

PREVENZIONE E MANUTENZIONE PER I BENI CULTURALI EDIFICATI

Roberto Cecchi, Paolo Gasparoli

PROCEDIMENTI SCIENTIFICI PER LO SVILUPPO DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

Il caso studio
delle aree archeologiche
di Roma
e Ostia Antica



© Alinea editrice s.r.l. - Firenze 2010
Via Pierluigi da Palestrina 17/19 rosso 50144 Firenze
Tel +39 055333428 - Fax +39 0556285887

*Tutti i diritti sono riservati:
nessuna parte di questa pubblicazione
può essere riprodotta in alcun modo
(compresi fotocopie e microfilms)
senza il permesso scritto della Casa Editrice*

ordini@alinea.it
info@alinea.it
www.alinea.it

ISBN 978-88-6055-576-2
Finito di stampare nel mese di novembre 2010

Progetto di layout
Adriana Toti

Stampa
Genesi Gruppo editoriale s.r.l. - Città di Castello (Perugia)

In copertina:
Roma, Tempio di Castore e Polluce. Sullo sfondo, i Fori Imperiali
Retrocoperta:
Roma, Acquedotto Claudio

PREVENZIONE E MANUTENZIONE PER I BENI CULTURALI EDIFICATI

Roberto Cecchi, Paolo Gasparoli

PROCEDIMENTI SCIENTIFICI PER LO SVILUPPO DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

Il caso studio
delle aree archeologiche
di Roma
e Ostia Antica



I contenuti di questo volume sono l'esito, ancora parziale, di una straordinaria esperienza condotta su un patrimonio unico al mondo, attraverso la quale sono state sottoposte a verifica sperimentale intuizioni, teorie e riflessioni maturate dagli Autori in molti anni di ricerca e di attività dirette alla tutela dei Beni Culturali edificati.

Un doveroso ringraziamento va quindi alle tante persone che, a diverso titolo e con originali apporti, hanno contribuito allo sviluppo del lavoro che viene qui presentato.

Non sarebbe stato possibile raggiungere i risultati ottenuti, infatti, senza gli essenziali contributi dell'Arch. Laura Moro e dell'Arch. Pia Petrangeli. Esse sono state una importante interfaccia nei momenti di coordinamento e di confronto. Il loro contributo è stato utilissimo in tutte le fasi del lavoro; indispensabile, in particolare, nella fase intermedia di revisione e nella gestione dell'intero percorso di ricerca.

L'esperienza sviluppata è stata significativa anche per il carattere di interdisciplinarietà che l'ha caratterizzata. È stato molto utile, oltre che piacevole, confrontarsi con i colleghi titolari di altre competenze. Ciò ha consentito una salutare ibridazione dei saperi: grazie, quindi, in particolare, al Prof. Gian Pietro Brogiolo, al Prof. Sergio Lagomarsino e al Prof. Stefano Podestà, con i quali abbiamo avuto, e avremo ancora, più occasioni di proficuo dibattito.

Grazie anche ai Dirigenti e ai diversi Funzionari della Soprintendenza Archeologica di Roma e della Sovrintendenza Comunale, che hanno fornito utili informazioni e dati e, soprattutto, ci hanno comunicato la grande passione con la quale svolgono il loro quotidiano lavoro di tutela.

Infine dobbiamo ringraziare i colleghi più giovani che hanno significativamente collaborato alla ricerca, in specie l'Arch. Stefania Bossi e l'Arch. Matteo Scaltritti, che sin dall'inizio hanno curato e pazientemente verificato i testi nella forma e nei contenuti e sviluppato le Visite Ispettive, offrendo quegli essenziali apporti che hanno contribuito alla buona riuscita di questo libro; per la loro collaborazione solerte, la disponibilità e l'impegno continuo.

Grazie quindi alle persone che sono state citate e alle tante altre, che a diverso titolo e con differenti compiti hanno direttamente o indirettamente contribuito al lavoro che viene qui presentato. Senza di loro sarebbe stato davvero difficile raggiungere gli obiettivi che ci eravamo prefissati.

Questo libro è l'esito della prima fase di una attività di ricerca, sviluppata tra settembre 2009 e marzo 2010, relativa alla stesura di una metodologia *operativa* per la realizzazione di attività preventive finalizzate alla Manutenzione Programmata delle aree archeologiche di Roma e Ostia antica.

Il lavoro di questi mesi, davvero impegnativo, è stato di grande soddisfazione perché ha finalmente consentito di mettere alla prova – su un patrimonio di eccellenza – teorie e riflessioni maturate in molti anni di ricerca dagli Autori i quali, da differenti punti di osservazione, operando in ambiti e con responsabilità molto diverse, hanno man mano consolidato la convinzione della necessità di dare significativo impulso alle attività di prevenzione e tutela del patrimonio edificato con la messa in campo di una proposta che abbia i caratteri della immediata operatività.

Il Commissariamento per la «realizzazione degli interventi urgenti necessari per il superamento della situazione di grave pericolo in atto nelle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica» di cui all'Ordinanza P.C.M. del maggio 2009¹ è stato l'occasione, dunque, per attivare un comune percorso sperimentale di ricerca e di verifica, all'interno del quale il piano dei compiti e delle responsabilità istituzionali si è efficacemente incontrato con quello della ricerca accademica e dell'esperienza professionale dando luogo al lavoro che viene qui presentato.

Attualmente è in corso una seconda fase del lavoro, il cui termine è previsto per gennaio 2011, diretta alla definizione di una metodologia operativa per la redazione di Piani di Manutenzione Programmata.

Le motivazioni che stanno a fondamento dell'Ordinanza P.C.M. citata (art. 1), vanno indubbiamente ricercate, in prima istanza, nella mancanza di una cultura della **manutenzione sistematica**, che è prioritaria garanzia di conservazione del patrimonio culturale.

Le ragioni, dunque, che impongono di favorire processi indirizzati alla **prevenzione** dei fenomeni del degrado con **attività programmate di tipo ispettivo e manutentivo**, piuttosto che più invasivi interventi di restauro – in particolare su strutture molto esposte agli agenti atmosferici e antropici, come quelle archeologiche – sono da tempo note e largamente condivise proprio perché, per molti versi, ovvie.

