

# Il piano di conservazione e gestione per le Scuole Nazionali d'Arte di Cuba. Un contributo al percorso di candidatura alla WHL

Sofia Celli, Andrea Garzullino

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano

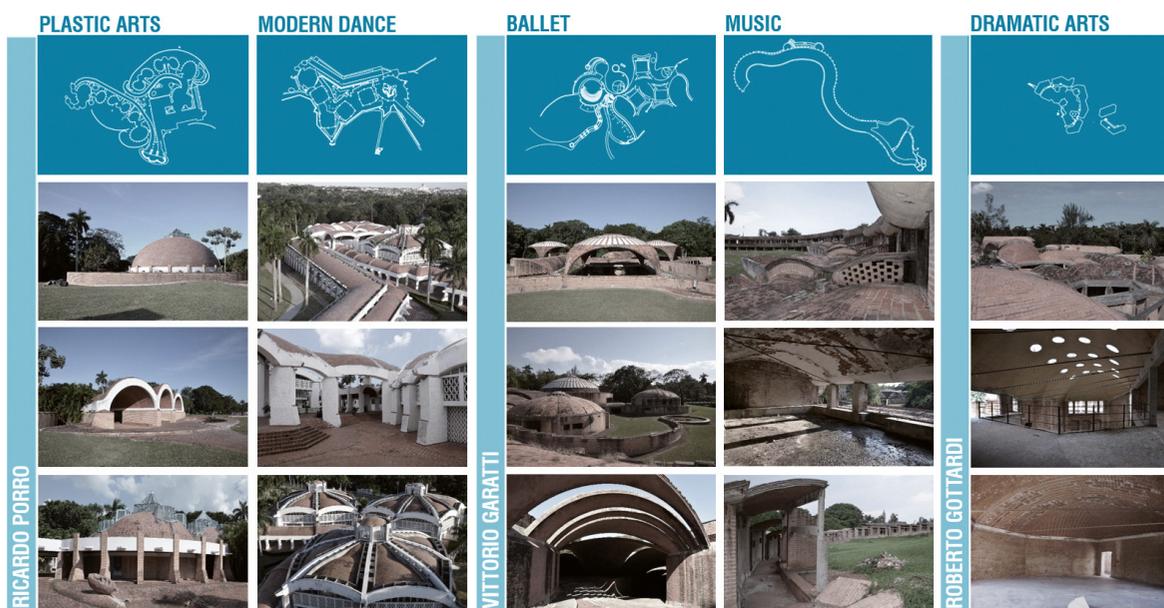
## Abstract

*This paper contributes to the ongoing debate on methods and tools for the preservation and management of architectural heritage, and presents the Conservation Management Plan (CMP) developed between 2018 and 2020 for the National Schools of Arts of Havana. The authors focus on the GIS based tools created to manage information collected by the different work groups who contributed to the drafting of the Plan. The outcome is an articulated and flexible system which aims to describe the complexity of the schools, as well as to actively involve interested actors in order to share cultural values, operational needs and priorities of intervention. Indeed, the objective of a CMP is to clarify the significance of a place, and define in which ways such significance will be maintained in future transformations. The GIS developed for the National Art Schools enabled to archive, systematize, and analyze data according to the double-scale approach which characterized the entire research (the territorial and the architectural one), thus becoming an essential tool for the implementation of the CMP.*

## Parole chiave

National Schools of Arts of Havana, XX Century Architecture, Conservation Management Plan, Geographic Information Systems

Le Scuole Nazionali d'Arte di Cuba sono considerate un eccezionale esempio di architettura moderna in grado di tradurre la volontà di rigenerazione sociale della Rivoluzione in un progetto unico ed innovativo (Del Curto, 2019). Ciascuno dei cinque edifici ideati dagli architetti Garatti, Gottardi e Porro, la cui costruzione iniziò nel 1961, è stato concepito appositamente per ospitare una forma d'arte (danza classica, musica, arti plastiche, teatro, danza moderna e folcloristica). Gli edifici vengono formalmente terminati nel 1965, senza essere effettivamente conclusi, e, attualmente, due delle cinque scuole sono completamente inutilizzate (le Scuole di Teatro e di Balletto), salvo usi spontanei. Pur essendo accomunate da materiali e tecniche costruttive, ciascuna scuola risulta completamente indipendente e integrata all'interno di un parco cittadino di 56 ettari che occupa l'ex campo da golf dell'Avana nel quartiere residenziale chiamato Playa (Del Curto, 2019) (fig. 1). Il complesso include, inoltre, altri edifici che accolgono importanti funzioni complementari: l'edificio del Rettorato,



la biblioteca scolastica, la Scuola media di musica (ENA – *Escuelas Nacionales de Arte*), la *Facultad de Artes de la Conservación del Patrimonio Cultural* e il dormitorio. Grazie al supporto della Getty Foundation, nell’ambito dell’iniziativa *Keeping It Modern* è stato messo a punto un Piano di Conservazione e Gestione (CMP) che comprende cinque azioni: (1) documentazione, (2) attività di conservazione, (3) tutela del paesaggio, (4) sostenibilità energetica e (5) gestione<sup>1</sup> (Del Curto, 2022). Considerata la complessità degli edifici e dell’area, delle funzioni e dei differenti livelli di utilizzo, si sono rese necessarie due diverse scale di indagine per conoscere il complesso e per definire le tematiche che il piano di conservazione intendeva affrontare.

Si osserva, a larga scala, un sistema ben integrato comprendente un parco, un fiume, più percorsi in connessione con l’intorno, e, a una scala ridotta, una rete di edifici con molteplici gradi di valore, per la maggior parte adibiti ad attività didattiche. Il CMP tiene in considerazione questi livelli di approfondimento poiché qualsiasi problema di conservazione deve essere affrontato grazie a una prospettiva più ampia. Altre problematiche hanno richiesto invece analisi approfondite e lo sviluppo di protocolli di intervento calibrati sulle caratteristiche specifiche degli oggetti in esame e sullo stato di conservazione di ogni materiale o elemento costruttivo. Pertanto, la sfida da affrontare era come gestire una tale combinazione di scale ed edifici con molteplici livelli di interesse, significato ed esigenze di conservazione. I Piani di Conservazione e Gestione procedono proprio in questa direzione, per aiutare i proprietari o i gestori a comprendere i valori dei luoghi e come questi valori possano essere conservati al meglio nonostante la complessità dei contesti o delle condizioni (Kerr, 2013, pp. 2-8).

Per facilitare il processo di redazione del CMP si è scelto di utilizzare un Sistema Informativo Geografico (GIS) come strumento di supporto alle decisioni e per creare un unico tavolo di lavoro e confronto all’interno di un gruppo allargato di operatori. La strutturazione di un progetto unitario di gestione dei dati è stata essenziale per organizzare i dati, identificare le domande, le necessità, le correlazioni tematiche e spaziali tra gli edifici e il parco e perseguire specifici scopi a differenti livelli di dettaglio.

**Fig. 1**  
Vista sinottica delle cinque scuole d’arte progettate da Vittorio Garatti, Ricardo Porro e Roberto Gottardi (elaborazione degli autori).

