

Analysis of cooperative interpretation of constructive and degradation informations for the assessment of the state of physical preservation of traditional architectures in prevalent vertical development. The ANVIV protocol

Domenico Colapietro^{a*}, Fabio Fatiguso^a

^a *Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica, Politecnico di Bari, Via Orabona 4, Bari, Italia*

Highlights

The present work shows the development of further evaluation tool in addition to those present in literature. It is capable to be a valuable support of pre-analysis for the mitigation of the risk of loss of historic structures. Everything gleans from simple interpolation of figures relating to technical-constructive and pathological degradation. The protocol ANVIV is able to establish three conservation and physical constructive indices and relative class of conservative. It can, with a deployment of limited resources, to be a valuable support of pre-analysis for the mitigation of the risk of loss.

Abstract

The assessment of the conservation status of traditional architectures historical scale requires more extensive analysis tools, which make it possible to synthesize and process parameters of interest for the formulation of an opinion on the state of conservation of the same. The research proposes the development of a protocol for the acquisition of information and interpolation degradation and construction for each sub-system connoting the building, in a position to comment in an expeditious status global and local conservation of the same.

Keywords

Vulnerability, Historical Buildings, Conservation Status Assessment, Deterioration, Building Information, Local and Global Analysis

1. INTRODUZIONE

Una quota sempre più crescente degli interventi edilizi in Italia sta riguardando sempre più, di là delle singolarità monumentali, il patrimonio storico cosiddetto minore o ordinario, a seguito di una maggiore consapevolezza del valore storico-architettonico di tali edificati, della bellezza dei loro paesaggi e della rilevanza della loro valorizzazione, tale da comportare una maggiore sensibilità al tema della loro conservazione [1].

L'aspetto interessante e affascinante di tale tessuto storico risiede nella ricchezza e nella complessità degli spazi pubblici e collettivi che si sono venuti a formare nei secoli dalle sovrapposizioni d'innumerabili interventi edilizi. Un tessuto spontaneo, quindi, cresciuto da un impianto medievale che ha modificato il paesaggio utilizzandone gli stessi materiali e colori, un inserimento consolidato dal tempo che li ha resi un tutt'uno armonico. Recuperare un costruito storico è certamente tornare in possesso di ciò che è andato perduto, la riacquisizione di una condizione scomparsa, ed è un'azione solitamente complessa che debba saper coniugare il rispetto dell'esistente (materiali, forme, significati, storia) con le esigenze degli utilizzatori

* Corresponding author. Tel.: 080-8497207; e-mail: domenico.colapietro@poliba.it

attuali, tenendo conto delle risorse e delle capacità disponibili, cercando un equilibrio tra le diverse richieste con l'apporto di differenti discipline.

2. STATO DELL'ARTE

Lo sviluppo di un'appropriata strategia di prevenzione per architetture tradizionali appare la strada più opportuna per affrontare il problema di gestione delle stesse; in tale direzione, un punto di particolare rilievo è rappresentato dalla valutazione del rischio di perdita, considerata quale riferimento necessario per qualunque strumento operativo rivolto a individuare priorità e destinazione di risorse [2].

La valutazione del rischio a differenti ambiti richiede sempre più strumenti di analisi, che consentano, di sintetizzare ed elaborare parametri d'interesse per la formulazione di un giudizio sullo stato di fatto delle stesse, limitando la fase di dettaglio, attraverso l'ausilio di modelli numerici matematici, alla fase successiva per quelle strutture per le quali sia realmente necessario un tale dispiego di risorse [3]. Tutto ciò crea le condizioni per lo sviluppo di nuovi strumenti di pre-analisi che possano garantire, in maniera coordinata, un'immediata valutazione dello stato di conservazione di architetture tradizionali, dal singolo all'insieme di edifici, attraverso i quali pianificare interventi di recupero realmente necessari. La presente memoria propone lo sviluppo di un protocollo di acquisizione e interpolazione delle informazioni costruttive e di degrado per ciascun sub-sistema connotante un edificio in muratura a prevalente sviluppo verticale, in grado di pronunciarsi in maniera speditiva sullo stato di conservazione fisico dello stesso, sia locale e di livello se analizzato nelle sue singole parti, sia globale se raffrontato con altri edifici.