Queste considerazioni, da decenni sviluppate in convegni e seminari, non hanno però sinora trovato la disponibilità di efficaci apporti di carattere applicativo che ne definiscano i contenuti, le procedure e le modalità di intervento.

Ciò, probabilmente, in ragione del fatto che le attività di prevenzione, manutenzione e cura indubbiamente sollecitano dal punto di vista teorico vasti interessi, ma poiché sul piano pratico non richiedono sofisticate abilità esecutive e sul piano mediatico non suscitano entusiasmi, esse sono di fatto rimaste sostanzialmente disattese.

Problemi di questa natura, con molta evidenza, richiedono adeguate politiche di tutela e di gestione di una pluralità notevolissima di Beni diffusi sul territorio.

La particolare complessità e rilevanza dell'area demaniale centrale di Roma mette in evidenza che, nella tutela del patrimonio culturale, non possono essere disgiunte le necessità di conservazione dalle questioni connesse con la "piena fruizione" (così come sollecitata dall'Ordinanza), nella consapevolezza che la tutela, da sola, è una prospettiva limitata, in specie se ridotta a pura tecnica connessa alle singole modalità di intervento.

La citata Ordinanza è motivata dalla dichiarazione dello stato di emergenza²

1. Cfr. Presidenza del Consiglio dei Ministri, 12 marzo 2009, "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare la grave situazione di pericolo in atto nell'area archeologica di Roma e provincia", Ordinanza n. 3747 (Gazzetta Ufficiale – Serie Generale n. 67 del 21 marzo 2009); Presidenza del Consiglio dei Ministri, 28 maggio 2009, "Disposizioni urgenti di protezione civile", Ordinanza n. 3774 (Gazzetta Ufficiale – Serie Generale n. 133 dell'11 giugno 2009). Il Commissario Delegato è l'arch. Roberto Cecchi, attualmente Segretario Generale del MiBAC.

2. Decreto P.C.M. 18 dicembre 2008.

generato dagli eventi meteorologici di natura eccezionale verificatisi nei mesi di novembre e dicembre 2008 che hanno determinato un serio aggravamento dei fenomeni di dissesto e una rapida progressione dei rischi strutturali dell'intero patrimonio archeologico di Roma.

Con tutta evidenza, la situazione emergenziale è dovuta solo in parte agli eventi meteorologici eccezionali cui si è fatto riferimento. Essa, in effetti, è soprattutto generata dalla vulnerabilità dei siti in conseguenza di carenti interventi di tipo manutentivo volti a contrastare, in modo costante e continuativo, le progressive azioni degradanti dovute all'aggressione ambientale e alla crescente pressione antropica.

È in questa logica che si è pensato utile **strutturare processi organizzativi di gestione della manutenzione** (con procedure, istruzioni operative, modulistica, sistemi informativi di registrazione) come strumenti di lavoro, pur in una chiara distinzione tra **strumenti** e **fini**.

Obiettivo non secondario della proposta operativa che viene qui presentata, dunque, è quello di promuovere un mutamento di prospettiva che si propone di limitare il ricorso ad azioni singole e slegate nel tempo, propense a favorire eventi eclatanti, per promuovere un'idea di manutenzione come **processo**. Un modo di pensare e di agire, dunque, profondamente alternativo rispetto al passato e al presente, che promuova le **strategie** (prevenzione e cura) rispetto alle tattiche (restauro come soluzione di tutti problemi); il perseguimento dell'**efficacia** a lungo termine piuttosto che la ricerca della pura efficienza e del beneficio immediato.

La consapevolezza della centralità degli aspetti pratico-organizzativi nelle attività di manutenzione e cura non significa disattendere o sottovalutare le implicazioni di carattere etico, culturale e sociale presupposte da tali attività ma, anzi, esaltarle. È d'altra parte dimostrata dall'esperienza l'utilità di strumenti procedurali che definiscano una pluralità più o meno vasta di "percorsi" finalizzati a garantire la migliore correttezza possibile delle scelte e delle operazioni che devono essere compiute sia in fase programmatoria che in fase esecutiva.

L'attività di cura, infatti, è disciplina durissima perché impegnativa sul piano delle motivazioni e poco evidente, come si è detto, sul piano dei risultati immediati e nella percezione della Società nel suo complesso.

I processi di Manutenzione Programmata sono, infatti, concettualmente assimilabili alle attività di cura domestica, come si sa ripetitive e a volte frustranti, ma indispensabili nella gestione familiare.

Si pensa, dunque, che le difficoltà culturali e pratiche insite in questo tipo di procedimenti non possano essere superate se non dotandosi di una efficace organizzazione che sia in grado di tenere sotto controllo l'intero processo sino alla gestione delle informazioni di ritorno derivanti dagli esiti delle attività stesse, sedimentando **conoscenza**.

Il gruppo di lavoro del Politecnico di Milano³, dunque, e il Commissario Delegato con il suo staff, hanno assunto il compito di produrre una metodologia per lo sviluppo delle Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata da attuarsi sulle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica.

Il virtuoso processo che ha preso spunto dal Commissariamento ha già messo a disposizione una notevole mole di dati e di risultati⁴.

Per quanto riguarda il tema più specifico della prevenzione del degrado, oggetto di queste riflessioni, tra i tanti documenti e testi prodotti in ambito istituzionale, non si può non fare riferimento ai lavori della quasi dimenticata Commissione Franceschini (1964-1966). Gli esiti di tale fondamentale lavoro, infatti, avevano portato alla conclusione, già oltre quarant'anni fa, che l'esercizio di una tutela intelligente non può che partire dalla diagnosi dello stato

3. Responsabile Scientifico Prof. Arch. Paolo Gasparoli; Gruppo di lavoro: Prof. Paolo Gasparoli, Prof. Stefano Della Torre, Arch. Stefania Bossi, Arch. Chiara Livraghi, Arch. Matteo Scaltritti; Collaboratori: Arch. Maria Paola Borgarino, Arch. Anna Ronchi, D.ssa Margherita Chiesa, Dipartimento *Building Environment Science and Technology*, BEST, Politecnico di Milano.

4. Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, primo rapporto, giugno-agosto 2009, Electa, Milano, 2009; Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, secondo rapporto, settembre 2009-febbraio 2010, Electa, Milano, 2010.

di conservazione dei Beni Culturali, considerati inscindibilmente entro il loro contesto⁵, anticipando la necessità di una visione processuale e sistemica dei problemi.

È proprio in virtù di questa ineludibile esigenza che emerge in modo significativo, nella metodologia che viene qui presentata, l'importante ruolo della tecnologia dell'architettura – pur se in relazione stretta con gli altri ambiti disciplinari coinvolti – per i dati di processualità, programmazione e organizzazione che sono presupposti da questo tipo di approccio.

Ci preme sottolineare, al proposito, che i contenuti che vengono qui descritti sono, da una parte, il frutto di studi e ricerche trentennali sviluppate all'interno della scuola milanese di Tecnologia dell'Architettura (in part. dai Professori V. Di Battista e C. Molinari). Dall'altra costituiscono il portato delle tante riflessioni e delle moltissime esperienze maturate in tanti anni di gestione attiva della tutela, sviluppate quindi sul campo, nei differenti ambiti e compiti istituzionali assunti.

In questo caso, essi sono però anche l'esito di un serrato confronto con gli archeologi⁶, gli strutturisti⁷ e i funzionari ministeriali⁸, con i quali, nei pochi ma proficui mesi di comune lavoro, è stato aperto un dibattito che è consistito essenzialmente nel ricercare linguaggi e riferimenti metodologici, tecnici e culturali che fossero in grado di attraversare le nostre rispettive discipline e competenze, in qualche modo *fecondandole* di nuovi, originali apporti.

Ci pare, infatti, che uno dei risultati più affascinanti e difficili che emerge da questo lavoro sia quello di aver attuato una **visione transdisciplinare**, che ha consentito di superare i limiti dei singoli recinti accademici o istituzionali per approdare a letture più efficaci e condivise.

Il lavoro complessivo, ancora in fase di svolgimento, connesso al Commissariamento, è strutturato in due distinte fasi, ma solo per questioni organizzative. Una prima fase, connessa allo sviluppo delle Attività Ispettive, viene presentata in questo volume (in appendice è riportato il relativo diagramma di flusso).

La successiva, relativa allo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione, ancora in corso di esecuzione, verrà presentata in seguito.

Ci preme sottolineare che entrambe le procedure, pur rappresentate al momento da due diversi diagrammi di flusso sono del tutto complementari e integrate. Entrambe, infatti, sono parte di un unico processo: il **processo di manutenzione**, strategicamente orientato alla **conservazione** dei Beni Culturali edificati (Fig. 1).

Il fatto che siano state definite due procedure, una per le Attività Ispettive e una per i Piani di Manutenzione, non significa che debbano essere intese come riferite a due processi differenti. **La pianificazione della Manutenzione**, all'interno della quale sono previste le Attività Ispettive e di controllo, **è, e rimane, l'obiettivo prioritario**.

Questa modalità di strutturazione del sistema in due procedure, dunque, è diretta unicamente a favorire l'attivazione del processo di conservazione, almeno con strutturate attività di controllo e di prevenzione, anche in caso di contingenti situazioni di scarsità di risorse.

Abbiamo ritenuto di pubblicare gli esiti del lavoro sin qui svolto per varie ragioni.

La prima è che, sebbene lo studio sia concentrato sulle strutture archeologiche, riteniamo che la metodologia individuata – a seguito di opportuni adeguamenti – sia applicabile anche agli altri Beni Culturali edificati.

La seconda ragione è che, considerata la sostanziale inapplicabilità delle teorie e delle pratiche di prevenzione e di Manutenzione Programmata sugli edifici storici e sui monumenti – nonostante l'insistito e oramai secolare richiamo della

5. Cecchi R., *I Beni culturali. Testimonianza materiale di civiltà*, Spirali, Milano, 2006.

6. Prof. Gian Pietro Brogiolo (Università di Padova); Prof. Marco Valenti (Università di Siena); Prof. Emanuele Papi (Università di Siena).

7. Prof. Sergio Lagomarsino e Prof. Stefano Podestà (Università di Genova).

8. In particolare lo staff del Commissario (Arch. Laura Moro, Arch. Pia Petrangeli), e i tanti funzionari della Soprintendenza Archeologica di Roma che hanno fornito contributi, dati ed esperienze confermando la grande passione che anima il loro quotidiano lavoro nell'esercizio della tutela dei monumenti.