## I sistemi informativi per la gestione dei Beni Culturali

I Sistemi Informativi Geografici sono nati per sistematizzare e visualizzare dati georeferenziati in uno spazio definito attraverso l'utilizzo di software sviluppati a partire dagli anni '70 (Aldenderfer, Maschner, 1996). Questi strumenti hanno reso possibile l'interoperabilità di informazioni di differente natura, prevalentemente di tipo cartografico, identificando il GIS non solo come un mezzo, ma come un sistema complesso in grado di aprire nuovi orizzonti di ricerca, individuare le problematiche e integrare i dati in un prospettiva spaziale (Peuquet, Marble, 1990). La continua sperimentazione e lo sviluppo delle tecnologie ha permesso di introdurre una notevole variabilità di informazioni, sempre più eterogenee, rendendo questi sistemi adatti a diversi campi di applicazione. Mentre all'inizio i sistemi informativi dovevano semplicemente contenere e analizzare i dati a scala territoriale per urbanisti e geografi, i miglioramenti tecnologici, i minori costi dell'hardware e l'ibridazione dei software, hanno permesso l'applicazione a diverse scale che vanno dal territorio a oggetti singoli. Allo stesso modo, i campi di applicazione sono oggi i più svariati, dalla sanità alle aziende manifatturiere, dal settore dei trasporti ai servizi pubblici in genere (Huisman, de By, 2009). Negli ultimi decenni i GIS si sono diffusi sempre più, offrendo soluzioni idonee alle istituzioni locali per il governo del patrimonio, e agli amministratori per verificare e pianificare interventi di miglioramento della produttività.

I Sistemi Informativi Territoriali per i Beni Culturali svolgono un ruolo fondamentale nella gestione dei dati e nell'attuazione di processi e strategie di intervento nel senso più ampio del termine. L'UNESCO ha introdotto la necessità di creare processi a tutto tondo per la gestione del patrimonio culturale e naturale già nel 1972 (UNESCO, 1972). L'articolo 5 della Convenzione relativa alla protezione del *World Cultural and Natural Heritage* afferma infatti che

ciascuno Stato parte di questa Convenzione si adopera [...] (c) per sviluppare studi e ricerche scientifiche e tecniche e per elaborare metodi operativi che rendano lo Stato capace di contrastare i pericoli che minacciano il suo patrimonio culturale o naturale; (d) prendere le opportune misure legali, scientifiche, tecniche, amministrative e finanziarie necessarie per l'identificazione, la protezione, la conservazione, la presentazione e la riabilitazione di questo patrimonio (UNESCO, 1972, p. 3).

Il richiamo dell'UNESCO alle possibilità offerte dai Sistemi Informativi Geografici è evidente e anticipa proprio le caratteristiche principali dei GIS in tema di gestione dei Beni Culturali (Box, 1999). Questi strumenti informatici sono stati inizialmente impiegati nel contesto archeologico e, a partire dagli anni 2000, il loro utilizzo è cresciuto coinvolgendo tutti i campi legati alla gestione dei Beni Culturali e Naturali (Petrescu, 2007). Una recente *Systematic Literature Review* (Ferreira-Lopes, 2018) ha mostrato come i Sistemi Informativi Geografici siano utilizzati per il 92% sul patrimonio costruito<sup>2</sup>, per il 6% sul patrimonio mobile e per il 2% su quello immateriale, principalmente per la creazione di mappe tematiche e analisi alfanumeriche. Le metodologie di strutturazione di questi sistemi sono in continua evoluzione, ne sono prova le numerose ricerche scientifiche che hanno affrontato o stanno affrontando la tematica (Borgarino et al., 2021, pp. 6-9; Fiorino et al. 2017; Bender et al., 2005; Fabbri et al., 2012; Ortiz et al., 2016; Statuto et al., 2017; Elfadaly et al., 2020). Queste esperienze dimostrano come i GIS possano adattarsi a contesti di applicazione diversi e consentire una grande varietà di analisi che possono facilmente essere combinate con altre tecnologie digitali. Tuttavia, è evidente la difficoltà nell'identificare o definire un processo condiviso e univoco

per strutturare e organizzare tali metodi di analisi. La causa è rintracciabile nella significativa eterogeneità dei contesti di applicazione, senza dimenticare il livello di dettaglio, gli scopi e le esigenze dei singoli progetti. Proprio la flessibilità del sistema consente di superare tali ostacoli grazie a operazioni di archiviazione, analisi non complesse, interrelazione dei dati, visualizzazione di contenuti grafici di vario tipo, analisi quali-quantitative, tematizzazioni o una combinazione di queste.

### **Il sistema di gestione per le Scuole Nazionali d'Arte**

Il processo di redazione del CMP ha coinvolto studiosi e professionisti con background e metodologie di ricerca diversi tra loro, rendendo necessaria la strutturazione di un sistema di archiviazione e gestione dei dati flessibile e aperto alle molteplici necessità. L'obiettivo principale dell'azione 5 del progetto (Del Curto, 2022) è stato proprio quello di creare un insieme di strumenti in grado di rendere possibili l'analisi dei dati e le valutazioni critiche e, quindi, di gestire la fase di progettazione e programmazione degli interventi raccogliendo e coordinando i risultati delle altre azioni. Il sistema ha svolto inizialmente la funzione di contenitore delle informazioni ed è stato organizzato secondo differenti livelli di dettaglio considerata la pluralità di edifici con livelli di interesse, caratteristiche architettoniche e requisiti di conservazione variabili. Tutte le informazioni raccolte durante la fase analitica e incluse nel sistema di gestione sono state classificate e organizzate in livelli tematici che hanno dimostrato la loro funzionalità ed efficacia per le fasi di progettazione seguendo le esperienze ampiamente sviluppate nell'ambito del patrimonio culturale (Petrescu, 2007; Ferreira-Lopes, 2018) e su esempi coevi e accomunabili (Barreca et al., 2017).

Come anticipato, il Sistema Informativo Geografico ha accolto una pluralità di materiali e informazioni acquisiti oppure elaborati all'interno delle azioni di progetto e provenienti da fonti diverse. Dopo aver selezionato il sistema di riferimento, è stato possibile implementare il GIS attraverso il caricamento di basi cartografiche a grande scala (foto aeree e cartografie tradizionali) e dei primi risultati provenienti dalle registrazioni con strumentazione GNSS e dalle acquisizioni a grande e piccola scala con laser scanner terrestre. Queste informazioni, opportunamente processate, hanno permesso di conoscere la morfologia completa dell'area, il posizionamento degli edifici e i tracciati interni al parco costituendo un importante aiuto alle fasi successive di indagine. Una delle necessità era, ad esempio, quella di approfondire l'andamento del suolo in tutte le aree a ridosso del rio Quibù nella parte centro-occidentale del parco delle scuole per l'analisi del rischio alluvionale. Ulteriori elaborazioni sono state effettuate partendo dalla nuvola di punti completa per ottenere modelli digitali del terreno e delle superfici (DTM, DSM, DEM) utili a descrivere i cambi di quota e l'impatto della vegetazione sulle componenti costruite (fig. 2). I materiali metrici hanno inoltre consentito di verificare, correggere e rielaborare tutte le planimetrie vettoriali dell'area e della maggior parte delle Scuole<sup>3</sup> estendendo la comprensione dell'area e degli edifici (Borgarino et al., 2021, pp. 9-15). È stato quindi possibile creare un database specifico e univoco, pronto ad accogliere le implementazioni provenienti dall'intero gruppo di lavoro.

