



RICerca

REStauro

RICerca/REStauro
coordinamento di Donatella Fiorani

SEZIONE 5

Ricerca e Didattica

a cura di Carolina Di Biase

RICerca/REStauRO

Coordinamento di Donatella Fiorani

Curatele:

Sezione 1a: Stefano Francesco Musso

Sezione 1b: Maria Adriana Giusti

Sezione 1c: Donatella Fiorani

Sezione 2a: Alberto Grimoldi

Sezione 2b: Maurizio De Vita

Sezione 3a: Stefano Della Torre

Sezione 3b: Aldo Aveta

Sezione 4: Renata Prescia

Sezione 5: Carolina Di Biase

Sezione 6: Fabio Mariano, Maria Piera Sette, Eugenio Vassallo

Comitato Scientifico:

Consiglio Direttivo 2013-2016 della Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)

Donatella Fiorani, Presidente

Alberto Grimoldi, Vicepresidente

Aldo Aveta

Maurizio De Vita

Giacomo Martines

Federica Ottoni

Elisabetta Pallottino

Renata Prescia

Emanuele Romeo

Redazione: Marta Acierno, Adalgisa Donatelli, Maria Grazia Ercolino

Elaborazione grafica dell'immagine in copertina: Silvia Cutarelli

© Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)

Il presente lavoro è liberamente accessibile, può essere consultato e riprodotto su supporto cartaceo o elettronico con la riserva che l'uso sia strettamente personale, sia scientifico che didattico, escludendo qualsiasi uso di tipo commerciale.

eISBN 978-88-7140-764-7

Roma 2017, Edizioni Quasar di S. Tognon srl

via Ajaccio 43, I-00198 Roma

tel. 0685358444, fax. 0685833591

www.edizioniquasar.it – e-mail: qn@edizioniquasar.it

Indice

Carolina Di Biase <i>Ricerca e didattica. Introduzione</i>	901
Carlotta Coccoli <i>Ricerca, didattica e cantiere nel restauro d'architettura. Il complesso di Villa Grasseni a Flero (Brescia)</i>	906
Giulia Sanfilippo <i>Didattica e ricerca integrata e condivisa in ambito universitario. Riflessioni ed esperienze</i>	913
Rosario Scaduto <i>Il progetto per la conservazione dell'architettura storica nelle tesi di laurea di restauro</i>	923
Antonella Versaci <i>Il ruolo del restauro nella rigenerazione urbana dei tessuti storici: un'esperienza didattica, nuove riflessioni</i>	933
Elisabetta Pallottino, Silvia Calvigioni, Giorgio Filippi, Leonardo Di Blasi, Maura Fadda, Paola Porretta, Gabriele Ajo', Caleb Maestri, Michele Magazzù, Salvatore Occhipinti <i>Un cantiere-scuola: scavo e restauro delle strutture murarie lungo la via Clodia nell'area extraterritoriale di S. Maria di Galeria (Città del Vaticano)</i>	942
Caterina F. Carocci, Maria Rosaria Vitale <i>Restauro, ricerca, didattica. Una sperimentazione metodologica per l'intervento sui tessuti storici</i>	950
Emanuela Sorbo <i>Un Memoriale (im)maginario e (im)materiale per l'ex complesso psichiatrico di Rovigo</i>	958
Alessandra Biasi <i>Confini, diversità/identità, restauro. Ricerca e didattica in una esperienza di frontiera</i>	969
Cristina Tedeschi, Susanna Bortolotto, Marco Cucchi, Sandra Tonna <i>'Laboratori di diagnostica': attività didattica e di ricerca, all'interno dei corsi di restauro in Italia e all'estero</i>	978

Cristina Tedeschi, Susanna Bortolotto, Marco Cucchi, Sandra Tonna
***'Laboratori di diagnostica': attività didattica e di ricerca,
all'interno dei corsi di restauro in Italia e all'estero***

Parole chiave: diagnostica, progetto di conservazione, formazione, metodo, cantiere

Premessa

Nelle Scuole di Architettura del Politecnico di Milano, i corsi di laurea sia della triennale, che della specialistica possono avvalersi di 'Laboratori di diagnostica' che – con idonee strumentazioni e competenze dei tecnici di laboratorio – aiutano operativamente, nell'ambito della ricerca e della didattica, la redazione di progetti di conservazione e riuso alle varie scale: dall'architettura al costruito. Nello specifico tra i laboratori impegnati in tal senso vi sono: il Laboratorio di diagnostica e indagini sui materiali del costruito del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, il Laboratorio *Techniques for the conservation and management of architectural heritage*, del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani e il Laboratorio Prove Materiali - Settore Diagnostica e monitoraggio per il costruito e i beni culturali. In particolare i laboratori sopra citati svolgono attività di supporto agli studenti della triennale e magistrale, ai laureandi dei corsi di restauro; agli specializzandi della Scuola di specializzazione in Beni architettonici e del paesaggio del Politecnico di Milano; agli studenti dei corsi di perfezionamento post laurea e dei Master di I e II livello (sia in Italia che all'estero), ai dottorandi del Dottorato di ricerca in Conservazione dei beni architettonici ed infine si offrono come luogo per i tirocini/stage con, convenzioni, anche in ambito internazionale. Tali attività si configurano come vere e proprie collaborazioni all'attività di ricerca, in ambito didattico, mediante l'assistenza alle singole fasi dell'iter operativo sul campo e in laboratorio.