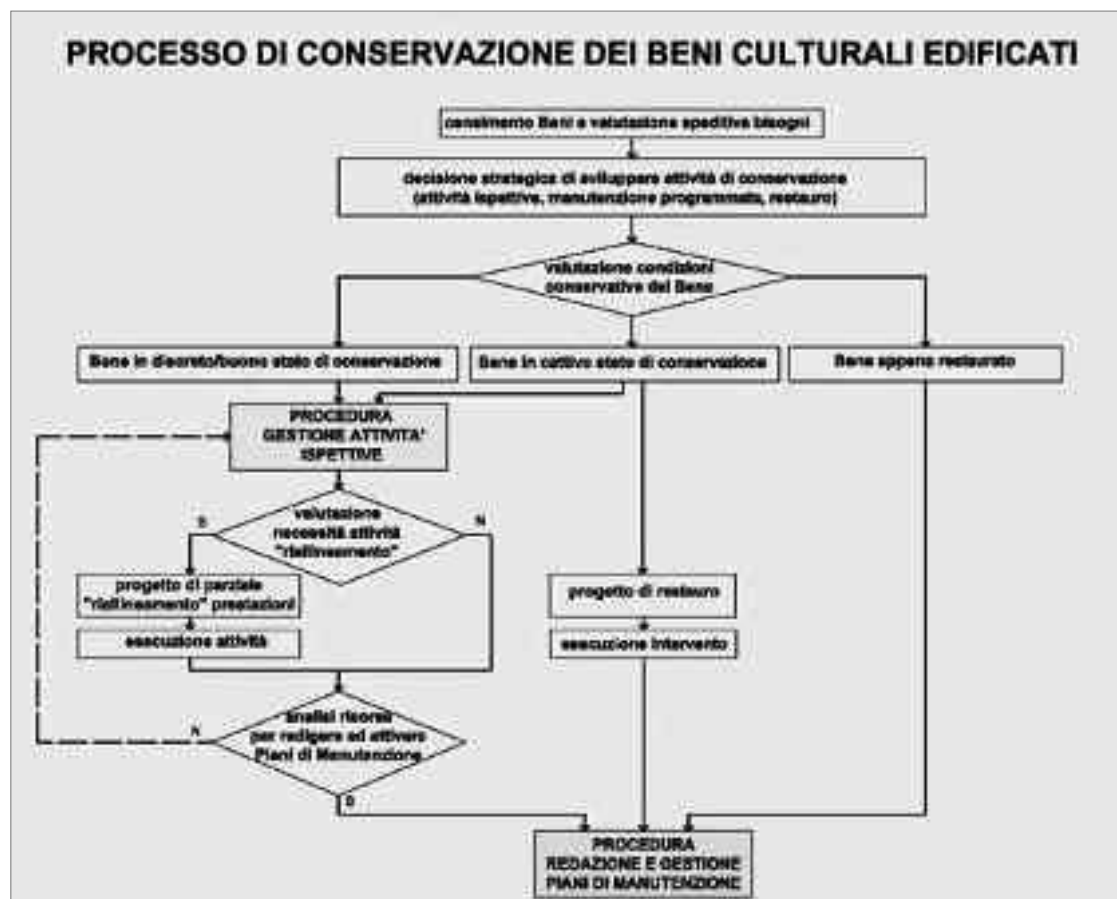
loro priorità rispetto al più distruttivo restauro – sia necessario provare a definire **processi organizzativi** in grado di rendere operative le buone intenzioni. Ciò ha suggerito di sospendere, almeno momentaneamente, le discussioni sui principi e, proprio a partire da questi, che riteniamo oramai sufficientemente consolidati, di assumere le consapevolezze operative connesse alle *circostanze* che, con tutta evidenza, interpellano la nostra *responsabilità*.

Ci si augura che la proposta metodologica che viene qui presentata – testata su casi reali, seppure ancora in via sperimentale – venga messa alla prova su una vasta pluralità di oggetti edilizi e possa costituire occasione per riflessioni, esperienze e verifiche sul campo che potranno implementare o addirittura contraddire l'impostazione proposta.

Non ci preoccupa il pensiero che questo lavoro potrà o dovrà essere modificato: ci pare anzi cosa necessaria.

Ciò significherebbe, comunque, che si sono consolidate una mentalità e una prassi che hanno condotto, per approssimazioni successive – cioè per miglioramenti ed errori – a diffondere le attività di prevenzione e manutenzione sui Beni Culturali come efficace risposta del nostro tempo alle responsabilità che ci derivano dall'aver ereditato un patrimonio culturale unico al mondo.

Fig. 1. Il processo di conservazione dei Beni Culturali edificati



1. PREVENZIONE E MANUTENZIONE SUI BENI CULTURALI



Roma, il Foro Romano



Il Tempio di Zeus presso l'antica Cirene, Libia

«Costruire significa collaborare con la terra, imprimere il segno dell'uomo su un paesaggio che ne sarà modificato per sempre; contribuire inoltre a quella lenta trasformazione che è la vita stessa della città. Quanta cura, per escogitare la collocazione esatta d'un ponte, per dare a una strada di montagna la curva più economica che è al tempo stesso la più pura!...(...)»

Ho ricostruito molto: e ricostruire significa collaborare con il tempo nel suo aspetto di passato, coglierne lo spirito e modificarlo, protenderlo, quasi verso un più lungo avvenire; significa scoprire sotto le pietre il segreto delle sorgenti. La nostra vita è breve: parliamo continuamente dei secoli che han preceduto il nostro o di quelli che lo seguiranno, come se ci fossero totalmente estranei; li sfioravo, tuttavia, nei miei giochi di pietra: le mura che faccio puntellare sono ancora calde del contatto di corpi scomparsi; mani che non esistono ancora carezzeranno i fusti di quelle colonne. Più ho meditato sulla mia morte, e specialmente su quella d'un altro, più ho cercato di aggiungere alle nostre esperienze queste appendici quasi indistruttibili.

A Roma ho adottato, di preferenza, il mattone eterno, che assai lentamente torna alla terra donde deriva, e il cui cedimento, lo sbriciolamento impercettibile avviene in tal guisa che l'edificio resta una mole, anche quando ha cessato di essere una fortezza, un circo, una tomba.

In Grecia e in Asia, ho adoperato il marmo natio, la bella sostanza che, una volta tagliata, resta fedele alla misura umana, tanto che la pianta del tempio intero resta contenuta in ogni frammento di tamburo spezzato. L'architettura è ricca di possibilità più varie di quel che non farebbero supporre i quattro ordini di Vitruvio; i blocchi, come i toni musicali, sono suscettibili d'infinita variazioni»

(da: Yourcenar M., Memorie di Adriano, Einaudi, Torino, 1981, p. 120-123).



Roma, il Foro Romano

1.1. Quadro tecnico e culturale di riferimento

L'affermazione che una frequente manutenzione sia in grado di contenere l'avanzare dei fenomeni di degrado degli edifici molto di più e molto meglio dei più distruttivi interventi di restauro – che peraltro vengono eseguiti “a guasto avvenuto”, e cioè quando parti di materia, di elementi tecnici e di testimonianze storiche sono oramai inevitabilmente andati perduti – è considerazione ampiamente condivisa.

Se l'adagio che “prevenire è meglio che curare” corrisponde, dunque, al comune sentire originato dal buonsenso, nell'ambito delle attività edilizie – anche sui Beni Culturali – l'auspicio ruskiniano di una cura a bassissimo

contenuto tecnologico rimane il più delle volte enunciazione rituale e davvero poco perseguita⁹.