In effetti, il GIS è stato primariamente sviluppato al fine di raccogliere e rendere fruibili, anche in forma comparativa, i dati e i materiali relativi al complesso delle Scuole Nazionali d'Arte raccolti nel corso della ricerca. È utile ricordare che le analisi svolte in questo contesto si sono sviluppate su due scale. Da un lato è stato necessario considerare l'intera area dell'ex country club e dunque tutti gli edifici che compongono il

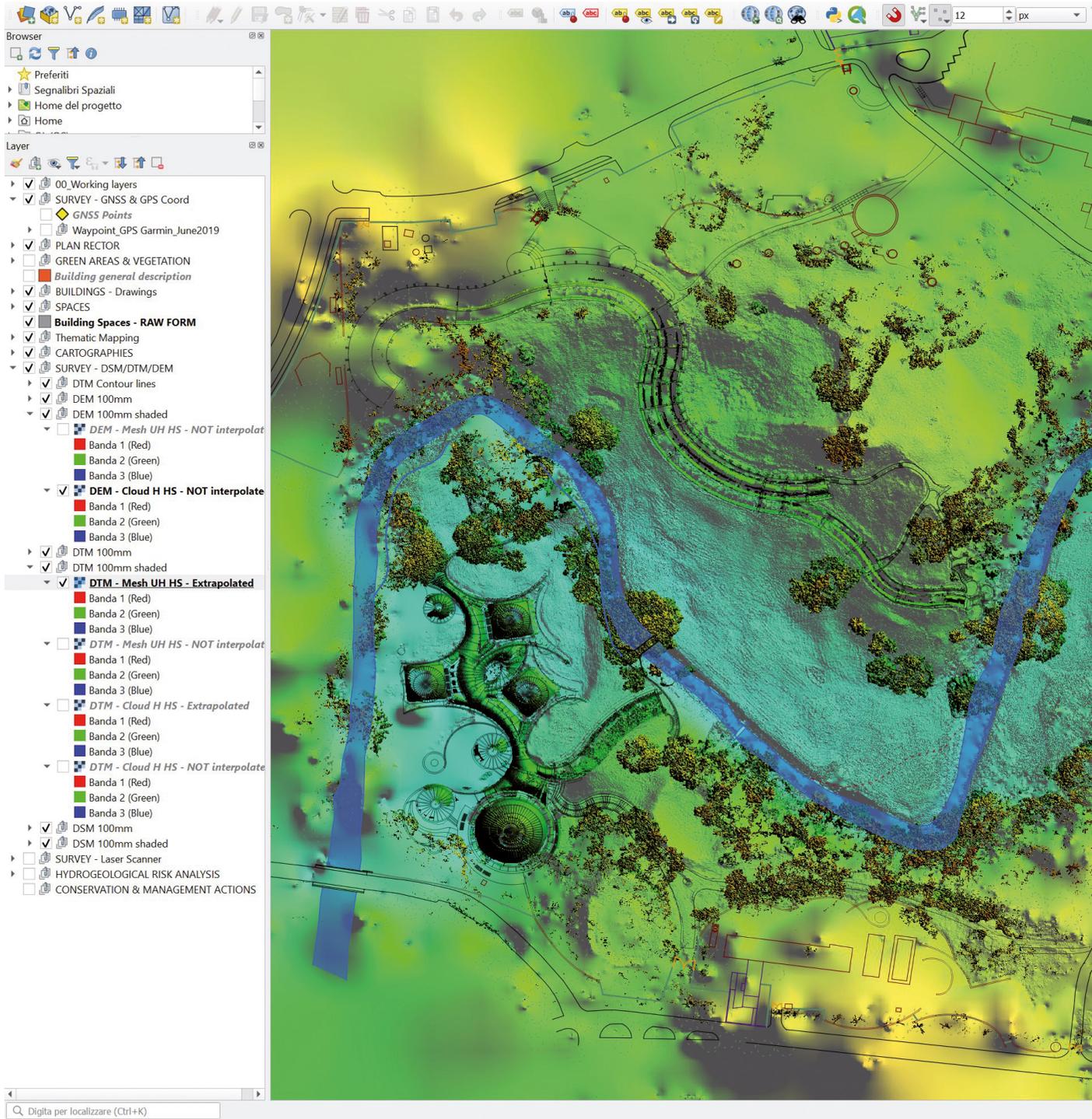
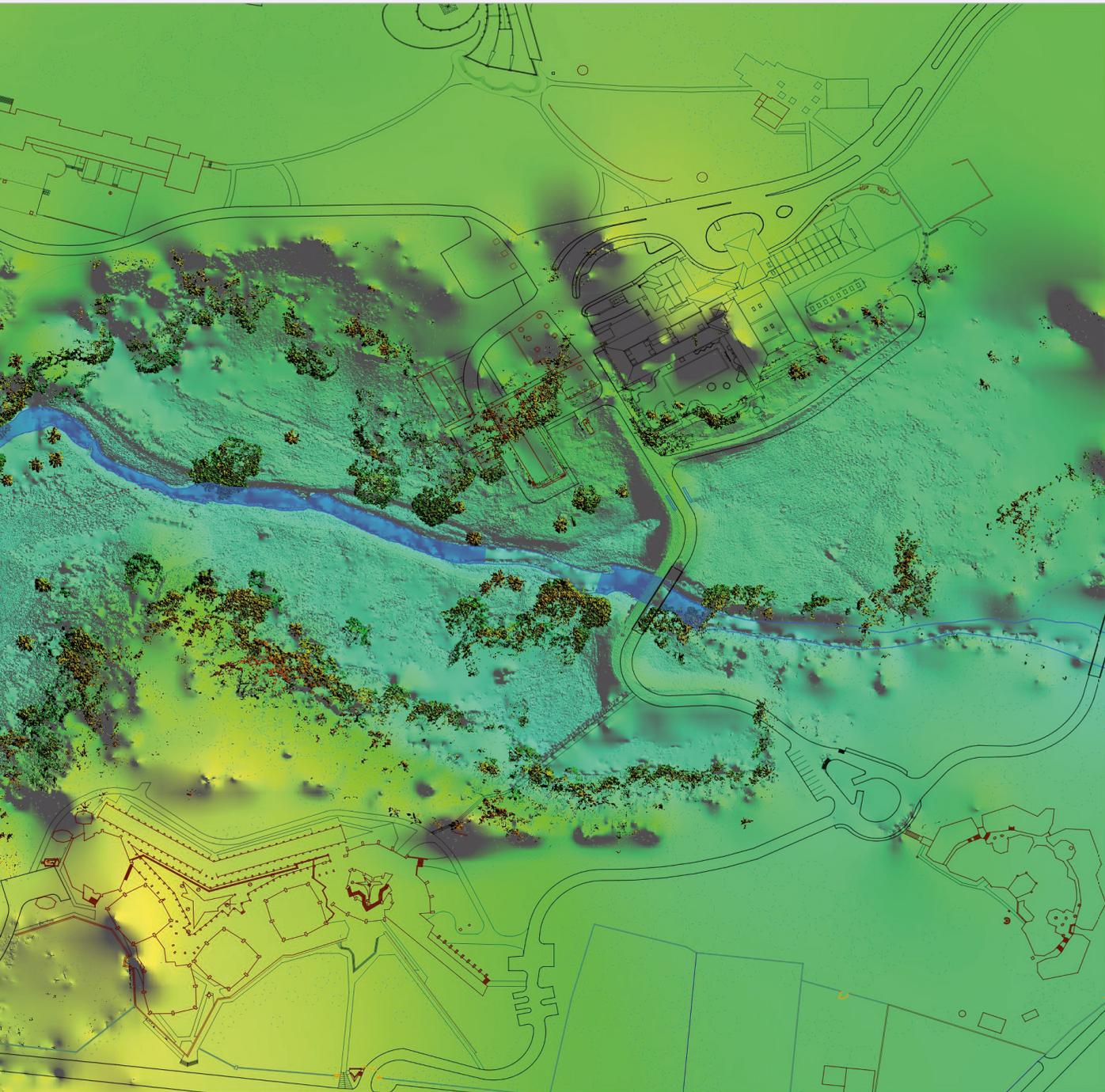


