico, contribuiscono a generare un esaustivo quadro conoscitivo. Tra le molteplici possibili declinazioni del termine, il rilievo architettonico indirizza le operazioni di riconoscimento delle caratteristiche peculiari, misurazione e analisi all'identificazione delle caratteristiche morfologiche e dimensionali di un manufatto nonché, grazie al recente impiego di nuove tecnologie nel potenziamento dei processi di fotogrammetria digitale, di quelle cromatiche. L'impiego di strumentazioni sempre più accurate e, soprattutto, di una metodologia rigorosa sia in fase di acquisizione che nella successiva fase di restituzione del dato, rendono il rilevamento architettonico un'operazione scientifica idonea a indirizzare e guidare interventi mirati sul manufatto indagato. Documentandone lo stato di fatto, nonché le criticità che rischiano di comprometterne la



conservazione, costituisce la premessa imprescindibile di qualsiasi operazione anche nell'ambito del restauro.

Il ruolo fondamentale del rilievo quale *incipit* di un più ampio processo di salvaguardia del patrimonio culturale, oggi un evidente dato di fatto, non è stato nel tempo univocamente riconosciuto, tardando ad essere esplicitamente sottolineato anche all'interno delle molteplici 'Carte' novecentesche indirizzate a stabilire i principi e regolamentare le procedure della disciplina del restauro. Dalla Carta di Atene (1931)¹ alla carta di Washington (1987)², passando per la prima Carta Italiana del Restauro (1932)³, la Carta di Venezia (1964)⁴ e la Carta di Amsterdam (1975)⁵, il rilievo, quando espressamente ricordato, viene al massimo compreso nell'elenco della documentazione esistente da consultare prima di redigere un progetto, senza prendere in esame la necessaria specificità di una documentazione morfometrica e cromatica condotta per tale fine: non soltanto un rilievo architettonico, ma un rilievo per il restauro⁶. Non un'operazione acritica di misurazione e disegno, ma un'analisi puntuale volta a rappresentare ad una scala di dettaglio adeguata il manufatto architettonico, le sue forme, le sue dimensioni, la *texture* ed il colore delle sue superfici e lo stato di conservazione di queste ultime.

Un primo riferimento importante al ruolo del rilievo come strumento principe nel processo di documentazione di un bene da restaurare è rintracciabile nella seconda stesura della Carta Italiana del Restauro (1972)⁷, dove l'allegato b, *Istruzioni per la condotta dei restauri architettonici*, fa finalmente riferimento ad un attento studio preventivo che interessi anche la consistenza dell'architettura: "il progetto si baserà su un completo rilievo grafico e fotografico da interpretare anche sotto il profilo metrologico, dei tracciati regolatori e dei sistemi proporzionali, e comprenderà un accurato specifico studio per la verifica delle condizioni di stabilità". Sebbene si tratti soltanto di un'indicazione relegata al secondo allegato, rappresenta comunque un importante segnale di attenzione al tema, frutto del fermento intellettuale del decennio precedente che si è concretizzato, oltre che nella redazione della Carta di Venezia, nella gestione Urbani⁸ dell'Istituto Centrale del Restauro e nell'affermazione delle grandi scuole italiane di restauro (cfr. Urbani, 1984). Nell'ambito culturale di queste ultime le discipline del disegno e del rilievo si affermano come precipui strumenti di indagine. Nella scuola romana, che eredita l'attenzione allo strumento grafico dagli insegnamenti di Gustavo Giovannoni (Roma, 1873-1947), l'opera di Guglielmo De Angelis d'Ossat (Roma, 1907-1992) contribuisce ad affermare la convinzione che "i rilievi architettonici non costituiscono soltanto una documentazione, ma sono anche fonte e strumento di nuove conoscenze che devono essere utilmente raggiunte" (cfr. De Angelis d'Ossat, 1995). Nella scuola napoletana di Roberto Pane (Taranto, 1897-Sorrento 1987) la figura chiave di Roberto Di Stefano (Napoli, 1926-2005), analogamente e parallelamente a quanto avviene nella scuola fiorentina di Piero Sanpaolesi (Rimini, 1904-Firenze 1980), concorre ad ampliare il respiro tematico del restauro architettonico conferendogli un approccio multidisciplinare, in grado di garantire un'approfondita conoscenza del manufatto preventiva a qualsivoglia intervento. In tale contesto il disegno e il rilievo costituiscono una premessa analitica fondamentale in grado di agevolare il dialogo tra le altre discipline coinvolte (cfr. Tantillo, 2011).