Le riflessioni sulle urgenze della manutenzione, difatti, sono costantemente presenti nel dibattito culturale sino dalla metà dell'Ottocento, generate dalle nuove consapevolezze maturate all'interno della nascente disciplina del restauro dei monumenti antichi. Qui, numerosi Autori, nel discutere sui principi, sui significati e sulle pratiche del restauro, ribadiscono continuamente la preminenza e la centralità delle attività di manutenzione e cura che sono, appunto, finalizzate ad evitare i più invasivi interventi di restauro¹⁰.

Nel dopoguerra, Brandi introduce il concetto di "restauro preventivo" che «è anche più impegnativo se non più necessario, di quello di estrema urgenza, perché è proprio volto ad impedire quest'ultimo, il quale difficilmente potrà realizzarsi con un salvataggio completo dell'opera d'arte»¹¹; mentre Roberto Pane afferma che «[...] sarà anzi l'ininterrotta continuità della manutenzione a render meno compromettente o sostanziale l'opera del restauratore poiché consentirà interventi parziali e distanziati nel tempo e non il rifacimento di vaste parti che il lungo abbandono ha cancellato o rese vaghe ed incerte»¹².

Roma, casa delle Vestali



Roma, il Foro Romano



In tempi più recenti, Giovanni Urbani con il suo "Piano pilota per la conservazione programmata dei Beni Culturali in Umbria" (1976) introduce una visione d'avanguardia che, riprendendo i concetti già elaborati dalla Commissione Franceschini (1964-66)¹³, partiva dalla concezione degli edifici come oggetti complessi e in relazione con l'ambiente¹⁴. Tale visione richiede un evidente cambio di prospettiva che presuppone di pensare alla manutenzione come

9. Già dalla metà dell'Ottocento, Ruskin sosteneva la preminenza delle attività di manutenzione minuita e costante, rispetto alle più distruttive attività di restauro. È ben noto l'accorato richiamo: «Prendetevi cura solerte dei vostri monumenti e non avrete alcun bisogno di restaurarli. Poche lastre di piombo collocate a tempo debito su un tetto, poche foglie secche e sterpi spazzati via in tempo da uno scroscio d'acqua, salveranno sia il soffitto che i muri dalla rovina. Vigilate su un vecchio edificio con attenzione premurosa; proteggerlo meglio che potete e ad ogni costo, da ogni accenno di deterioramento [...] E tutto questo, fatelo amorevolmente, con reverenza e continuità, e più di una generazione potrà ancora nascere morire all'ombra di quell'edificio». Ruskin J., *The Seven Lamps of Architecture*, 1849, nella traduzione di Pivetti M. per Jaca Book, Milano, 1981, p. 228.

10. Sull'argomento si possono portare innumerevoli citazioni. Pur brevemente, oltre al già richiamato Ruskin, è il caso di segnalare il Manifesto della S.P.A.B. (1877) dove, nell'osservare che il restauro è «un'idea strana e di gran lunga fatale», si afferma che «è per tutte queste costruzioni, [...] di tutti i tempi e gli stili, che noi lottiamo, e spingiamo coloro che hanno rapporti con esse di sostituire la tutela al posto del restauro per evitare il degrado con cure giornaliere, per puntellare un muro pericolante o rappezzare un tetto cadente [...] e comunque resistere a tutti i tentativi di manomettere la costruzione». Riegl (1902) osserva che «Ogni opera dell'uomo viene concepita perciò come organismo naturale, nella cui evoluzione nessuno deve intervenire; l'organismo deve vivere liberamente e l'uomo può tutt'al più preservarlo da una fine precoce» (in: Riegl A., *Scritti sulla tutela e il restauro*, a cura di La Monica G., Palermo, 1982, p. 48). Sono noti inoltre i passi del Boito dove egli afferma che «Per quanto lodevole possa riescire il restauro di un edificio, il restaurare deve considerarsi pur sempre una triste necessità. Un mantenimento intelligente deve sempre prevenirla» (da: *I restauri in architettura*; "Restaurare o Conservare", in *Questioni pratiche di Belle Arti*, Hoepli, Milano, 1893).

11. Brandi C., *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino, 1977, pp. 53-61.

12. Pane R., "Teoria della conservazione e del restauro dei monumenti", 1964, p. 160, in La Monica G., *Ideologie e prassi del restauro*, E.N.P., Palermo, 1974.

13. La legge n. 310 del 26.04.1964 istituisce una Commissione d'indagine per la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico, archeologico, artistico e del paesaggio. Questa Commissione, nota come Commissione Franceschini dal nome del suo Presidente, concluderà i suoi lavori nel 1966.

14. «Il problema è però [...] che il restauro rimane pur sempre un intervento post factum, cioè capace tutt'al più di riparare un danno, ma non certo d'impedire che si produca né tanto meno di prevenirlo. Perché questo sia possibile occorre che prenda corpo di azione tecnica quel rovesciamento del restauro tradizionale finora postulato solo in sede teorica (Brandi) come "restauro preventivo". Una simile tecnica, alla quale qui diamo il nome di conservazione programmata, è di necessità rivolta prima che verso i singoli beni, verso l'ambiente che li contiene e dal quale provengono tutte le possibili cause del loro deterioramento», in Urbani G., "Piano pilota per la conservazione programmata dei Beni Culturali in Umbria", in Urbani G., *Intorno al restauro*, a cura di Zanardi B., Skira, Milano, 2000, p. 104.



Campagna romana, l'Acquedotto Claudio



Campagna romana, l'Acquedotto Claudio

15. «Diciamo anche che se esiste, e certamente esiste, una specialità che prende il nome di 'restauro dei monumenti', questa non ha sinora avuto altro oggetto che il singolo edificio o monumento, più o meno isolato dall'insieme. Possiamo accordare il massimo credito alla maturità culturale e alla sicurezza del metodo empirico di questa specialità, ma con ogni evidenza non possiamo aspettarci che essa sia anche capace di risolvere un problema sinora rimasto perfettamente estraneo: la conservazione del patrimonio architettonico come insieme, il restauro non del singolo monumento ma delle città, o quantomeno di quella parte di esse a cui ci si riferisce come 'centro storico'». Cfr. Urbani G., "Dal restauro alla manutenzione", 1980; in Urbani G., *Intorno al restauro*, a cura di Zanardi B., Skira, Milano, 2000, pp. 31-35.