Fig. 2  
Schermata del Sistema Informativo Geografico, in evidenza la sovrapposizione tra la planimetria generale dell'area e il modello digitale delle superfici (DSM) (elaborazione degli autori).



Coordinata 82°27'06,178509°O 23°05'21,067920°N Scala 1:909 Lente d'ingrandimento 85% Rotazione 0,0° Visualizza EPSG:4326

complesso scolastico, i percorsi, il rio Quibù e il parco stesso. In questa fase si sono considerati dunque anche quegli edifici ‘secondari’, costruiti prima o dopo le scuole stesse, e che ospitano i servizi necessari al funzionamento dell’intero campus (dormitorio, rettorato, biblioteca ecc.). Una volta compreso il funzionamento generale delle Scuole e le relazioni che intercorrono tra i vari edifici, ci si è focalizzati sulle singole architetture e, in particolare, sulle opere di Ricardo Porro, Vittorio Garatti e Roberto Gottardi. Per far fronte alla quantità e alla natura eterogenea di tali materiali, il sistema è stato strutturato in modo da poter accogliere diversi livelli di approfondimento, a partire da quello territoriale per giungere fino ad una scala di dettaglio. In particolare, il GIS prevede due livelli: il primo dedicato alla scala territoriale, ovvero all’intera area dell’ex country club, e il secondo alla scala architettonica (Borgarino et al., 2021, pp. 15-23). Quest’ultimo si suddivide a sua volta in due sottolivelli, di cui il primo riguarda la scala più ampia, ovvero quella dell’intero edificio, e il secondo i singoli spazi o elementi di cui esso si compone. Il primo sottolivello, che è stato compilato per ciascuno degli edifici che insiste sull’area del parco delle scuole, fornisce una descrizione generale dell’edificio, comprensiva di note storiche, informazioni relative all’uso e alla gestione, dati dimensionali, specifiche sulle tipologie di impianti, considerazioni sul sistema strutturale e valutazioni preliminari inerenti allo stato di conservazione e di rischio. Tutte queste informazioni possono essere supportate da elaborati grafici, quali disegni, fotografie e documenti d’archivio.

Il secondo sottolivello, che è invece stato implementato solo per le scuole di Balletto, Musica, Arti Plastiche e Danza Moderna, fa invece riferimento a singoli ambienti o spazi omogenei nelle pertinenze degli edifici analizzati oppure al loro interno. Le informazioni offerte includono una descrizione degli elementi tecnologici (finestre, lucernari, pavimenti, arredi fissi ecc.) comprensiva di una valutazione del loro stato di conservazione, una valutazione relativa alla manutenzione ed efficienza dei sistemi impiantistici e l’analisi dell’uso (fig. 3).

Dato lo spiccato carattere iconico delle coperture voltate presenti in tutte e cinque le scuole, nel corso della ricerca, si è rivolta grande attenzione a questi elementi. Nello specifico, si è studiata approfonditamente la Scuola di Balletto, con particolare riferimento alla cupola del teatro di coreografia e a una delle cupole delle aule pratiche (fig. 4). Volendo analizzare la stabilità di queste strutture è stato necessario chiarirne in primo luogo gli aspetti costruttivi, attingendo alle fonti storiche (letteratura, disegni di progetto, fotografie di cantiere) per poi valutare l’aderenza delle informazioni acquisite all’evidenza costruita tramite rilievi *in situ*, ispezioni visuali e prove diagnostiche. Questo processo si è reso tanto più necessario data la poca chiarezza iniziale relativamente alle tecniche impiegate per la costruzione delle scuole. Se infatti l’apparenza ingannevole degli edifici e le testimonianze incantate degli architetti che li hanno progettati hanno spinto per molti anni a ritenere che le sinuose coperture delle Scuole Nazionali d’Arte fossero per lo più realizzate in volta catalana (Pizarro Juanas, Rueda Jiménez, 2012; Garatti, 2008; Martín Zequeira, 2005; Loomis, 1999; Segre, 1969), uno studio più ravvicinato e scientifico ha consentito di smentire questa pur poetica leggenda, evidenziando un uso massiccio di cemento armato a supporto delle strutture (Paradiso, 2014; Douglas et al., 2018; Douglas et al., 2019; Douglas et al., 2020; Del Curto, Celli, 2021).

I dati ottenuti nel corso delle analisi, eterogenei per tipologia e formato, sono stati rielaborati ed organizzati all'interno di schede descrittive, nelle quali vengono esplicitate dimensioni, geometria, sistema costruttivo e stato di conservazione di ciascuna cupola nella sua globalità, nonché dei suoi singoli elementi costruttivi.

All'interno della scheda vengono inoltre messe in evidenza le questioni aperte o gli eventuali punti di incertezza, in modo tale da fornire a chi si troverà a dover operare su queste strutture un quadro completo dello stato dell'arte da utilizzarsi come attendibile base di partenza per ulteriori approfondimenti. L'obiettivo ultimo è quello di creare un catalogo completo di tutte le volte presenti nel complesso delle Scuole Nazionali d'Arte, in modo da poter dare contezza delle caratteristiche e dello stato di conservazione di ciascuna di esse.

Al di là del valore conoscitivo che queste schede assumono, i dati raccolti hanno consentito di determinare un indice di priorità di intervento atto a facilitare l'efficace pianificazione delle attività conservative. A questo scopo si sono considerati aspetti quali l'autenticità, la complessità tecnica, il degrado materico e le eventuali problematiche strutturali degli oggetti analizzati. Tale indice è stato calcolato per i singoli elementi che compongono le volte per poi definire attraverso media aritmetica l'indice di priorità globale della struttura analizzata. Tutti gli indici di priorità individuati (e dunque sia quello complessivo che quelli 'parziali') sono sintetizzati nella prima pagina della scheda (fig. 5).

Il prospetto riassuntivo degli indici di priorità consente di visualizzare in maniera immediata ed intuitiva le criticità esistenti e, dunque, di valutare l'opportunità di specifici interventi. La decisione di includere nel frontespizio della scheda anche gli indici di priorità parziali nasce dalla volontà di offrire un quadro che sia il più completo possibile. Potrebbe infatti accadere che, a fronte di un indice non preoccupante a livello globale, si riscontrino accentuate criticità locali. Avendo a disposizione tutti i dati, l'operatore potrà pianificare le attività di conservazione con maggiore consapevolezza, valutando se, dove e quando intervenire con evidenti vantaggi in termini di ottimizzazione delle risorse disponibili (Ottoni et al., 2014).