Ma se la Carta Italiana del Restauro del 1972 innesca una presa di coscienza del ruolo del rilievo architettonico nel processo di salvaguardia dei beni culturali, è con i *Principi per la conservazione ed il restauro del patrimonio costruito* (Carta di Cracovia, 2000) che si raggiunge la piena consapevolezza e si delincono i termini della questione.



Nella sezione dedicata a *Scopi e metodi*, l'art. 3 enuncia che “questo processo di restauro deve essere basato su una serie di appropriate scelte tecniche e preparato all'interno di un processo conoscitivo che implichi la raccolta di informazioni e l'approfondita conoscenza dell'edificio e del sito. Questo processo comprende le indagini strutturali, le analisi grafiche e dimensionali e la identificazione del significato storico, artistico e socio-culturale”. Quanto dichiarato nella Carta di Cracovia riporta immediatamente alla definizione di ‘rilievo’ data nello stesso anno ai convegni tematici di Roma e di Cracovia e riportata nel testo preparatorio alla mai conclusa *Carta del Rilievo Architettonico*: “In base alle più avanzate acquisizioni si deve intendere per rilievo architettonico la primigenia forma di conoscenza e quindi il complesso di operazioni, di misurazioni e di analisi atto a comprendere e documentare il bene architettonico nella sua configurazione complessiva (anche riferita al contesto urbano e territoriale), nelle sue caratteristiche metriche dimensionali, nella sua complessità storica, nelle sue caratteristiche strutturali e costruttive, oltre che in quelle formali e funzionali”. Tale definizione, sebbene mai ufficializzata, pone fine ad un contesto di incertezza entro il quale si muoveva la disciplina del rilievo, esplicitando in modo univoco ambito d'azione, strumenti, metodi e finalità. Il rilievo architettonico oggi, grazie anche alle potenzialità offerte dal passaggio dall'analogico al digitale⁹, garantisce una precisione millimetrica in fase di acquisizione e restituzione dei dati; la precisione con la quale è in grado di descrivere un'architettura complessa fino alla scala di dettaglio ne rafforza la sua imprescindibile funzione conoscitiva e analitica precipua all'intervento sul costruito.

La documentazione morfometrica e cromatica della Facultad de Arte Teatral

Nell'ambito del progetto di cooperazione internazionale *¡Que no baje el telón!*¹⁰, volto al rafforzamento della Facultad de Arte Teatral (FAT) dell'ISA mediante attività di formazione, restauro e valorizzazione, l'estesa campagna di documentazione morfometrica e cromatica che ha interessato i quattordici padiglioni della Scuola e tutte le pertinenze esterne ha costituito un primo necessario step in vista del recupero e della ri-funzionalizzazione delle strutture esistenti (cfr. Merlo, 2020) (fig. 1).

Fig. 1
Vista da drone di una porzione della Facultad de Arte Teatral (FAT) dell'ISA.

pagina precedente
Piazza ottagonale tra i blocchi 4, 5, 10 e 11 della Facultad de Arte Teatral dell'ISA.

Le operazioni di acquisizione¹¹ si sono svolte dal 14 ottobre al 1° novembre 2019 ed hanno visto l'impiego di strumentazione *range based* (scanner laser) per la definizione formale e dimensionale degli spazi e strumenti e tecniche *image based* (camere fotografiche per riprese da terra e aeree) per un rilevamento fotogrammetrico degli alzati, delle pavimentazioni e della copertura in grado di descrivere texture e colore dei materiali e il loro stato di conservazione attraverso l'acquisizione del dato cromatico (fig. 2). I dati raccolti hanno consentito la generazione del primo modello *pointcloud* della FAT, dal quale è stato possibile ottenere rappresentazioni 2D e 3D¹² in grado di fornire anche alcune informazioni inerenti ai materiali e alle tecniche costruttive impiegati nella *fabbrica*, utili alla redazione del progetto di restauro e consolidamento. Gli elaborati geometrici dell'intero complesso (in scala 1:100) e quelli specifici dei singoli blocchi (in scala 1:50) hanno consentito di confrontare ed aggiornare i rilievi esistenti¹³, fornendo un supporto dettagliato e metricamente controllato sulla base del quale revisionare e adeguare il progetto di rifunzionalizzazione degli spazi (figg. 3-5).