L'attività didattica e di ricerca svolta all'interno dei Laboratori di Diagnostica, orienta così gli studenti allo sviluppo delle attività di conoscenza materica dell'edificio, di analisi e diagnostica dello stato di degrado e dissesto, delle prestazioni dell'edificio, fasi tutte propedeutiche alla progettazione di un corretto ed adeguato intervento di conservazione, riuso ed anche di manutenzione programmata. La finalità è quella di condurre lo studente alla conoscenza dell'edificio o del costruito storico (in *situ* e il laboratorio) partendo dalla comprensione della sua matericità. Da un lato con la riconoscibilità dei materiali e tecniche costruttive, della struttura e spessore dell'architettura, dall'altro con la loro caratterizzazione chimica, fisica e meccanica. Parte fondamentale dello studio sui manufatti è il rilievo diagnostico (geometrico, stratigrafico, materico con mappature delle patologie, dei dissesti strutturali e dei quadri fessurativi) attuato con strumentazione idonea in dotazione dei laboratori stessi che avvalorano l'importanza dell'approccio diretto con il manufatto storico al fine di elaborare – con l'apporto di dati qualitativi e quantitativi – una 'cartella clinica' utile a meglio comprendere le fenomenologie di degrado e di dissesto.

Il metodo

L'esperienza di questi anni ha portato il gruppo di ricerca (gli scriventi) a confrontarsi con cantieri-scuola su manufatti molto diversi in cui le diagnostiche conoscitive per la conservazione, tutela e salvaguardia del patrimonio storico hanno dovuto necessariamente essere modulate a seconda dello stato di fatto dei manufatti e dei loro contesti, delle condizioni logistiche e non ultimo alle pratiche locali del restauro a volte in contrasto con il concetto di conservazione.

I corsi di restauro, per tradizione, predispongono una parte delle attività formative presso 'cantieri scuola', in cui, gli studenti, sperimentano *in situ* metodiche conoscitive non invasive o parzialmente

invasive. In tal senso i Laboratori di Diagnostica, con tecniche strumentali o di laboratorio, possono attestare, convalidare, ottimizzare le procedure e le operatività nell'intervento conservativo e manutentivo. Contestualmente alla formazione è pertanto possibile, grazie a questi cantieri, svolgere e implementare le linee di ricerca in questo precipuo ambito disciplinare.

Oltre all'insegnamento dei fondamenti di restauro, alle fasi di conoscenza con la ricerca storico-archivistica, il rilievo e la predisposizione di elaborati grafici (materico, degrado, dissesto), con la pratica dei cantieri-scuola (ancor più significativa all'estero), gli studenti possono comprendere al meglio metodi e tecniche diagnostiche sperimentandole *in situ*. All'estero, in aggiunta, la normale interazione verbale tra docente e studente – a volte non sufficiente – spesso si avvale di una 'terza lingua', quella strumentale dell'operatività sul campo, superando così i limiti indotti da carenze lessicali.

Le attività didattiche sul campo – l'esperienza diretta – garantiscono un approccio e una prassi di intervento sull'edificato consapevole che non avvalli perdita o sottrazione di risorse (demolizioni, alterazioni, stravolgimenti della sua materialità e della sua funzione), ma che, al contrario, sia tale da comprendere, rispettare ed avvalorare ogni valenza con la permanenza del costruito.

L'apporto dei laboratori, ai vari livelli della formazione universitaria, si attua mediante lezioni di carattere teorico-pratico *in situ* (in cantieri-scuola) o nei laboratori stessi, basate sui principi fondanti della conservazione quali: compatibilità, reversibilità, distinguibilità, durabilità. Tali esercitazioni applicative sono finalizzate ad acquisire le competenze di base per lo sviluppo delle attività diagnostiche attraverso analisi dirette visive e strumentali non distruttive o parzialmente invasive anche mediante esercitazioni in laboratorio.