16. *Carta del Restauro di Roma, 1883*; art. 1, «I monumenti architettonici, quando sia dimostrata incontestabilmente la necessità di porvi mano, devono piuttosto venire consolidati che riparati, piuttosto riparati che restaurati, evitando in essi con ogni studio le aggiunte e le rinnovazioni». *Carta Italiana del restauro, 1932*; art. 1, «che al di sopra di ogni altro intento debba la massima importanza attribuirsi alle cure assidue di manutenzione alle opere di consolidamento, volte a dare nuovamente al monumento, la resistenza e la durevolezza tolta dalle menomazioni o dalle disgregazioni». *Carta di Venezia, 1964*; art. 4, «La conservazione dei monumenti impone innanzi tutto una manutenzione sistematica». *Carta Italiana del Restauro, 1972*; Allegato b, «Premesso che le opere di manutenzione tempestivamente eseguite assicurano lunga vita ai monumenti, evitando l'aggravarsi dei danni, si raccomanda la maggiore cura possibile nella continua sorveglianza degli immobili per i provvedimenti di carattere preventivo, anche al fine di evitare interventi di maggiore ampiezza».

17. Allegato b della *Carta della Conservazione e del Restauro degli oggetti d'arte e di cultura, 1987*.

18. Della Torre S., (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Guerini, Milano, 2003. Cfr. anche Cannada Bartoli N., Petrarola P., "La carta del rischio del Patrimonio Culturale in Lombardia", in Monti C., Brumana R. (a cura di), *La Carta del Rischio del Patrimonio Culturale in Lombardia. Guida per la georeferenziazione dei Beni storico-architettonici*, Guerini, Milano, 2004, pp. 16-33; Della Torre S., *Verso la conservazione programmata in Italia: un processo lungo e faticoso*, in "Conservation Préventive: pratique dans le domaine bâti, actes du colloque" (Fribourg, 3-4 settembre 2009), SKR/SCR, 2009, pp. 15-21.

19. Cecchi R., "Commissione Franceschini, Relazione della Commissione d'indagine", in Cecchi R., *I Beni Culturali. Testimonianza materiale di civiltà*, Spirali, Milano, 2006, p. 145 e segg.



Roma, Tempio di Antonino e Faustina

ad una serie programmata di interventi pianificati e attivati a partire da un rilevamento generale dei fattori di rischio¹⁵.

Anche le diverse Carte del Restauro continuamente ribadiscono l'urgenza delle attività di manutenzione. Esse, affermando sempre la priorità delle azioni di prevenzione e di controllo delle condizioni di degrado, rispetto ad ogni altro intervento¹⁶, sostengono che «la programmazione e l'esecuzione di cicli regolari di manutenzione e di controllo dello stato di conservazione di un monumento architettonico è la sola garanzia che la prevenzione sia tempestiva e appropriata all'opera per quanto riguarda il carattere degli interventi e la loro frequenza»¹⁷. Alcuni importanti studi sono stati più di recente attivati anche da Regione Lombardia con la istituzione del Polo Regionale della Carta del Rischio del patrimonio culturale e con la stesura di linee guida per la Conservazione Preventiva e Programmata¹⁸.

C'è da chiedersi, dunque, a fronte delle tante e ripetute affermazioni in favore della manutenzione, quali siano le ragioni della sua sostanziale rimozione nei fatti. Del resto le inadempienze dell'oggi sono lo specchio di quelle di ieri, perché già oltre 150 anni fa, Ruskin denunciava che «il principio che vige oggi (...) consiste nel trascurare gli edifici per poi procedere al loro restauro».

Il risultato è che le mancate manutenzioni hanno contribuito a generale lo stato di grave e continuo deterioramento del patrimonio archeologico, storico, artistico e ambientale italiano, già messo in evidenza con lucidità, oltre quarant'anni fa, dalla Commissione Franceschini¹⁹.

Come si è già avuto modo di sottolineare, dunque, i motivi che impongono di favorire processi di **prevenzione**²⁰ e cura con attività programmate di tipo ispettivo e manutentivo, sono da tempo note e ampiamente condivise proprio perché del tutto evidenti.

In effetti, non sembrano esservi spiegazioni razionalmente sostenibili per giustificare le carenze di manutenzione che da molti anni tutti lamentano, ma che non hanno trovato sinora applicazioni pratiche significative: non spiegazioni di ordine culturale (si è dato ragione delle inoppugnabili ragioni della manutenzione preventiva – sebbene siano da indagare le motivazioni per cui le comunità locali non si sentano coinvolte in processi di riconoscimento dei valori culturali e identitari dei luoghi, tali da mobilitarsi in azioni di cura²¹) né di ordine economico (è facilmente immaginabile che i costi delle mancate manutenzioni saranno ben più rilevanti di quelli di una pratica di prevenzione costante e assidua²²).

Roma, la Domus Augustea



Non vi sono neppure ragioni di ordine tecnico: le conoscenze che devono supportare l'Attività Ispettiva e le pratiche di piccola manutenzione, per la loro consistenza e natura, sono già per larga parte patrimonio consolidato della cultura tecnica²³. È noto, infatti, che le condizioni di degrado, il più delle volte causate da carenti o errate manutenzioni, non sono in genere dovute a limiti nelle conoscenze scientifiche o tecniche, ma a difetti e omissioni di tipo conoscitivo, previsionale, organizzativo e pianificatorio.