I 508 fotopiani redatti in scala 1:20 hanno invece permesso di rappresentare con il dovuto grado di dettaglio la consistenza di ciascuna superficie, la dimensione, la finitura ed il colore dei singoli elementi che la compongono nonché i fenomeni di degrado e dissesto relativi ai materiali e alle strutture. L'ingente mole di elaborati prodotti, sicuramente sovrabbondante rispetto alle procedure standard, ha costituito uno strumento fondamentale per le successive fasi di analisi, diagnostica e di progetto, eseguite, per ovvie questioni logistiche, da remoto¹⁴. La mappatura di materiali e degradi, così come la successiva individuazione degli interventi di restauro e consolidamento, è avvenuta in ambiente CAD mediante l'apposizione di campiture direttamente sui fotopiani, consentendo l'immediata individuazione e la quantificazione delle superfici interessate da ciascun fenomeno.

Nei mesi di lavoro che hanno seguito le operazioni di acquisizione *in loco* per l'équipe di lavoro il modello digitale della FAT è divenuto pertanto il principale strumento di confronto e verifica; esso si è dimostrato in grado non soltanto di descrivere accuratamente lo stato di fatto dell'organismo architettonico all'ottobre 2019 fornendo un supporto essenziale per le analisi appena descritte, ma anche di testare simulazioni realistiche degli interventi di progetto, dell'allestimento e della gestione del cantiere, diventando a tutti gli effetti uno strumento di comunicazione e promozione del bene culturale documentato.

Conclusioni

L'esperienza descritta si inserisce nell'importante filone di ricerca legato alla documentazione e digitalizzazione del Patrimonio Culturale per la sua "gestión integral", così come definita in apertura dei *Principios de Sevilla*, ovvero quel complesso sistema di attività comprensivo dei "las labores de inventario, prospección, excavación, documentación, investigación, mantenimiento, conservación, preservación, restitución, interpretación, presentación, acceso y uso público de los restos materiales del pasado". Le operazioni di acquisizione presso la Facultad de Arte Teatral sono avvenute all'indomani dell'Anno Europeo del Patrimonio Culturale (2018), che ha lasciato in eredità, tra le altre cose, la definizione dei sei obiettivi generali per la tutela del patrimonio stesso: protezione, salvaguardia, riutilizzo, rafforzamento, valorizzazione e promozione.

La protezione e la salvaguardia del patrimonio culturale, auspicate già dalla *Convenzione del Patrimonio mondiale culturale e naturale di Parigi* del 1972, sono volte

pagina a fronte

Fig. 2

a Operazione di acquisizione mediante sensori attivi.

b Operazione di acquisizione mediante sensori passivi.



a



b

a garantirne la conservazione e la trasmissione della memoria alle generazioni future e si fondano sulla conoscenza profonda ottenuta tramite la documentazione del bene culturale. Non c'è conoscenza che non sia finalizzata alla protezione del bene e non c'è salvaguardia che non si fondi su un approfondito processo di conoscenza.

Il riutilizzo e il rafforzamento sono altresì interventi strategici guidati da una progettualità consapevole, che può svilupparsi soltanto sulla base di solide fondamenta costituite dalla profonda e globale conoscenza del bene. Costituiscono infatti gli unici strumenti possibili per consentire la conservazione del patrimonio e garantirne la sua fruibilità nel rispetto della sua fragilità, chiamando in causa operazioni di messa in sicurezza, restauro, consolidamento, manutenzione, gestione ed utilizzo coerente alla vocazione d'uso.

Infine, la valorizzazione e la promozione si legano al Patrimonio Culturale nella volontà di accentuarne l'accessibilità, la fruibilità, la comunicabilità e la diffusione, operazioni, queste due ultime, potenziate esponenzialmente dai contemporanei processi di digitalizzazione e ricostruzione virtuale che, sempre facendo riferimento ai *Principios de Sevilla*, "comprende el intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, en un momento determinado de una construcción u objeto fabricado por el ser humano en el pasado a partir de las evidencias físicas existentes sobre dicha construcción u objeto, las inferencias comparativas científicamente razonables y en general todos los estudios llevados a cabo por los arqueólogos y demás expertos vinculados con el patrimonio arqueológico y la ciencia histórica".