Teoria e prassi: la diagnostica

L'insieme delle attività diagnostiche, complesso di dottrine tecniche, manuali, strumentali e di laboratorio, conducono in modo consapevole alla formulazione di una 'diagnosi', cioè alla determinazione della natura o della sede di una o più 'malattie' al seguito della valutazione dei sintomi. Le parole chiave che entrano in gioco, quando si parla di diagnostica, come nel campo medico, sono:

- 'fisiologia', lo studio scientifico delle funzioni vitali in condizioni normali;
- 'patologia', la comprensione delle malattie, dei processi in rapporto alle cause che le determinano;
- 'semeiotica', disciplina medica che si occupa del rilievo e della valutazione dei sintomi;
- 'terapeutica', la cura.

Essere medico – e un buon diagnosta – "... significa conoscere la fisiologia, la patologia, la semeiotica, la terapeutica; fare la diagnosi delle malattie grazie ai più moderni metodi di indagine; proporre ai malati le terapie più recenti, più efficaci, più sofisticate; permettere ad ogni malato di accedere liberamente alle cure più appropriate alle sue condizioni, nel rispetto della sua personalità, delle sue convinzioni, delle sue aspirazioni e delle sue scelte di vita. Il medico fornisce all'uomo tutto ciò di cui ha bisogno per sfuggire alla sofferenza e al declino, alla morte"¹ e – afferma Martin Winckler – non ci si deve chiedere mai "... quale malattia una persona abbia, ma quale persona abbia la malattia".

Se chiediamo ad un medico, specialista di un sapere tecnico-scientifico, che cosa significa 'curare' la risposta è 'guarire', se invece poniamo la stessa domanda ad una madre, che interagisce con il suo bambino per cogliere messaggi ad emozioni allo scopo di restituirli elaborati in modo da favorire il suo ingresso nel mondo, per lei 'curare' significa 'aiutare a crescere'.

La diagnostica, in questo senso, deve pertanto da un lato aiutare nell'individuazione della cura più corretta per il nostro costruito storico, dall'altro deve poterlo accompagnare nelle sue fasi evolutive.

Ne *Il moderno culto dei monumenti*, Alois Riegl afferma: "Il rispettoso intervento dell'uomo è per il culto di antichità e per l'odierna cura dei monumenti [...] un rallentamento [...] del processo di

1 WINCKLER 1998, p. 423.

dissoluzione”², conservazione quindi come accettazione delle dinamiche evolutive ponendo in essere, con la diagnostica e il progetto di conservazione, la cura e la manutenzione come accompagnamento e ‘rallentamento’ alla sua inevitabile decadenza.

La scienza e la tecnica moderna, legate alle metodologie di indagine nel campo diagnostico, dagli anni Settanta ad oggi hanno fatto passi da gigante; sono oggi in grado di fornire precise indicazioni di tipo qualitativo e quantitativo non solo sulla consistenza/caratterizzazione dei materiali e sulle strutture murarie, ma anche sullo stato di conservazione e sul quadro patologico in atto.

Le esperienze maturate nel campo della conservazione hanno mostrato la necessità di disporre di adeguate metodologie di valutazione degli effettivi stati di danneggiamento, prima di predisporre qualsiasi forma di intervento. Nel caso specifico la diagnostica è fondamentale anche per definire ‘tempi’ e ‘costi’ delle operatività. Inoltre, le stesse procedure possono essere utilizzate per il controllo ‘prima’ e ‘durante’ gli interventi, ma soprattutto ‘dopo’ al fine di verificarne l’efficacia e la durata nel tempo. Il progetto delle indagini diagnostiche deve di necessità quindi essere anche contenuto nei programmi di manutenzione del costruito storico.

Premesso che ogni indagine ha un costo da un punto di vista sia temporale, sia soprattutto economico, è importante che ogni singola operazione venga progettata adeguatamente per le finalità richieste. L’indagine diagnostica, infine, non deve essere considerata come una confusa e generica richiesta di prove ma, al contrario, deve essere preventivamente programmata e gestita accuratamente, in conformità alle esigenze di conoscenza dell’edificio valutandone l’efficacia, i limiti, gli obiettivi e, non ultima l’economia. Campagne e analisi diagnostiche, che i laboratori specializzati d’Ateneo realizzano, si svolgono secondo specifica normativa e le più recenti indicazioni UNI - Beni culturali. Le metodologie di indagine più appropriate dipendono da tanti fattori e vanno individuate caso per caso. È possibile però indicare alcuni criteri generali per le problematiche più frequenti tra queste:

- problemi morfologici: anomalie locali, cavità, travi nascoste, elementi metallici celati, distacchi di paramento, fratture principali, etc.;
- problemi di umidità;
- localizzazione di fessure e/o discontinuità, loro monitoraggio (anche con letture di tipo stratigrafico);
- diagnosi estesa a grandi superfici murarie per una verifica dello stato generale di salute;
- controllo delle verticalità (fuori piombo, spanciamenti, etc.)
- controllo dell’efficacia degli interventi di consolidamento;
- monitoraggi ambientali.