Le ragioni per le quali le attività di prevenzione e Manutenzione programmata sono ancora oggi largamente ignorate e disattese non dipendono, dunque, da insufficienti elaborazioni teoretiche o, come si è detto, da carenze di tipo conoscitivo di natura tecnica o scientifica. Esse paiono causate, semmai, da scarse volontà e insufficienti motivazioni nell'applicazione di prassi operative piuttosto semplici e note (quindi da una sottovalutazione del valore "etico" della "cura"²⁴) che, richiamandosi alle buone pratiche manutentive del passato – come si sa dirette al massimo risparmio di materiali perché costosi – erano indirizzate a limitate riparazioni da eseguire nel più breve tempo possibile. È infatti solo in tempi recenti – quando il rapporto tra costi dei materiali e della manodopera si è ribaltato – che prende vigore la mentalità che non conviene riparare ma sostituire integralmente, e quindi trova attuazione un tipo di manutenzione che non pratica più la logica del "rattoppo"²⁵, ma che programma la ciclica sostituzione secondo le categorie della manutenzione industriale.

Da qui la scelta di sperimentare un sistema strutturato di attività che, definite analiticamente attraverso una **procedura**, portino alla strutturazione di Piani di

20. La **prevenzione** è attività «idonea a limitare le situazioni di rischio connesse al Bene Culturale nel suo contesto» (Art. 29, comma 2, D. Lgs. 22.01.2004, n° 42). La prevenzione è l'insieme di azioni finalizzate ad impedire o ridurre il rischio, ossia la probabilità che si verifichino eventi non desiderati. Gli interventi di prevenzione sono in genere rivolti all'eliminazione o, nel caso la stessa non sia concretamente attuabile, alla riduzione dei rischi che possono generare dei danni. Nell'ambito lavorativo la "prevenzione" è definita dall'art. 2 lett. n) del D.Lgs. 81/2008 come «il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno».

In medicina, si indica come prevenzione qualunque attività che riduca la mortalità o la morbidità dovute ad una certa patologia. Esistono tre livelli di prevenzione, che agiscono in momenti diversi:

- **prevenzione primaria**: comportamenti che cercano d'evitare/ridurre l'insorgenza/sviluppo di una patologia. La maggior parte delle attività di promozione della salute verso la popolazione sono misure di prevenzione primaria, in quanto riducono i fattori di rischio che potrebbero aumentare l'insorgenza di quella patologia. Un esempio di prevenzione primaria è rappresentato dalle campagne antifumo promosse dai governi.

- **prevenzione secondaria**: punta alla diagnosi precoce di una patologia nascente, permettendo così di intervenire sulla stessa precocemente e aumentando le opportunità d'intervento per prevenirne la progressione e ridurre gli effetti negativi.

- **prevenzione terziaria**: riduce l'impatto negativo di una patologia avviata, ripristinando le funzioni, riducendo le complicazioni e le probabilità di recidive.

Cfr. anche Pracchi V., Cappella G.L., Capetti A., La Vecchia C., "La prevenzione in medicina e la prevenzione nel restauro. Stato dell'arte del dibattito: spunti e criticità", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp.101-110.

In ambito industriale la prevenzione consiste nella adozione di provvedimenti per impedire o ridurre guasti agli impianti o ai macchinari che possano compromettere i livelli di produttività stabiliti, la sicurezza o la salute dei lavoratori. Ciò comporta la necessità di tenere sotto controllo l'efficienza, lo stato di conservazione e gli eventi di guasto dei singoli componenti in modo da pianificare gli interventi manutentivi.

Queste attività hanno in genere avuto successo perché nel settore industriale è diffusa la convinzione che le attività di manutenzione/prevenzione favoriscano, con la riduzione dei guasti, un miglioramento della qualità del prodotto finale e il relativo beneficio economico, tanto che il perfetto stato di efficienza delle macchine è assunto come condizione per la massimizzazione dei profitti.

Naturalmente il concetto di prevenzione, come quello di manutenzione, ha subito nei decenni vistosi mutamenti. La "manutenzione preventiva", che presuppone interventi prima del verificarsi dell'effettiva rottura di una macchina, secondo una previsione sistemica del guasto, ha preso il posto, in contesti più maturi, della "manutenzione a guasto" eseguita invece con operazioni di carattere episodico, a seguito di eventi di danno. Il problema, in questi casi, però, è la possibilità o la capacità di stabilire con certezza il ciclo di vita utile delle unità tecnologiche, fattore determinante che condiziona l'efficacia delle strategie di prevenzione.

Il tema della prevenzione interfaccia inoltre i concetti dello "sviluppo sostenibile" (Rapporto Commissione Brundtland, 1987). L'ambiente è sempre più espressione di una natura modificata e condizionata dall'attività antropica, e quindi le problematiche legate alla prevenzione del degrado attraverso attività di manutenzione dell'edificio esistente e dei suoi inscindibili valori storici, culturali, economici ed ecologici, antichi e nuovi, richiedono che essi siano meglio identificati e definiti. Le necessità di un uso parsimonioso delle risorse (aria, acqua, suoli), la individuazione di nuovi obiettivi di compatibilità ambientale, il riutilizzo delle risorse esistenti come condizioni necessarie a garantire la sopravvivenza del genere umano, hanno fatto emergere, da tempo, nuove sensibilità verso tecnologie e architetture più sostenibili, che portano da una parte a privilegiare l'impiego di materiali a bassa nocività per la salute dell'utente, e dall'altra al risparmio delle risorse esistenti, alla riduzione dei costi energetici e al consumo di territorio, attraverso attività di manutenzione e riuso urbano. Nel progetto mirato alla tutela del patrimonio storico, la sostenibilità corrisponde al riconoscimento del Bene Culturale come risorsa *non rinnovabile*, portatrice di valori testimoniali stratificati dove la tutela del Bene, attraverso la sua conservazione materiale, diviene obiettivo primo del processo sostenibile a protezione del dato di autenticità.

21. «Le ricerche nell'ambito delle scienze cognitive suggeriscono che la memoria non è *deposito* ma *narrazione*, ri-costruzione di senso; la memoria locale permette di passare dal concetto di *patrimonio* (inteso come valore) a quello di *risorsa* (intesa come forma specifica di interpretazione del patrimonio finalizzata al suo uso). Il patrimonio può essere inteso come risorsa quando una determinata società lo reinterpreta attivamente, pertanto le comunità locali, quali depositarie di tale *memoria*, devono essere coinvolte nell'individuazione delle risorse da valorizzare, per evitare una banalizzazione del concetto di *identità locale*. [...] Perché i processi di conservazione e valorizzazione del costruito storico siano efficaci sul lungo periodo, infatti, non è sufficiente che essi siano sostenibili, ma devono essere *auto sostenibili*». Cfr. Ronchi A., "Edificio storico e comunità locali: la partecipazione come strategia di conservazione preventiva", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 347-356.