A conclusione dell'onerosa operazione di documentazione e digitalizzazione della Facultad de Arte Teatral dell'ISA si auspica pertanto che la base conoscitiva prodotta contribuisca sensibilmente alla piena attivazione dei sei principi appena elencati, consentendo l'effettiva "rehabilitación y puesta en valor", così come dichiarato nel titolo del progetto¹⁵.



Fig. 3

Modello *pointcloud* della Facultad de Arte Teatral.

Per il rilevamento tramite lidar sono state impiegate quattro unità scanner laser (Leica ScanStation P40, Leica ScanStation C10, Z+F Imager® 5010, Leica BLK360 Imaging LS). Le 422 scansioni allineate hanno dato luogo ad un modello di 2.472x106 punti.

pp. 98-99

in alto

Fig. 4

a "Pianta bassa" della Facultad de Arte Teatral.

b "Pianta alta" della Facultad de Arte Teatral.

Data l'impossibilità di descrivere con un unico piano di sezione edifici posti a quote differenti, le piante sono state redatte secondo molteplici piani orizzontali al fine di rappresentare i piani inferiori e superiori degli edifici.

in basso

Fig. 5

a Sezione trasversale della Facultad de Arte Teatral.

b Sezione longitudinale della Facultad de Arte Teatral.

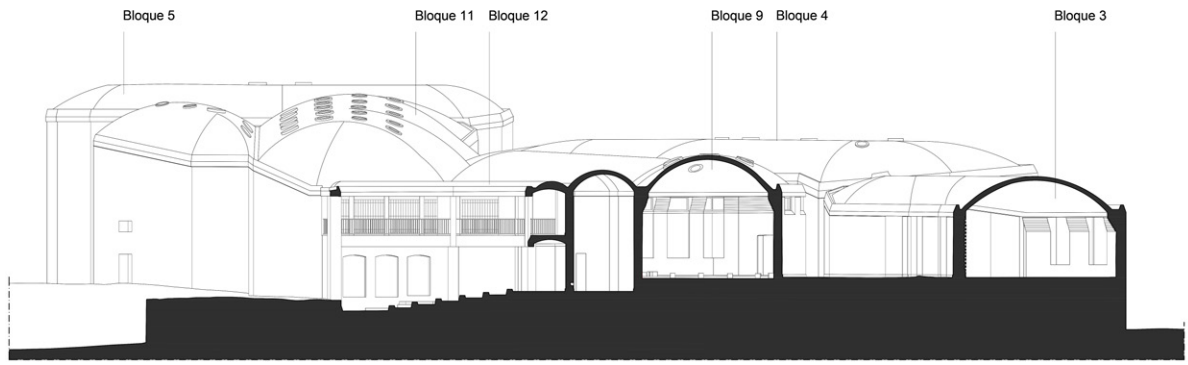


Bibliografia

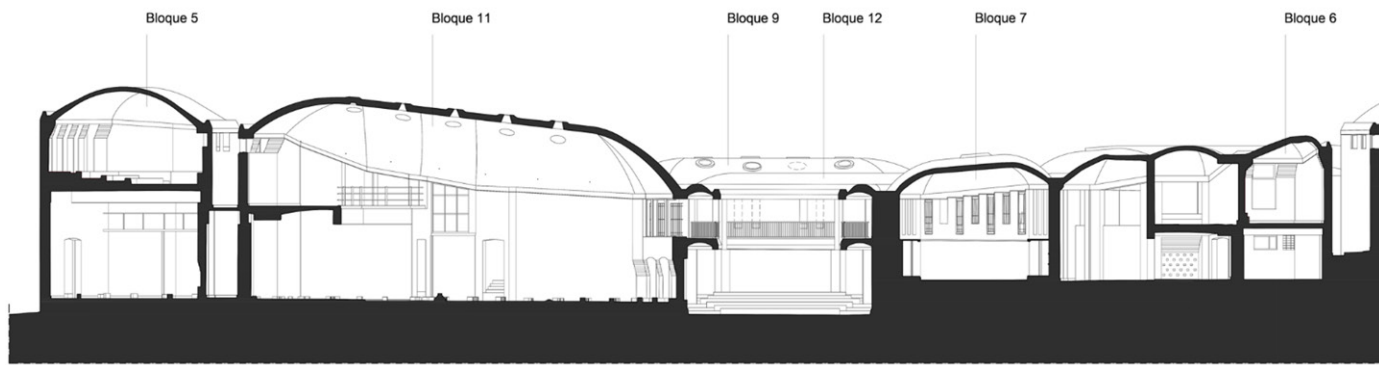
- CARBONARA C. 1997, *Avvicinamento al restauro*, Liguori, Napoli.
- CASIELLO S., PICONE R. 2000, *Il rilievo nel progetto di restauro*, in A. BACULO (A CURA DI), *Architettura e informatica*, Electa, Napoli.
- CENTOFANTI M. 2001, *Il disegno di rilievo per il progetto di restauro*, in M. DOCCI (A CURA DI), *Gli strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, Gangemi, Roma.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. 1995, *Norme per la redazione dei grafici di rilievo e di restauro dei beni architettonici*, in DE ANGELIS D'OSSAT G., *Sul restauro dei monumenti architettonici. Concetti, operatività, didattica*, Bonsignori, Roma.