3. METODOLOGIA

Tale strumento, definito come ANVIV (*Analisi e Valutazione di Intrinseche Vulnerabilità*), formalizza la sua architettura di funzionamento partendo dalla consapevolezza che lo stato di conservazione fisico locale o globale di organismi storici murari sia valutabile mediante la disarticolazione dello stesso in tre sub-sistemi tecnologici principali: sistemi di chiusura portanti verticali, orizzontali e sistemi di collegamento verticale.

Ciò ha spinto all'articolazione della gestione del problema in più fasi: in particolar modo si è partiti dalla scelta di una tipologia edilizia, quella difensiva a torre, a pianta quadrata, caratterizzata dal continuo ripetersi tecnico costruttivo delle sue soluzioni, sebbene influenzate dalla soggettività costruttiva dei luoghi, ideali per la formulazione e validazione di uno strumento di analisi conservativa. Si è successivamente passati, all'identificazione delle soluzioni tecnologiche frequentemente ricorrenti nei paesi del Mediterraneo per ciascun subsistema codificante i singoli organismi edilizi. Tutto ciò ha consentito di maturare per ciascuna soluzione tecnologica da un lato patologie di degrado alle quali questa possa andare incontro dall'altro acquisire una piena consapevolezza della raffinatezza tecnico costruttivo della stessa.

L'intero corpus conoscitivo, a tal riguardo compiutamente acquisito, ha dunque trovato una sua completa sistematizzazione all'interno di moduli schedografici di acquisizione conoscitiva del manufatto, opportunamente implementati all'interno del protocollo, selezionando nel loro interno parametro d'interesse ai fini valutativi e assegnando scale di valori, mediante il coinvolgimento di un panel di esperti operanti nel

settore del recupero e restauro, dal mondo della ricerca universitaria, a quello istituzionale delle soprintendenze e infine a quello operativo degli ordini professionali, attraverso la ben nota metodologia d'indagine iterativa Delfhi. Ciascun esperto è stato invitato a formulare giudizi, sia su aspetti relativi alla classificazione di sub-sistemi all'interno di un organismo edilizio storico, sia a parametri di degrado e tecnico-costruttivi per ciascuna soluzione tipologica implementata. Correlando tali parametri per ciascuna soluzione, mediante formule matematiche, opportunamente sistematizzate all'interno di un flusso logico di funzionamento (Fig.1), il protocollo ANVIV è in grado di sancire tre indici di conservazione costruttiva fisica (locale, di livello e globali) e relativa classe di appartenenza conservativa, all'interno di una scala di classificazione, articolata in cinque livelli, dalla classe più performante, A, alla classe E, compiutamente definita seguendo lo standard reso ormai familiare dalla classificazione energetica, con intervalli del 20% tra una classe e la sua successiva, in un range di valori tra 0 e 1.