Risulta altresì indispensabile suddividere le metodologie di indagine in base alla loro portata distruttiva, per impiegare preferibilmente quelle che possono essere definite non distruttive o minimamente distruttive. Non è pertanto ammissibile il ricorso sistematico a tecniche di tipo invasivo. Tra le tecniche ‘non distruttive’ si annoverano la lettura termografica, indagini basate sulla trasmissione di onde elastiche (soniche e ultrasoniche); analisi fondate sulla trasmissione di onde elettromagnetiche (georadar); studi tomografici; monitoraggi microclimatici ambientali e su quadri fessurativi, analisi stratigrafica, etc. Tra le prove *in situ* parzialmente distruttive, che vengono svolte per la conoscenza dello stato di fatto del costruito storico, vi sono invece i saggi, i carotaggi con anche l’uso di endoscopie, le prove sul rilascio delle tensioni (martinetti piatti singoli o doppi), le verifiche di durezza, penetrazione e pull-out test. Le indagini minimamente distruttive in laboratorio prevedono il prelievo di pochi grammi dal manufatto storico ed hanno lo scopo di caratterizzare i materiali dal punto di vista chimico, fisico e meccanico; di individuare l’origine dello stesso per impiegarne di simili e compatibili nell’intervento di conservazione; di conoscere la composizione del paramento murario (lo spessore dell’architettura); di comprendere la ‘misura’ del degrado e della durabilità o comunque della resistenza ad agenti aggressivi, anche di nuovi materiali da impiegare nel restauro o già impiegati nel passato.

2 Ricgl 1903, p. 53.

Cantieri scuola: il caso armeno

L'attività dei laboratori, rivolta alla didattica, si svolge in ambienti organizzati e attrezzati per permettere l'avvio di insegnamenti istituzionali di approfondimento alla formazione attraverso l'esecuzione diretta da parte degli studenti di attività sperimentali assistite.

Le prove – realizzate sui materiali, mirate alla caratterizzazione chimica, fisica e meccanica di materiali (calcestruzzo, malte, mattoni, pietre, intonaci), prelevati da murature esistenti, – vengono svolte in laboratorio principalmente nell'ambito dei tirocini interni, di tesi di laurea, di specializzazione o di dottorato.

Le attività di ricerca, svolte con l'ausilio dei Laboratori di diagnostica d'Ateneo, hanno avuto un'importante ricaduta sui corsi delle Specialistiche ed anche sulla formazione post laurea, in particolare con la promozione di master universitari e/o corsi di aggiornamento professionale, alcuni di questi finanziati dal Fondo Sociale Europeo e dal Ministero degli Affari Esteri. I laboratori svolgono altresì la loro attività in collegamento con altri laboratori e dipartimenti dello stesso Politecnico, di altre università italiane e straniere (Figg. 1-4).

La pratica dei cantieri-scuola è ancor più significativa all'estero in cui, oltre all'insegnamento dei fondamenti di restauro (come già ricordato), gli studenti possono comprendere al meglio metodi e tecniche sperimentandole *in situ*. Il primo aspetto interessante nasce quindi dall'interazione tra due culture differenti di fronte allo stesso scopo applicativo. L'approccio al manufatto, l'organizzazione del lavoro, le dinamiche operative, rappresentano un *modus operandi* ben noto e consolidato se viene relazionato in un contesto nazionale o per lo meno a noi familiare; all'estero invece questi assiomi diventano anch'essi delle variabili da tenere in considerazione alla stregua delle diversità climatiche, materiche e culturali. Non solo quindi in fase esecutiva del cantiere, ma soprattutto a priori, ci si dovrà



Fig. 1. Rocca Brivio, S. Giuliano Milanese (MI), cantiere-scuola.



Fig. 2. Chiesa di S. Michele, Venegono (VA), cantiere-scuola.



Fig. 3. Civita, Tarquinia (VT), cantiere-scuola.



Fig. 4. Tempio Civico della Beata Vergine Incoronata, Lodi, cantiere-scuola.

approcciare all'esperienza con cautela e meticolosa analisi, in modo da poter ottimizzare al massimo le risorse, le tempistiche e le strategie d'insegnamento.

Il tempo a disposizione, e tutte le variabili ad esso collegate, sono infatti la principale difficoltà con cui ci si scontra, col quale dover trovare un accordo. Infatti ancor più che in sede (cioè in Italia), risulta essere necessaria una stesura di un cronoprogramma didattico e operativo ben dettagliato, che al contempo disponga della flessibilità necessaria per far fronte alle tempistiche di soggiorno (spesso ridotte al minimo e sovente con difficoltà di un immediato ritorno) e agli imprevisti del caso. Imprevedibili appunto, proprio poiché legati, molto spesso, a situazioni esterne o culturali alle quali non ci si può che adeguare e sottostare. Pertanto la didattica applicata, specialmente in questi particolari contesti, deve tener conto di un maggior numero di variabili e imposizioni, da dover 'pianificare' bene prima della partenza.