- DOCCI M. 2001, *La scuola romana e il rilevamento*, in V. FRANCHETTI PARDO (A CURA DI), *La facoltà di Architettura dell'Università "la Sapienza" dalle origini al duemila*, Gangemi, Roma.



a



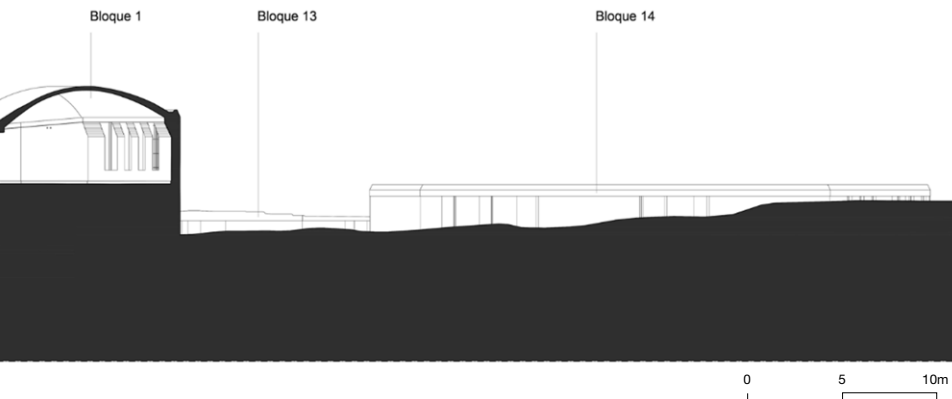
a



b



b



- FIORUCCI T., CHIAVONI E. (A CURA DI) 2003, *Gli strumenti di conoscenza per il progetto di restauro*, Gangemi, Roma.
- MERLO A. 2020, *¡Que no baje el Telón! Recupero e valorizzazione della Facultad de Arte Teatral dell'Universidad de las Artes de La Habana*, in A. ARENA, M. ARENA, R.G. BRANDOLINO, D. COLISTRA, G. GINEX, D. MEDIATI, S. NUCIFORA, P. RAFFA (A CURA DI), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*, FrancoAngeli, Milano.
- PARADISO M. (A CURA DI) 2016, *Las Escuelas Nacionales de Arte de La Habana. Pasado, presente y futuro*, Didapress, Firenze.
- SANPAOLESI P. 1973, *Discorso sulla metodologia generale del restauro dei monumenti*, Edam, Firenze.
- TANTILLO G. 2010, *2008_2010 Il rilievo e la rappresentazione per il progetto di restauro architettonico*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici – XXIII ciclo, Università degli studi Napoli “Federico II”, Dipartimento di Storia dell’Architettura e Restauro.
- URBANIG. 1984, *Scienza e Teoria del Restauro*, «Ricerche di Storia dell’Arte», n. 24, pp. 15-17. *Carta Internazionale per la Conservazione e il Restauro dei Monumenti e dei siti (Venezia, 25-31 maggio 1964)*, disponibile in: <<https://www.charta-von-venedig.de>> (11/2022). *Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42)*, disponibile in: <https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1226395624032_Codice2004.pdf> (11/2022).
- ICOMOS 2017, *Principios de Sevilla*, <<https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/06/Seville-Principles-IN-ES-FR.pdf>> (11/2022).
- UNESCO, ICOMOS, ICCROM 1994, *The Nara document on authenticity*, (Nara Conference on Authenticity in Relation to the World Heritage Convention, 1-6 novembre 1994), disponibile in: <<https://whc.unesco.org/archive/nara94.htm>> (11/2022).