Tutte queste informazioni, così come quelle derivate dalle analisi eseguite dai gruppi coinvolti, sono state riversate e organizzate all'interno del GIS secondo la catalogazione di cui si è parlato in precedenza. Lo scopo era duplice: da un lato si desiderava agevolare la loro consultazione, dall'altro rendere possibile l'analisi dei dati mediante il sistema di *queries*. In particolare, l'opportunità di interrogare il database complessivo ha consentito di creare una serie di elaborati di sintesi, o mappe tematiche, in grado di tradurre a livello grafico ed immediato le informazioni richieste. Per ciascuna delle cinque scuole si sono dunque potuti creare strati informativi riguardanti lo stato di conservazione, l'intensità d'uso, l'adeguatezza d'uso e il livello di valore e interesse dei singoli ambienti. Tali elaborazioni sono state infine messe a sistema grazie alla mappa tematica relativa alla 'trasformabilità' (fig. 6). Di fatto, questa costituisce la sintesi dei risultati delle analisi svolte e, indicando la possibilità di trasformare in maniera più o meno sostanziale i diversi ambienti, si pone come base operativa per lo sviluppo del Piano di Conservazione e Gestione delle Scuole.

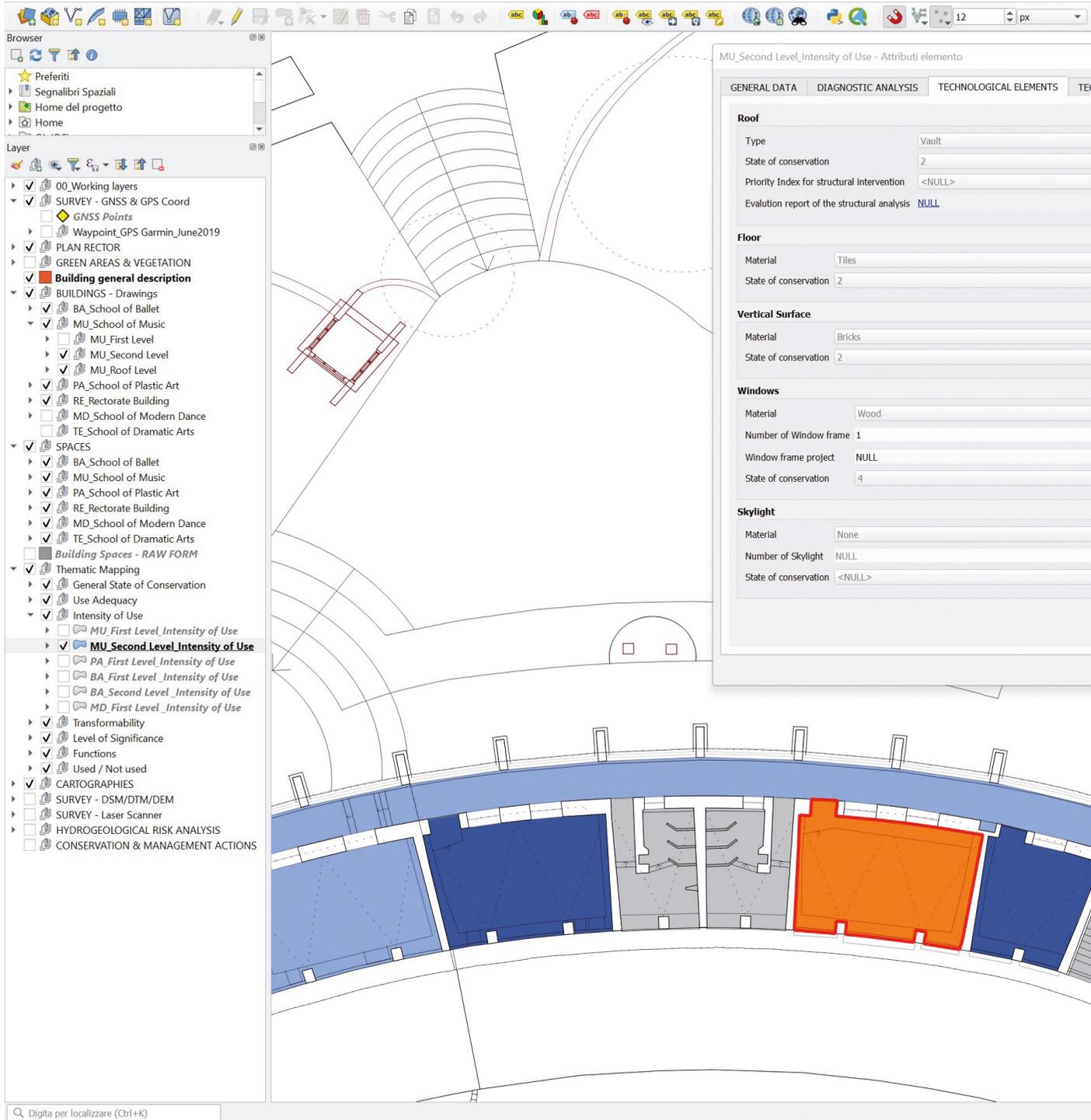
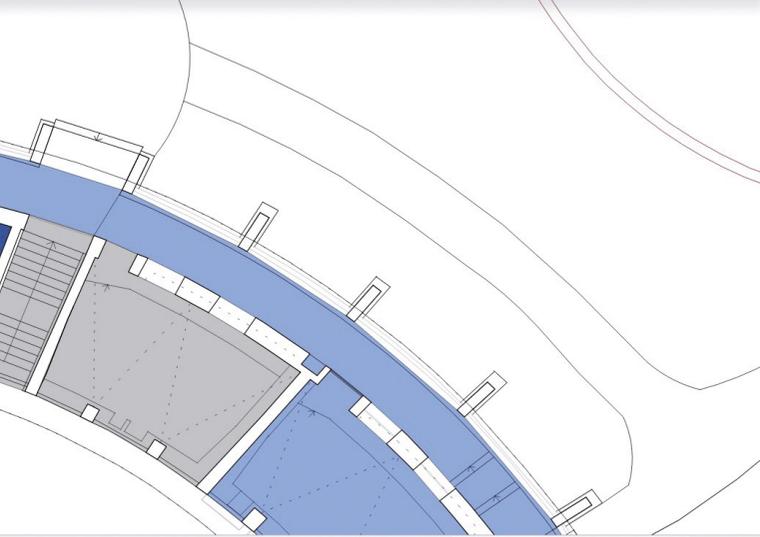


Fig. 3  
Schermata del Sistema Informativo Geografico, in evidenza la tabella attributi di uno degli ambienti della Scuola di Musica (elaborazione degli autori).