Questo coinvolge tantissimi aspetti: dalla strumentazione da portare per le esercitazioni pratiche (sperando che venga accettata ai controlli doganali) ai testi tecnici o teorici di riferimento, ma non solo. Dall'elaborazione di un 'glossario' essenziale per poter comunicare e tradurre adeguatamente la terminologia specifica, alla previa consultazione delle condizioni climatiche e metereologiche che coinvolgeranno l'area per valutare a priori quali indagini diagnostiche possano essere fatte e quali possano risultare più o meno efficienti e significative.

I corsi di formazione all'estero non permettono improvvisazione, tutto deve essere pianificato. Forse è anche per questa serie di complicazioni extra-ordinarie che rappresentano, ancor più dei cantieri 'domestici' un forte stimolo, unico nel genere.

Proprio da quest'ultima osservazione si apre un altro possibile 'punto di vista' relativo ai cantieri scuola all'estero: la ricerca che più o meno consciamente ne deriva. Mediante queste esperienze infatti, i docenti, e gli altri attori in campo, hanno la possibilità di sperimentare in contesti differenti dalle abituali metodiche conoscitive (non invasive o parzialmente invasive) strumentali o in laboratorio, che possono attestare, avvalorare, ottimizzare le procedure standardizzate in ambito diagnostico, oltre alle operatività nell'intervento conservativo e manutentivo.

Infine, un ulteriore aspetto da tenere in considerazione riguarda il valore umano che queste esperienze pratiche e di condivisione assumono in quanto svolgono un vero e proprio ruolo di *trait d'union* tra le parti attivamente coinvolte.

La normale interazione verbale tra docente e studente a volte non è sufficiente ai fini dell'insegnamento, spesso infatti ci si deve avvalere di una 'terza lingua' per permettere il dialogo e l'esperienza diretta sul campo che favorisce il superamento di quei limiti imposti da una carenza lessicale. Il restauro di un oggetto, l'approccio e i concetti che lo sottendono sono intrisi della cultura locale in cui sorgono; un cantiere-scuola di restauro all'estero è quindi un'ottima occasione per il confronto non solo a livello teorico, ma anche applicativo, permettendo il reciproco scambio tra vari ambiti (professionali e accademici), attraverso l'unico linguaggio universale: la gestualità e la pratica esecutiva. Di conseguenza l'insegnamento del restauro beneficia di vari stimoli, differenti applicazioni, nonché di una specifica ricerca alla base di ogni caso studio.

L'esperienza dei corsi di restauro in Armenia (teoria e cantiere-scuola) ha messo il gruppo di ricercatori italiani nella condizione di confrontarsi con tecniche costruttive locali, ma soprattutto di tradurre e traslare le diagnostiche conoscitive per la conservazione, tutela e salvaguardia del patrimonio armeno insegnandolo agli studenti e agli operatori locali (Figg. 5-6). Il Master di II livello, indirizzato ad architetti ed archeologi, ha sostenuto la formazione al restauro in Armenia e il sostegno delle istituzioni locali per la tutela e la conservazione del patrimonio culturale, sulla base di un accordo firmato tra il Ministero degli Affari Esteri Italiano ed il Ministero della Cultura d'Armenia. Strutturato in modo da poter fornire un inquadramento completo sia dal punto di vista pratico, che teorico, le attività sono state suddivise in modo da disporre dello stesso tempo per le lezioni propedeutiche frontali e per quelle applicative in cantiere avvalendosi di due casi studio differenti i complessi monumentali di Kobair e di Aruch. Le due realtà esaminate sono siti complessi, sia dal punto di vista materico-compositivo, che

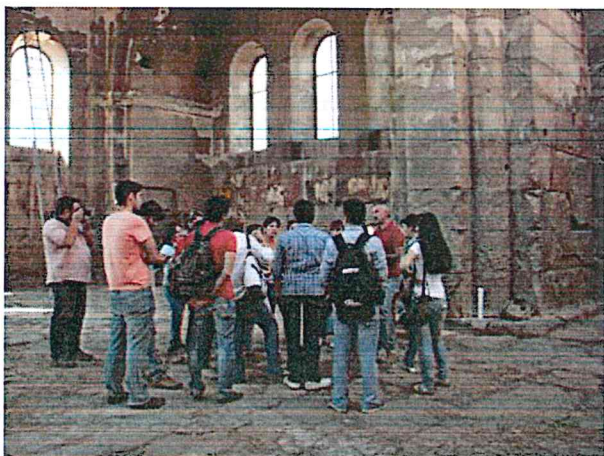


Fig. 5. Arudj, Yerevan, Armenia, cantiere-scuola.