Note

¹ La Carta di Atene (1931), considerata la prima Carta del restauro, indirizza l’operatore culturale verso un restauro filologico, ammettendo operazioni di anastilosi e l’impiego di materiali considerati ‘moderni’ (calcestruzzo armato), senza però far cenno esplicito alla preventiva documentazione del manufatto e, pertanto, al suo rilievo architettonico. Soltanto al punto VIII è introdotto un “inventario dei monumenti storici nazionali accompagnato da fotografie e notizie” e un “archivio ove siano conservati i documenti relativi ai propri monumenti storici”.

² La Carta Internazionale per la Salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987), nel trattare il tema della conservazione della città storica e dei suoi elementi peculiari tralascia riferimenti specifici al rilievo, sebbene una prima sensibilizzazione al problema possa essere scorta nell’enunciato dell’art. 5: “la pianificazione della salvaguardia delle città e dei quartieri storici deve essere preceduta da studi preliminari. Il piano di salvaguardia deve comprendere una analisi dei dati, specialmente archeologici, storici, architettonici, tecnici”.

³ La Carta Italiana del Restauro (1932) è considerata la prima direttiva italiana, che recepisce i contenuti della Carta di Atene implementandoli con il concetto di ‘restauro scientifico’ promossa da Gustavo Giovannoni (1873-1947). Sebbene al punto 2 si intraveda un primo cenno alla documentazione dello stato di fatto (“che il problema del ripristino [...] possa porsi solo quando si basi su dati assolutamente certi forniti dal monumento”), l’attenzione del comitato redattore si sofferma principalmente sulla certificazione dell’intervento, tanto da richiedere al punto 11 che “nel restauro dei monumenti sia condizione essenziale e tassativa, che una documentazione precisa accompagni i lavori mediante relazioni analitiche raccolte in un giornale del restauro e illustrate da disegni e fotografie”. Si tratta pertanto di una rappresentazione finale (o al massimo in corso d’opera) del manufatto piuttosto che preventiva.

⁴ La Carta di Venezia (1964), redatta, con l’essenziale contributo di Roberto Pane, Pietro Gazzola e Cesare Brandi, spostando l’attenzione all’edificio ‘storico’ inserito in un contesto urbano, introduce il concetto di conservazione. Nell’art. 2 si dichiara che “la conservazione ed il restauro dei monumenti costituiscono una disciplina che si vale di tutte le scienza e di tutte le tecniche che possono contribuire allo studio ed alla salvaguardia del patrimonio monumentale”. Non si fa espressamente riferimento al rilievo architettonico, ma il tema della documentazione preventiva si affaccia per la prima volta all’interno dei sedici principi enunciati, sebbene poi, nell’art. 9, tra gli studi che devono sempre precedere e accompa-

gnare il restauro vengono annoverati soltanto quelli storici ed archeologici.

⁵ La Carta Europea del Patrimonio Architettonico (Amsterdam, 1975) si sofferma sul tema della conservazione del patrimonio architettonico europeo, spostando pertanto gran parte delle considerazioni sul progetto piuttosto che sull'indagine conoscitiva. Il rilievo, pertanto, non viene preso in considerazione.

⁶ Come non esiste un solo tipo di 'rilievo', nell'ambito del rilievo architettonico non risulta corretto prevedere un unico tipo di approccio. Il rilievo necessita di una sua contestualizzazione; l'impiego di metodologie e strumenti specifici, nonché le modalità di restituzione grafica dovranno essere commisurati e indirizzati in relazione alle finalità ultime per le quali il rilievo viene eseguito.