TECHNOLOGICAL SYSTEM   EQUIPMENT   USE ADEQUACY AND TRASFORMABILITY   EVALUATION   REFERENCES AND NOTES

OK   Annulla



Informazioni Risultati

Elemento	Valore
<b>MU Second Level Intensity of Use</b>	
Titolo	Ap.s17
(Derivato)	
(Azioni)	
id	NULL
Area Identification Code	NULL
Building Identification Code	MU   Music School
Sector Identification Code	NULL
Complete Identification Code of the space	Ap.s17
Space/Function Code	Ap   Practice classroom
Common Name of the space	NULL
Areal dimension	NULL
Height max (dome/vault) / Height (flat)	NULL
Height min (dome/vault)	NULL
Used	Yes
Institutional/Spontaneous/Licensed function	Licensed
Original project function	theoretical-practical room
Project function	theoretical room
Current function	theoretical room
Dataloggers	NULL
Results	NULL
Analysis	<NULL>
Results	NULL
Test	<NULL>
Results	NULL
Analysis	NULL
Results	NULL
Type	Vault
State of conservation	2
Priority Index for structural intervention	<NULL>
Evaluation report of the structural analysis	NULL
Material	Tiles
State of conservation	2
Material	Bricks
State of conservation	2
Material	Wood
Number of Window frame	1
Window frame project	NULL
State of conservation	4
Yes/No	<NULL>
Adequacy	<NULL>
Maintenance Status	<NULL>
Yes/No	<NULL>
Adequacy	<NULL>
Maintenance Status	<NULL>
Yes/No	<NULL>
Adequacy	<NULL>
Maintenance Status	<NULL>
Yes/No	No
Adequacy	<NULL>
State of conservation	<NULL>
Yes/No	<NULL>
Adequacy	<NULL>
State of conservation	<NULL>
Yes/No	<NULL>
Description of the items of value	NULL
Dimension of the space	<NULL>
Space Comfort	<NULL>
Functional Interference	<NULL>
Accessibility	<NULL>
Functional Trasformability	<NULL>
Layout Trasformability	<NULL>
Technological Systems Trasformability	<NULL>
Furniture Trasformability	<NULL>
General state of conservation	2
General state of conservation (out)	NULL

Moda Layer Corrente

Vista Albero



**Fig. 4**  
Le iconiche cupole della Scuola di Balletto di Vittorio Garatti (foto degli autori, 2019).

*pagina a fronte*

**Fig. 5**  
Prima pagina della scheda relativa a una delle cupole delle aule pratiche della Scuola di Balletto. La pagina offre una sintesi dell'intera scheda e riporta sia l'indice di priorità relativo all'intera struttura, sia gli indici di priorità 'parziali' relativi ai singoli elementi che la compongono (elaborazione degli autori).

## Conclusioni

L'analisi compiuta e l'applicazione sperimentale del sistema hanno messo in luce tre aspetti chiave della ricerca e del processo che ha portato alla redazione del CMP per le Scuole Nazionali d'Arte. La multidisciplinarietà e la variazione di dettaglio è il primo. La sovrapposizione di differenti strati tematici e livelli di analisi ha permesso infatti di superare la sfida di descrivere un complesso che comporta gradi di interesse ed esigenze molto diverse in termini di conservazione, recupero, riuso e gestione come anche osservato in altri contesti analizzati (Sánchez-Aparicio et al., 2020). Tale strutturazione ha portato il vantaggio di gestire una notevole mole di dati con un'adeguata interoperabilità per semplificare la fase di analisi tra i documenti d'archivio e quanto acquisito durante i sopralluoghi. Il sistema ha permesso inoltre di filtrare i dati attraverso la sua organizzazione per livelli e attributi, rendendo le informazioni più omogenee e confrontabili. Il secondo aspetto riguarda l'affidabilità e la facilità d'uso a supporto della stesura del CMP e delle successive fasi di gestione. Come detto in precedenza, lo strumento ha raccolto i dati prodotti dai gruppi di lavoro (documenti, mappe, fotografie, informazioni derivanti dalla diagnostica strumentale e analisi strutturali ad esempio), sistematizzandoli in schede specifiche, collegandoli come attributo di ogni edificio o spazio e consentendo così di recuperare e visualizzare facilmente le informazioni. La piena interazione dei dati ha reso oggettivo e rintracciabile il processo di analisi, valutazione e progettazione anche fornendo un quadro sinottico nella stesura delle linee guida. Infine, la creazione di un spazio di lavoro unico all'interno di uno strumento di supporto decisionale comune costituisce un indubbio punto di forza per aumentare la flessibilità delle operazioni e la semplicità nell'individuazione e fruizione dei contenuti, fornendo maggiore forza e possibilità agli utenti.

	<b>Priority</b>	<b>7</b>
	<i>Architectural value</i>	●●●●●●
	<i>State of repair</i>	●●●●●●
	<b>Description</b>	
	Mixed structure dome: concrete framework with clay tile covering	
	<b>Use</b>	
	<i>Original</i>	Dance pavillion
	<i>Current</i>	Dismissed
	<b>Maintenance</b>	
	<i>Overall usage</i>	None
	<i>Later interventions</i>	None
	<b>Focus points</b>	
<i>Strenghts</i>	Pendentives	
<i>Weaknesses</i>	Tie-rods	

1   Pillar		<b>Description</b>	
		Four corner pillars made of bricks serve as base for four pendentives located above	
		<b>Priority</b>	
		<b>4</b>	
2   Pendentives		<b>Description</b>	
		Four pendentives made of reinforced concrete covered on both sides with clay tiles	
		<b>Priority</b>	
		<b>8</b>	
3   Rings		<b>Description</b>	
		The bearing framework of the dome comprehends three reinforced concrete rings	
		<b>Priority</b>	
		<b>6</b>	
4   Ribs		<b>Description</b>	
		Several ribs connect the rings, but only 16 of them align from the oculus to the lower ring	
		<b>Priority</b>	
		<b>6</b>	
5   False Catalan vault		<b>Description</b>	
		Layers of clay tiles, mortar and concrete alternate to compose the shell of the dome	
		<b>Priority</b>	
		<b>6</b>	
6   Tie-rods		<b>Description</b>	
		Four reinforced-concrete beams connect the legs of the pendentives, acting as tie rods	
		<b>Priority</b>	
		<b>7</b>	
		<i>Architectural value</i>	●●●●●●
		<i>State of repair</i>	●●●●●●