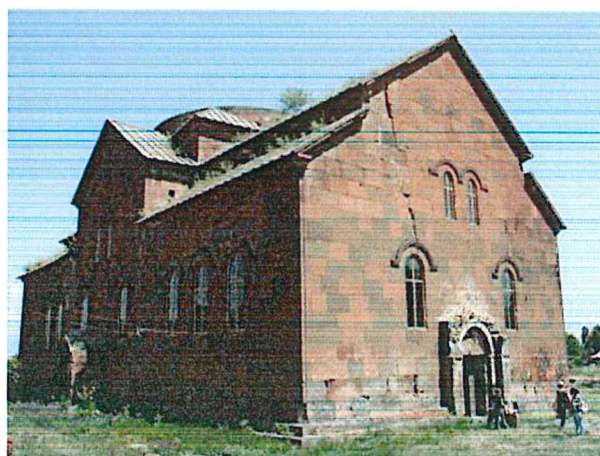


Fig. 6. Arudj, Yerevan, Armenia, cantiere-scuola.

per lo stato di degrado in cui si trovano, nonché per il fatto che entrambi presentano ancora tracce di finiture pittoriche ed affreschi alle pareti.

L'obiettivo principale del corso di formazione era ovviamente indirizzato a fornire tutti gli strumenti conoscitivi ed applicativi finalizzati al consolidamento, messa in sicurezza e recupero delle strutture, degli elementi architettonici e delle finiture, ma, non solo. L'intento primario era legato alla formazione dei futuri operatori (a seconda dei ruoli) con lo scopo operativo di una conservazione dei monumenti/documenti in questione e, in prospettiva futura, di ottenere un 'caso studio' esemplare a cui fare riferimento per i successivi restauri su altri manufatti armeni.

In dettaglio, le lezioni frontali e applicative relative alle indagini diagnostiche sull'esistente hanno offerto una panoramica esaustiva delle tecniche a disposizione: dal rilievo diagnostico alla lettura stratigrafica, dalle prove soniche sulle strutture murarie, alle termografie e monitoraggio del quadro fessurativo, concludendo l'iter procedurale con le analisi in laboratorio. Tali analisi si sono potute svolgere grazie all'approvvigionamento di materiali locali quali: leganti, aggregati, acqua, e pozzolane, sui quali sono state condotte indagini chimiche e fisiche anche al fine di valutarne la possibilità di utilizzo compatibile per la realizzazione di malte per il restauro.

Ogni sito, ogni manufatto è a se' stante, e contemporaneamente, manifesto tangibile del proprio luogo e appartenenza culturale, le tre fasi ricerca-pratica-insegnamento rappresentano quindi l'iter ideale finalizzato alla reale comprensione dell'oggetto. Attraverso la ricerca preliminare (tesi) viene messo in luce lo stato di fatto e vengono proposte le strategie operative pertinenti; in fase di cantiere si verifica la fattibilità e il progetto iniziale subisce una metamorfosi (antitesi) per plasmarsi appieno al caso; infine solo attraverso una rilettura finale (necessaria ai fini didattici) si arriva alla formulazione sintetica della genesi del progetto e della relativa evoluzione operativa.

Per poter insegnare un argomento è fondamentale che il tema sia pienamente compreso, la necessità di dover rendere chiare tutte le fasi di ricerca preliminare e operative, attiva anche un processo di sintesi che permette di rileggere criticamente il 'tutto' e di organizzare gerarchicamente tutti gli elementi e le procedure alla base di un progetto di restauro. In conclusione quest'atto finale permette di acquisire quella consapevolezza empirica che supporterà il progetto successivo³.

Conclusioni

Le tecniche di diagnostica tradizionali e le tecnologie innovative permettono di restituire, grazie a prove e ad elaborazioni grafiche sempre più accurate, il dato quantitativo e qualitativo delle diagnosi in chiave bidimensionale, ma anche tridimensionale, di manufatti storici. Non solo, tali

3 BORTOLOTTO, MARINO 2014, pp. 136-143; CUCCHI, TEDESCHI 2014, pp. 144-157.

prove e mappature sono, altresì, di grande utilità per fasi analitiche propedeutiche al progetto di conservazione.

Nell'*incipit* della prima Carta italiana del restauro, redatta nel 1883, Camillo Boito si riferisce al monumento come ad 'un libro', come un testimone di pietra⁴. Egli esprime la piena conferma ad un'operatività volta alla conservazione dell'architettura storica 'sopravvissuta' in forma 'palinsesta'. Secondo quest'ottica ogni 'monumento', in quanto 'documento', deve essere considerato nella sua totalità, senza operare ambigue scelte di priorità di parti, ed assegnando – ad ogni componente dell'organismo nella sua interezza – il valore di sedimentazione storica.