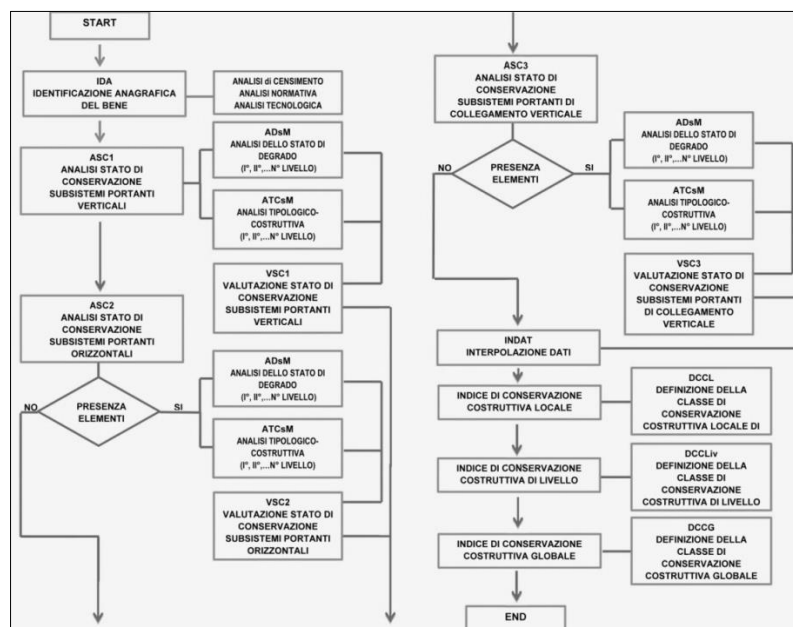


Figura 1. Flusso logico di funzionamento del protocollo ANVIV.

4. RISULTATI

La validazione del protocollo ha trovato conferma sperimentale con specifico riferimento al complesso di tre torri difensive cinquecentesche (Capitano, Villotta e Gallo) (Fig.2) nel territorio a nord est di Bari in agro di Molfetta.



Figura 2. Torre Capitano, Gallo, Villotta in agro di Molfetta, oggetto della sperimentazione

Trattasi di strutture prescelte quali progetto pilota dato il loro ripetersi tipologico-costruttivo e la loro ubicazione nell'ambito di un territorio con dominanti ambientali e antropiche molto rilevanti, i cui risultati conseguiti dall'applicazione sono stati raffrontati con quanto ottenuto da mere valutazioni sulla sicurezza statico-sismica condotto dalla municipalità di Molfetta, nell'ambito di un progetto pilota per la conservazione della ruralità del territorio Molfettese.

In particolar modo per ciascuna di queste, si è partiti dalla compilazione dei relativi moduli schedografici, sia delle caratteristiche tecnico-costruttive sia quelle di degrado per ciascuno dei tre sub-sistemi. Ciò ha consentito, interpolando dati matriciali rinvenuti dalla valutazione dello stato di degrado, defect scoring, a dati sulla qualità tipologica-costruttiva, di definire sia un indice di conservazione costruttiva locale per soluzioni murarie portanti verticali, sia di livello per ciascun sub-sistema connotante l'edificio, sia un indice globale di valutazione dell'intero organismo edilizio.

In conformità ai modelli di gestione della vulnerabilità conservativa, rinvenuti da studi di letteratura[4] [5], dalla sperimentazione emerge come il protocollo sia in grado di identificare criticità locali sia su singoli elementi, sia su subsistemi a livello di piano, al quale porre immediatamente in atto interventi di recupero. È quanto si rileva dalla sperimentazione compiuta sulle torri in agro di Molfetta (Fig.3), laddove la presenza di una predominante classe di conservazione costruttiva D per subsistemi portanti verticali rispettivamente nelle torri del Capitano e del Gallo, con un indice variabile tra lo 0,3153 e lo 0,3647, sia tale da richiedere interventi di recupero da eseguirsi sulle soluzioni murarie nel brevissimo termine dall'esecuzione dell'ispezione.

Per la torre Villotta, diversamente, l'indice di conservazione costruttiva di livello globale verticale, ICCv**G, manifestando localmente a ciascun livello una Classe C, con valori variabile tra lo 0,4933 e lo 0,5905, prossimi al terzo e al quarto livello a una classe di conservazione costruttiva B, si richiede, in aggiunta alle ordinarie attività periodiche, interventi di recupero dilazionabili nel tempo ma, comunque, nel breve termine.