⁷ La Carta Italiana del Restauro (1972) accanto al tema della conservazione introduce i termini di salvaguardia e prevenzione. Nell'art. 5 si specifica che "qualsiasi intervento sulle opere [...] dovrà essere illustrato e giustificato", contemplando la redazione preventiva di "una relazione tecnica dalla quale risulteranno, oltre alle vicissitudini conservative dell'opera, lo stato attuale della medesima", senza specificare se tale richiesta si esaurisca con una sommaria descrizione o con la redazione di elaborati grafici frutto di una campagna di rilevamento. Il rilievo non viene indicato all'interno della documentazione richiesta dall'art. 8.

⁸ Giovanni Urbani (Roma, 1925-1994) riconosce l'importanza del rilievo come strumento prioritario di conoscenza "atto propedeutico alla conservazione, della documentazione che sarà il più fedele possibile allo stato di fatto" e ne promuove il ricorso come operazione propedeutica di ciascun intervento di restauro.

⁹ Il passaggio dal rilievo analogico a quello digitale, oltre ad amplificare le potenzialità documentative grazie ad una maggior precisione ed affidabilità degli strumenti impiegati, ha permesso la diffusione di modelli virtuali in grado di descrivere l'organismo architettonico in ogni sua parte e, in una fase successiva, accogliere tutte le analisi e le letture eseguite sul manufatto, nonché simulare interventi progettuali.

¹⁰ Il progetto *¡Que no baje el telón! Conservación, Gestión y Puesta en Valor del Patrimonio Cultural del ISA: Capacitación y monitoreo* (Componente 'B') si propone, mediante l'azione coordinata tra il Dipartimento di Architettura (DIDA) dell'Università di Firenze, l'Istituto Superior de Arte de la Habana (ISA) ed il Ministerio de Cultura República de Cuba (MinCult), di contribuire alla formazione e alla *capacity building* di tutti i soggetti che operano nel campo della documentazione, conservazione, gestione e valorizzazione del patrimonio culturale, in particolare di quello materiale delle architetture dell'ISA e del territorio del Municipio Playa e di quello immateriale delle arti teatrali. Il Componente 'B' si coordina con il progetto *¡Que no baje el telón! Conservación, Gestión y Puesta en Valor del Patrimonio Cultural del ISA: Rehabilitación y Difusión*" (Componente 'A'), promosso dal MinCult, finanziato dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e finalizzato al restauro, consolidamento e rifunzionalizzazione dell'antica sede della Facultad de Arte Teatral dell'ISA.

¹¹ Per il rilevamento tramite *lidar* sono state impiegate quattro unità scanner laser (Leica ScanStation P40, Leica ScanStation C10, Z+F Imager® 5010, Leica BLK360 Imaging LS). I valori imposti ai parametri dello scanner laser (*quality, resolution e power*) hanno garantito un'ottima densità del dato sia all'interno che all'esterno dei manufatti. La campagna di rilevamento fotogrammetrico è stata condotta utilizzando cinque camere fotografiche (quattro fotocamere Sony Alpha 6000 con obiettivo Sony E PZ 18-105 mm per la presa da terra e una Hasselblad L1D-20c per la presa aerea da drone DJI Mavic 2 Pro).

¹² Per documentare i manufatti sono state realizzate 422 scansioni laser, 49.271 fotografie da terra e 2.031 scatti da drone. In seguito alla registrazione di tutte le scansioni, con un errore medio di allineamento al di sotto di 3 mm, si è ottenuto un modello tridimensionale a nuvola di punti di 2.471x106 punti in grado di descrivere in modo completo i caratteri morfometrici della FAT.

¹³ Precedentemente alle attività di documentazione descritte la FAT è stata oggetto di tre distinte campagne di rilievo (2000-2002, 2010, 2017) propedeutiche a due interventi di restauro. Tali elaborati, insieme ai disegni di progetto del 1962, costituiscono gli unici documenti grafici descrittivi della FAT.

¹⁴ L'organizzazione delle operazioni ha previsto infatti la presenza *in loco* dei restauratori per tre settimane, durante le quali hanno potuto prendere visione delle strutture architettoniche acquisendo dati e campioni. Tutte le successive operazioni analitiche e progettuali sono state svolte in Italia sulla base del materiale acquisito e messo a disposizione dalla componente responsabile del rilievo.

¹⁵ *Proyecto de colaboración internacional ¡Que no baje el Telón! para la rehabilitación y puesta en valor de la Facultad de Arte Teatral.*