“Ogni opera umana – afferma Alois Riegl – anche la più piccola è testimonianza di storia e di cultura ed è documento di sviluppo storico-culturale”⁵. La riflessione degli storici e restauratori sui concetti di 'monumento' e di 'documento' ha teso ad identificare i due termini, riconoscendo ad ogni monumento del passato dignità di documento (e viceversa). Il concetto di monumento/documento verrà recepito anche nella definizione di bene culturale quale “... testimonianza materiale avente valore di civiltà”⁶.

Partendo da tali assunti il progetto di diagnostica per l'intervento di conservazione diviene così strumento operativo per la conoscenza e per la permanenza del dato materico.

'Conoscere per conservare', ma anche 'conservare per conoscere', cioè per poter continuare, nel tempo, la lettura dei nostri libri di pietra: palinsesti stratificati, “... unici, irripetibili depositi di cultura materiale”⁷.

Al centro dell'attenzione del progetto di diagnostica, e di conservazione, vi è pertanto la comprensione della materia della fabbrica antica e il disvelamento del significato dei segni, veri e propri testi con 'scritture di pietra'.

Diagnostica sempre più affinata quindi al fine di poter leggere le 'anomalie' costruttive, ma anche le discontinuità, le similitudini, i ripensamenti, la dialettica delle successioni e delle sovrapposizioni delle varie attività stratigrafiche che si esplicitano attraverso le relazioni temporali e spaziali. Le diagnostiche accurate – unitamente a rigorose ed autonome ricerche documentali e all'analisi delle fonti dirette – sono contributi conoscitivi volti alla comprensione del testo edilizio attraverso il complesso di nozioni storico-costruttive e il riconoscimento degli stati di equilibrio/disequilibrio della fabbrica stessa. Tali analisi consentono di individuare le cronologie relative delle parti costruite registrandone i saperi tecnici, l'impiego e le lavorazioni dei materiali, ma anche i degradi ed i dissesti. Il manufatto, in quanto testo, diviene così 'fonte' di esercizi analitico-interpretativi.

La comprensione della *materia signata* deve sempre potersi rinnovare nel tempo. Ogni indizio materiale (ecofatto o artefatto) della costruzione è potenzialmente veicolo di continua comprensione. Da qui una particolare apertura a sempre nuove prospettive disciplinari con il dispiegamento di strumenti/metodi diagnostici e lettura non invasive, più efficaci nel far parlare le cose e gli oggetti.

La possibilità di una ricerca rinnovata sul manufatto, grazie a nuovi percorsi cognitivi e scenari interpretativi della materia stessa, pone la necessità di mettere in atto azioni, mezzi e procedure volte al rallentamento delle alterazioni e alla perdita del potenziale semantico di tali fonti 'permanenti', grazie ad operatività volte alla cura e alla conservazione, nonché alla manutenzione programmata.

L'avventura conoscitiva, pertanto, sarà tanto più affinata quanto più la diagnostica sarà in grado di restituire valutazioni corrette al fine di raccontare lo stato reale dell'architettura sopravvissuta quale

4 CARTA DEL RESTAURO 1883.

5 RIEGL 1903, p. 28.

6 La Commissione Franceschini fu istituita a seguito della legge n. 310 del 26.04.1964 su proposta del Ministero della Pubblica Istruzione. Operò fino al 1967.

7 DEZZI BARDESCHI 1991, p. 422.

sommatoria di sovrapposizioni, giustapposizioni, ma anche di demolizioni o sostituzioni nello ‘spazio’ e nel ‘tempo’⁸.

Cristina Tedeschi, Politecnico di Milano, cristina.tedeschi@polimi.it,
Susanna Bortolotto, Politecnico di Milano, susanna.bortolotto@polimi.it
Marco Cucchi, Politecnico di Milano, marco.cucchi@polimi.it
Sandra Tonna, Politecnico di Milano, sandra.tonna@polimi.it

Referenze bibliografiche

AUGELLI *et al.* 2008: S. Bortolotto, F. Augelli, C. Tedeschi, *Le attività svolte dai laboratori di diagnostica*, in G. Guarisco (a cura di), *Conservazione e riuso del costruito esistente*, Alinea, Firenze 2008, pp. 93-106

BORTOLOTTO, MARINO, 2014: S. Bortolotto, L. Marino, *Dating methods of historical buildings the case study o Aruch*, in G. Casnati (a cura di), *The Politecnico di Milano in Armenia. An Italian Ministry of Foreign Affairs project for Restoration Training and Support to Local Institutions for the Preservation and Conservation of Armenian Heritage*, OEMME, Venezia 2014, pp. 136-143