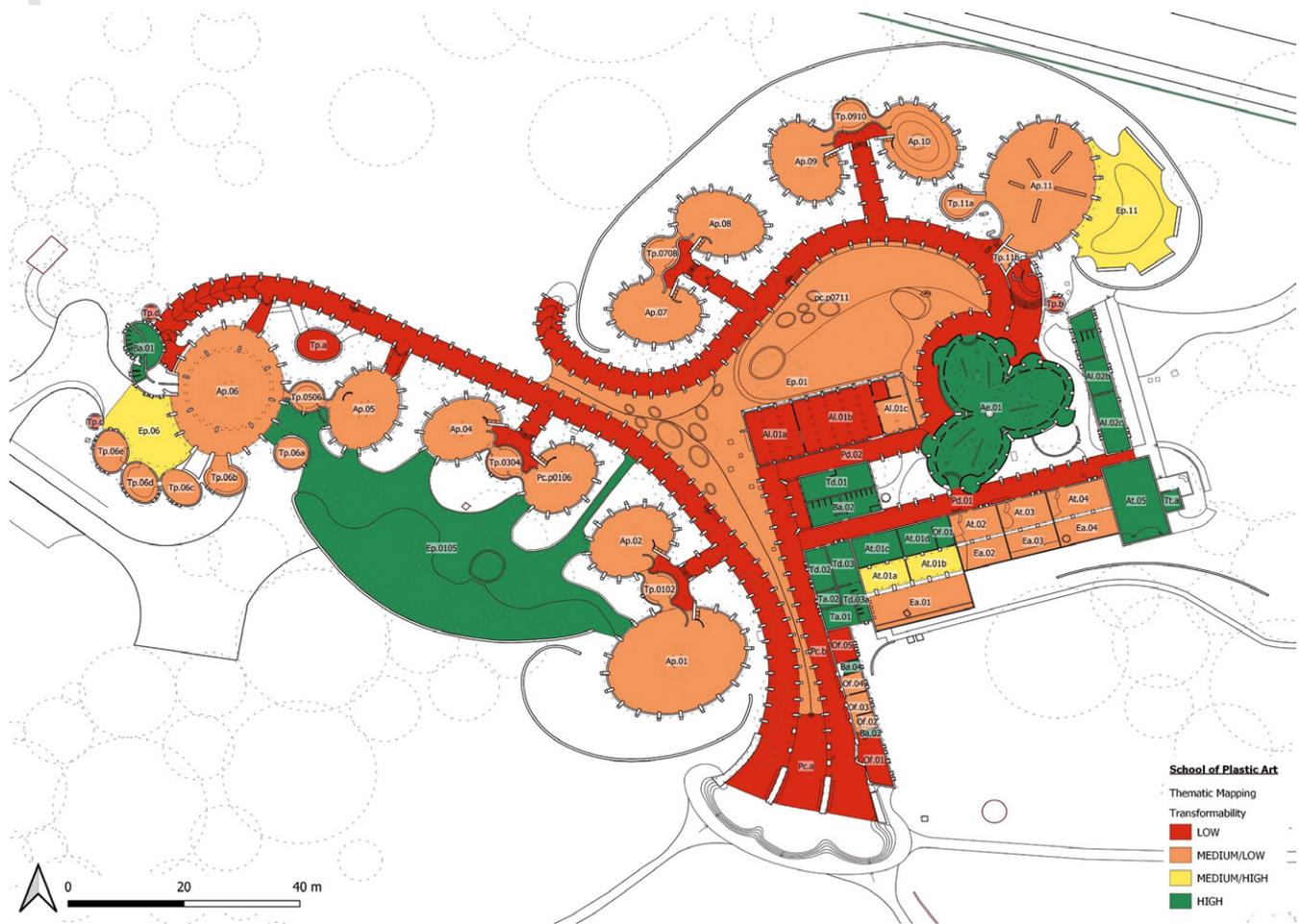


Fig. 5  
Mappa tematica relativa ai livelli di trasformabilità della Scuola di Arti Plastiche (elaborazione degli autori).

La complessità del sistema ha comportato anche criticità e limitazioni nella messa a punto e nello sviluppo degli strumenti. La sistematizzazione iniziale ha subito numerosi mutamenti soprattutto nella prima parte del progetto dovuti in parte alle difficoltà di comunicazione con i partner cubani e all'ingente mole di informazioni eterogenee da archiviare e processare. I materiali grezzi o semilavorati, infatti, non potevano essere utilizzati immediatamente dal gruppo di lavoro ma dovevano essere predisposti e messi a punto per ciascuna area disciplinare coinvolta.

Il CMP elaborato nell'ambito della ricerca riflette queste difficoltà, affiancando ad una solida e articolata fase analitica, una proposta operativa che ha valore preliminare. Le *polices* individuate per la conservazione e gestione delle Scuole Nazionali d'Arte si configurano infatti come linee guida che raccolgono indicazioni di massima e che, per raggiungere un livello fattivo, dovranno essere ulteriormente declinate, coinvolgendo gli *stakeholders* locali, veri depositari e attuatori del CMP. Questa criticità pare tuttavia essere condivisa da buona parte dei CMP attualmente esistenti, che pure fanno seguire ad estese descrizioni e analisi dell'oggetto in questione, un apparato di *polices* piuttosto generico. Ciò emerge in maniera particolarmente accentuata per i piani di conservazione e gestione relativi a complessi di edifici<sup>4</sup> dove, come si è avuto modo di osservare, la raccolta e la messa a sistema delle informazioni risultano più difficoltose.

Tuttavia, salvo rari casi, anche i CMP che si occupano di singoli edifici<sup>5</sup> riescono difficilmente a superare il livello preliminare, costituendosi come un essenziale punto di partenza per la fase progettuale vera e propria.

Se, quindi, il Piano di Conservazione e Gestione per le Scuole Nazionali d'Arte de L'Avana può considerarsi comparabile agli esempi analizzati in termini di contenuti, metodi e obiettivi, è pur vero che, dal medesimo confronto, è emerso come l'analisi preliminare svolta sia tendenzialmente più ampia e approfondita rispetto alla media dei CMP. L'adozione del principio 'multiscalare', così come la multidisciplinarietà del gruppo di ricerca, hanno permesso di considerare una moltitudine di sfaccettature e di valutare rischi ed opportunità sia a livello territoriale sia a livello locale. Le prime quattro azioni del CMP, dedicate alla conoscenza del caso studio, hanno affrontato le principali caratteristiche delle iconiche architetture e del vasto parco che le accoglie. La ricomposizione del frammentato patrimonio documentario, l'analisi dello stato di conservazione degli edifici, la mappatura degli usi dei singoli ambienti, lo studio sistematico delle soluzioni costruttive e la valutazione del rischio idrogeologico hanno prodotto un quadro conoscitivo a tutto tondo. È tuttavia grazie all'azione 5, con la conseguente strutturazione e implementazione dello strumento di gestione, che i dati raccolti e i risultati si sono potuti intrecciare e analizzare in maniera critica e comparativa. Questo ha consentito di valorizzare i risultati attraverso le mappe tematiche, veri e propri documenti di sintesi che hanno guidato la stesura delle linee guida per la conservazione e gestione delle Scuole Nazionali d'Arte.

## Bibliografia

- ALDENDERFER M., MASCHNER H.D.G. (A CURA DI) 1996, *Anthropology, Space, and Geographic Information Systems*, Oxford University Press, New York (USA).
- BARRECA A., CURTO R., ROLANDO D. 2017, *An innovative methodological and operational approach to developing Management Plans for UNESCO World Heritage Sites: A Geographic Information System for "Ivrea, industrial city of the 20th century"*, «AESTIMUM», vol. LXXI, pp. 177-213.
- BENDER O., BOEHMER H.J., JENS D., SCHUMACHER K.P. 2005, *Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany*, «Landscape and Urban Planning», vol. LXX, pp. 111-125.
- BORGARINO M.P., DEL CURTO D., GARZULINO A. 2021, *When GIS Joins the Conservation Management Plan of a 20th-Century Architectural Heritage*, «Sustainability», vol. XIII (7), pp. 1-37.
- BOX P. (A CURA DI) 1999, *GIS and Cultural Resource Management: A Manual for Heritage Managers*, UNESCO & Keen Publishing Co, Bangkok (Thailand).
- DEL CURTO D. 2022, *Respecting the vision, changing the view. A conservation management plan for the National Art Schools of Cuba*, in T. FERREIRA, S. MACDONALD (a cura di), *Recognizing and Managing 20th Century Heritage: Current issues and experiences*, Serralves Foundation, Porto (Portogallo), pp. 44-45.
- DEL CURTO D., CELLI S. 2021, *The Treachery of Images: Redefining the Structural System of Havana's National Art Schools*, «Sustainability», vol. XIII (7), pp. 1-35.
- DEL CURTO D. 2019, *Una Rivoluzione di Forme. Le Scuole Nazionali d'Arte di Cuba*. Edizione Italiana di "Revolution of Forms. Cuba's Forgotten Art Schools" di John Loomis, Mimesis, Milano (Italia).
- DOUGLAS I., NAPOLITANO R.K., GARLOCK M., GLIŠIĆ B. 2020, *Cuba's National School of*