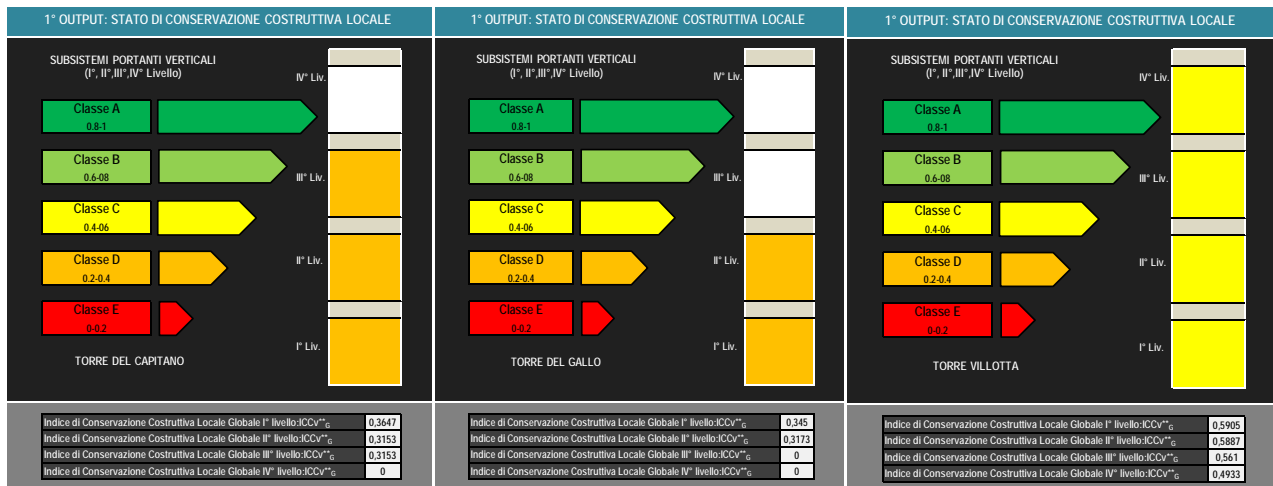


Figura 3. Analisi comparata dello stato di conservazione costruttiva locale per sub-sistemi portanti verticali murari (Capitano, Gallo, Villotta).

Valutazioni equivalenti si riscontrano localmente per sub-sistemi portanti di collegamento verticali e orizzontale, laddove per questi ultimi il 37,5% presenti, una classe di conservazione C, per i quali richiedere valutazione analitiche e definizione d'interventi di recupero nel breve periodo, un ulteriore 37,5%, una classe di conservazione costruttiva D, tale da richiedere interventi di recupero da eseguirsi nel brevissimo periodo dall'esecuzione dell'ispezione, e infine il 25% presenti una classe di conservazione E, manifestando uno status di rilevante criticità tale da esigere valutazione analitiche di dettaglio a immediato termine, con altissima urgenza.

Di là da mere valutazioni locali e di livello per ciascun'architettura analizzata, dalla ricerca e sperimentazione condotta emerge, in tutta la sua oggettività, come la peculiarità del protocollo risieda senz'altro nella sua capacità di sancire una scala di emergenza tra le singole architetture (Villotta: ICCG = 0,3788, Classe D; Capitano: ICCG = 0,2632, Classe D; Gallo: ICCG = 0,1915, Classe E) (Fig.4) che vada dalla peggiore alla migliore, in perfetta compatibilità ad analoghi risultati conseguibili mediante valutazioni di dettaglio, ben più onerose in termini computazioni e di esecuzione, collocate, come confermato dal dibattito scientifico in atto, a una fase postuma di valutazione e definizione d'intervento di recupero secondo una corretta scansione temporale di emergenza conservativa.