BLOCH, 1949: M. Bloch, *Apologia della storia. Il mestiere dello storico*, pubblicato postumo nel 1949 da L. Febvre, vedi l'edizione italiana edita da Einaudi, Torino 1998

BINDA *et al.* 2013: L. Binda, L. Cantini, C. Tedeschi, *Diagnosis of Historic Masonry Structures using Non-Destructive Techniques*, O. Gunes, Y. Akkaya (a cura di) in *Nondestructive Testing of Materials and Structures*, Springer Netherlands, Dordrecht 2013, pp. 1089-1102

BORTOLOTTO 2004: S. Bortolotto, *Il rilievo stratigrafico*, in C. Campanella (a cura di) *Il rilievo degli edifici*, Edizioni Il Sole 24 ore, Milano 2004, pp. 94-115

BORTOLOTTO *et al.* 2011: S. Bortolotto, E. Ciocchini, A. Frigo, A. Garzulino, R. Simonelli, F. Zangheri, *Learning from the building: direct sources for the preservation project. The experience of Besozzo's town hall (Varese, Italy)*, in K. Pavelka (a cura di), *Proceedings of the XXIII International CIPA Symposium* (Prague, 14 Settembre 2011), Technical University, Prague 2011, pp. 48-54

DEZZI BARDESCHI, LOCATELLI 1991: M. Dezzi Bardeschi, V. Locatelli (a cura di), *Restauro: punto e da capo - frammenti per una (impossibile) teoria*, Franco Angeli, Roma 1991

CASNATI 2014: G. Casnati (a cura di), *The Politecnico di Milano in Armenia. An Italian Ministry of Foreign Affairs project for Restoration Training and Support to Local Institutions for the Preservation and Conservation of Armenian Heritage*, OEMME, Venezia 2014

DONGHI, PRETA 1995: P. Donghi, L. Preta (a cura di) *In principio era la cura*, Laterza, Roma-Bari 1996

MUSSO 2004: S. Musso, *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC Libri, Roma 2004

RIEGL 1903: A. Riegl, *Der moderne Denkmalkultus, sein Wesen und seine Entstehung* 1903. Trad. it S. Scarrocchia (a cura di), *Il culto moderno dei monumenti. Il suo carattere e i suoi inizi*, Abscondita, Milano 2011

TEDESCHI *et al.* 2011: C. Tedeschi, G. Cardani, A. Saisi, L. Binda, *Procedure sperimentali per la determinazione delle caratteristiche della muratura* in C. Donà (a cura di) *Manuale delle murature storiche*, DEI, Roma 2011, pp. 295-340

CUCCHI, TEDESCHI 2014: M. Cucchi, C. Tedeschi, *Structural diagnostic*, in G. Casnati (a cura di) *The Politecnico di Milano in Armenia. An Italian Ministry of Foreign Affairs project for Restoration Training and Support to Local Institutions for the Preservation and Conservation of Armenian Heritage*, OEMME, Venezia 2014, pp. 144-157

WINCKLER 1998: M. Winckler, *La malattia di Sachs*, Feltrinelli, Milano 1998

⁸ La Premessa e le Conclusioni sono state scritte da tutti gli autori; *Il metodo* da C. Tedeschi, *Teoria e prassi: la diagnostica* da S. Bortolotto e *Cantieri scuola: il caso armeno* da C. Tedeschi, S. Tonna e M. Cucchi.

'Diagnostic laboratories': the teaching and research activities used on Italian and foreign conservation courses

Keywords: diagnostic, conservation design, education, approach, site

The 'diagnostic laboratories' that are organised as part of restoration and consolidation courses demonstrate the importance of a hands-on approach to buildings, particularly when it comes to historic edifices. Combined with traditional classroom activities, research and direct experience on site greatly enrich the information available regarding the building under investigation and, last but not least, increase student involvement. This multidisciplinary approach to teaching is designed to provide an overall view of the object in question, which is useful if we wish to understand the phenomena that lead to decay and structural instability as much as possible, providing us with both quantitative and qualitative data that improves our level of knowledge to a considerable degree. Thanks to the teaching of the theoretical principles that underlie the various different restoration methods, to the training of students regarding the importance of historical archive research and through hands-on and educational experience on site, students come to understand the various different investigation methods and reinforcement techniques used. Foreign training courses also supplement the usual verbal interaction between a professor and his or her students – which is sometimes insufficient – with a 'third language', a tool-based language used in field work, thus overcoming the limits created by lexical shortcomings. Educational activities carried out in the field – offering hands-on experience – therefore ensure greater interaction between professors and students, in addition to improving our understanding of the theoretical concepts that lie at the heart of this profession. In the future, students will therefore be inclined to repeat this method using an informed approach to restoration and practices that does not accept the loss or removal of all the information regarding a building but that, on the contrary, can understand, respect and support every aspect of a building through the protection of its architectural features.