- Ballet: Redefining a Structural Icon*, «Engineering Structures», vol. CCIV, pp. 2-10.
- DOUGLAS I., NAPOLITANO R., GARLOCK M., GLIŠIĆ B. 2019, *Reconsidering the Vaulted Forms of Cuba's National School of Ballet*, in R. AGUILAR, D. TORREALVA, S. MOREIRA, M.A. PANDO, L.F. RAMOS (a cura di), *Structural Analysis of Historical Constructions*, RILEM Bookseries, Springer, Cham (Switzerland), pp. 2150-2158.
- DOUGLAS I., GLIŠIĆ B., GARLOCK M. A. 2018, *Structural Evaluation of Cuba's National School of Ballet*, in *Creativity in Structural Design*, Proceedings of the IASS Symposium 2018, Boston, USA, 16-20 July 2018, International Association for Shell and Spatial Structures (IASS), pp. 1-7.
- ELFADALY A., SHAMS ELDEIN A., LASAPONARA R. 2020, *Cultural Heritage Management Using Remote Sensing Data and GIS Techniques around the Archaeological Area of Ancient Jeddah in Jeddah City, Saudi Arabia*, «Sustainability», vol. XII (1), pp. 1-15.
- FABBRI K., ZUPPIROLI M., AMBROGIO K. 2012, *Heritage buildings and energy performance: Mapping with GIS tools*, «Energy and Buildings», vol. XLVIII, pp. 137-145.
- FERREIRA-LOPES P. 2018, *Achieving the state of research pertaining to GIS applications for cultural heritage by a systematic literature review*, «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», vol. XLII (4), pp. 169-175.
- FIORINO D.R., PINTUS V., VACCA G. 2017, *Un WebGIS per conoscenza e tutela delle tecniche murarie tradizionali in Sardegna*, «Ananke», vol. 2017, pp. 129-134.
- GARATTI V. 2008, *Vittorio Garatti: Opera costruita, 1957-1999*, «Arquitectura Cuba», vol. CCCLXXX, pp. 8-41.
- GOODCHILD M.F. 2000, *The current status of GIS and spatial analysis*, «Journal of Geographical Systems», vol. II.
- HUISMAN O., DE BY R.A (A CURA DI) 2009, *Principles of Geographic Information Systems*, The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Enschede (Netherlands).
- KERR J.S. 2002, *Conservation Management Plans. A Guide*, Heritage Lottery Fund, London (UK).
- KERR J.S. 2013, *Conservation Plan. A Guide to the Preparation of Conservation Plans for Places of European Cultural Significance*, Australia ICOMOS-International Council on Monuments and Site, Sidney (Australia).
- LOOMIS J.A. 1999, *A Revolution of Forms: Cuba's Forgotten Art Schools*, Princeton Architectural Press, Princeton (USA).
- MARTÍN ZEQUEIRA M.E. 2005, *The National Art Schools of Havana: Restoration of an Architectural Landmark*, «DOCOMOMO Journal», vol. XXXIII, pp. 20-26.
- ORTIZ R., ORTIZ P., MARTÍN J.M., VÁZQUEZ M.A. 2016, *A new approach to the assessment of flooding and dampness hazards in cultural heritage, applied to the historic centre of Seville (Spain)*, «Science of the Total Environment», vol. 551-552, pp. 546-555.
- OTTONI F., COISSON E., BRIGNOLI A. 2014, *Edifici storici in zona sismica: per una programmazione degli interventi, tra economia e sicurezza*, in *Atti del workshop "Tra conservazione e sicurezza di edifici monumentali e del costruito storico"*, Firenze, 28 maggio 2014, pp. 29-40.
- PARADISO M. 2014, *Storia recente, uso, degrado e restauro delle Scuole Nazionali d'Arte di Cubanacán (1999-2014)*, «Revista M», vol. XI, pp. 4-23.
- PETRESCU F. 2007, *The use of GIS technology in cultural heritage*, in *Proceedings of the XXI International Symposium CIPA 2007: antiCIPAting the Future of the Cultural Past*, Athens, Greece, 01-06 October 2007.

PEUQUET D.J., MARBLE D.F. (A CURA DI) 1990, *Introductory Readings in Geographic Information Systems*, Taylor and Francis, London (UK).

PIZARRO JUANAS M.J., RUEDA JIMÉNEZ O. 2012, *Escuelas Nacionales de Arte de La Habana*, «Arquitectura COAM», vol. CCCLXV, pp. 76-85.

SÁNCHEZ-APARICIO L.J., MASCIOTTA M.G., GARCÍA-ALVAREZ J., RAMOS L.F., OLIVEIRA D.V., MARTÍN-JIMÉNEZ J.A., GONZÁLEZ-AGUILERA D., MONTEIRO P. 2020, *Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings*, «Automation in Construction».

SEGRE R. 1969, *Diez Años de Arquitectura Revolucionaria en Cuba*, Ediciones Union, Havana (Cuba), pp. 83-90.

STATUTO D., CILLIS G., PICUNO P. 2017, *Using Historical Maps within a GIS to Analyse Two Centuries of Rural Landscape Changes in Southern Italy*, «Land», vol. VI (3), pp. 1-15.

UNESCO 1972, *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, UNESCO, Paris (France).

### Note

<sup>1</sup> Per una più ampia descrizione delle attività è possibile consultare il sito web dedicato all'indirizzo <<http://www.keeping-isa-modern.com>> (10/2023).

<sup>2</sup> Di cui il 52% dei casi è occupato dai beni architettonici, il 30% dai beni archeologici e il 10% dal paesaggio.

<sup>3</sup> Le acquisizioni ed elaborazioni tridimensionali si sono concentrate sulle Scuole di Balletto, Musica, Arti Plastiche e Danza Moderna e sull'edificio del Rettorato.

<sup>4</sup> Si sono considerati i piani di gestione elaborati per complessi di edifici, come quelli per la Harvey's Foundry di Hayle (UK) e per il Queensland Cultural Centre di Brisbane (Australia), ma anche per parchi naturali, come nel caso del Doune Castle (UK), del Parco Nazionale dei laghi di Plitvice in Slovenia e del Great Western Railway Park (UK).

<sup>5</sup> Per i singoli edifici si sono considerati i CMP per la Sidney Opera House (Australia), i Melbourne City Baths (Australia), la National Library of Australia e per il National Theater di Londra (UK).