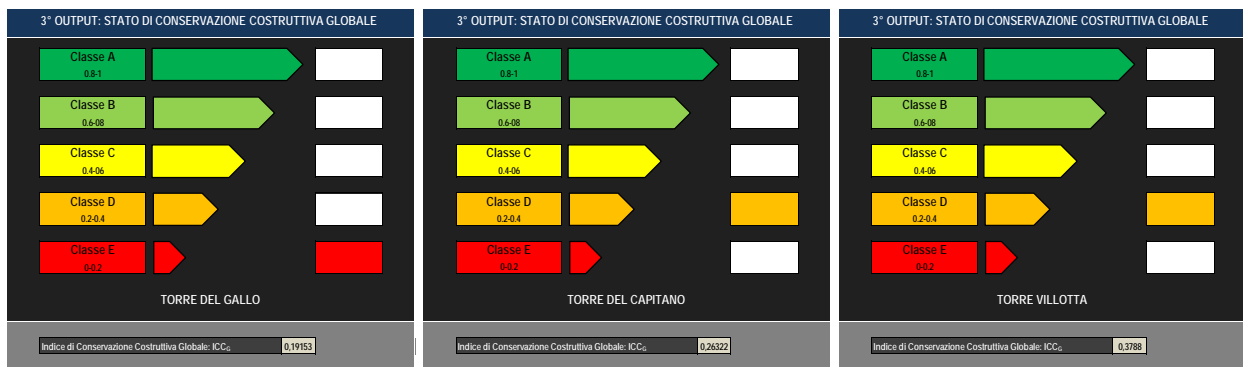


Figura 4. Analisi comparata dello stato di conservazione costruttiva globale (Capitano, Gallo, Villotta).

5. CONCLUSIONI

L'attività di ricerca ha così condotto allo sviluppo di uno strumento in grado, con un dispiego di risorse limitato e con un giusto grado di approssimazione, di essere un valido supporto di pre-analisi per la mitigazione del rischio di perdita di strutture ben standardizzate nel loro impianto plano-volumetrico. L'obiettivo è senz'altro quello di promuovere, con il proseguimento dell'attività di ricerca, studi tali da consentire un'applicabilità di ANVIV ad architetture tradizionali, sia monumentali, sia ordinarie, ben più complessi nel loro impianto ai fini della valutazione del loro sistema globale. Tutto ciò costituirebbe un ulteriore apporto nelle pratiche di supporto decisionali per la valutazione e la riduzione del rischio di perdita dell'edificato storico, essenziali sia nelle attività di valutazione della vulnerabilità urbana e territoriale sia nella gestione e programmazione degli interventi di messa in sicurezza.

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] ACCARDO G., Il sistema informativo territoriale della carta del Rischio, ARKOS. Scienza e restauro dell' Architettura, (2005) 6,43-52.
- [2] CECCHI R., GASPAROLI P., Prevenzione e manutenzione per i beni culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle attività ispettive: il caso studio delle aree archeologiche di Roma ed Ostia antica, (2010), Firenze, Alinea.
- [3] CILIA M., COLTRONE R., OCCHIPINTI C., Un metodo per la sicurezza dei centri storici. Interventi di miglioramento strutturale. Atti del Convegno Nazionale "Crolli ed affidabilità delle strutture civili. Università degli studi di Messina, 20-22 Aprile 2006, Messina
- [4] BORRI A., DE MARIA A., CASAGLIO S., Il metodo EAL-M per la classificazione sismica degli edifici in muratura esistenti: confronto tra diversi metodi proposti e prime considerazioni sull'estensione ad altre tipologie, Progettazione Sismica n.2 (2014), Pavia, IUSS PRESS.
- [5] CALVI G.M., Un unico parametro per la valutazione delle prestazioni termiche e sismiche di un edificio, Progettazione Sismica n.2 (2013), Pavia, IUSS PRESS.
- [6] BINDA L., SAISI A., TIRABOSCHI C., Investigation procedures for the diagnosis of historic masonries, Construction and Building Materials (2000) 14, 199-233
- [7] BORRI A., DE MARIA A., Scheda di valutazione dell'IQM (indice di qualità muraria). ReLUIIS 3rd year report, (2009) Annex 3b.1-UR06-1.
- [8] CASANOVAS X., RehabiMed Method. Traditional Mediterranean Architecture. II Rehabilitation Buildings. (2006) Barcellona.
- [9] MONTELLA, M., Valore e valorizzazione del patrimonio culturale storico, (2009) Milano, Electa.
- [10] TOSCO C., Il paesaggio Storico. Le fonti ed i metodi di ricerca tra Medioevo ed Età Moderna, (2009), Laterza, Roma-Bari.