22. Pur in assenza di esperienze sistematiche, al § 2.8. viene fornita qualche attendibile indicazione di carattere economico sui costi della prevenzione/manutenzione in relazione ai costi di restauro.

23. Cfr. Gasparoli P., *La manutenzione delle superfici edilizie*, Alinea, Firenze, 1997; Gasparoli P., *La conservazione dei dipinti murali*, Alinea, Firenze, 1999; Gasparoli P., *Le superfici esterne degli edifici. Degradi, criteri di progetto, tecniche di manutenzione*, Alinea, Firenze, 2002.

24. Treccani G.P., "In principio era la cura", in *Tema*, n.3/1996, pp. 133-138.

25. «[...] se in generale è preferibile la visione della toppa a quella del buco, l'opera tempestiva del rammento evita il ricorso tardivo alla toppa e quindi alla sua visibilità». Clemente P., "Pezze e rimasugli: note sull'ermeneutica dell'accomodare", in *Il rattoppo. Bisogno e creatività nelle pratiche contadine*, Cremona, 1996, citato da Treccani G.P. in *Risarcimento della lacuna o pratica del rattoppo?*, Scienza e Beni Culturali, Bressanone, 1997, pp.81-89.



Roma, il Tempio di Romolo

Attività Ispettive e Programmi di Manutenzione, pur nella consapevolezza che tutto ciò che è prevenzione, anche se condiviso – come si è detto – sul piano delle generiche affermazioni, non è stato ancora acquisito come prassi operativa dalla società civile, ma anche dal Ministero e dalle Soprintendenze, forse perché non siamo ancora in grado di valutare appieno la relazione esistente tra gli impegni e i costi, che devono essere sostenuti nel presente, ed i benefici futuri, che si misureranno sulle mancate distruzioni e perdite di materia delle quali, obiettivamente, non siamo in grado di prevedere l'entità, ma che ragionevolmente saranno rilevanti.

Ciò fa ritenere che, considerate le enormi necessità di tutela attiva del patrimonio storico – testimoniate dai continui eventi di crolli e dissesti – e lo stato delle conoscenze ad oggi disponibili, cioè le circostanze nelle quali ci troviamo ad operare, sia prioritaria una assunzione di responsabilità che si traduca in progetti e programmi, forse ancora sperimentali, ma rapidamente attuabili, di **Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata** come efficace metodo di prevenzione.

Qui ovviamente non si tratta di anteporre la pratica alla teoria. La grande lezione brandiana, volta a togliere «per sempre il restauro dall'empirismo dei procedimenti» integrandolo «alla storia come coscienza critica e scientifica del momento in cui l'intervento di restauro si produce» porta anche a rivalutare il ruolo della pratica che viene sollevata «al rango stesso della teoria, poiché è chiaro che la teoria non avrebbe senso se non dovesse essere ne-



Roma, l'area del Foro Romano vista dall'Arco di Tito

cessariamente inverata nell'attuazione, sicché l'esecuzione degli atti ritenuti necessari in sede di esame preliminare è implicita nel riconoscimento della loro necessità»²⁶.

Indubbiamente ci sono ancora da approfondire problematiche connesse alla necessità di strutturare *processi formalizzati* che consentano di sviluppare tali attività in qualità e sicurezza; di dare *evidenza oggettiva* delle risultanze con esiti motivati; di selezionare organizzazioni operative e figure professionali che siano in grado di assicurare i risultati attesi²⁷; di determinarne i costi e i benefici economici di ritorno.

Vale la pena di richiamare quindi l'art. 29 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, dove si afferma che «la conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro».

In questo contesto – in un ambito di attività non saltuarie ed episodiche, ma programmate – assume particolare rilevanza, dunque, il tema della **prevenzione** e quindi della "cura" amorevole, attenta e scrupolosa.

L'attività di cura richiede, dunque, non distratta routine od occasionale applicazione, ma prassi attenta alle cose che ci sono state consegnate dalla storia, insieme alla consapevolezza che si tratta di una disciplina durissima che richiede motivazioni fondate.

Non ci si può prendere cura, infatti, se non di ciò che si ha a cuore, che si assume come parte integrante ed essenziale di un sistema complesso di valori che ci appartengono, nei quali ci riconosciamo e che vogliamo tramandare²⁸.

È una attività che non richiede prioritariamente elevate competenze tecniche per mobilitarsi, ma capacità di osservazione e "ascolto" e che presuppone, per completarsi, anche la apertura di un nuovo sguardo sull'ambiente che ci circonda, con una visione "ecologica" e "sostenibile" del mondo che ospita la nostra vita²⁹.

26. Brandi C., *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino, 1977, pag. 55.

27. Cfr. Bossi S., "L'ispezione del patrimonio storico-architettonico: strumento operativo dell'impresa per la diffusione della cultura della prevenzione", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 543-552.

28. Cfr. Cacciari M., Relazione di apertura, in Cristinelli G., Foramitti V. (a cura di), *Il restauro fra identità e autenticità*, Marsilio, Venezia, 2000, p. 13.

29. «[...] la nostra parte sulla terra non l'abbiamo recitata in modo acconcio se la portata di quanto abbiamo fatto di utile con pieno intendimento e consapevolezza non include, oltre ai nostri contemporanei, anche quelli che ci succederanno nel nostro pellegrinaggio sulla terra. Dio ci ha prestato la terra per la nostra vita; ce l'ha data in consegna ma essa non ci appartiene. Essa appartiene allo stesso modo a quelli che devono venire dopo di noi e i cui nomi sono già scritti nel libro della creazione». Da: Ruskin J., *The Seven Lamps of Architecture*, 1849, nella traduzione di Pivetti M. per Jaca Book, Milano, 1981, p. 218.

30. UNI 10914-1:2001, punto 4.1.3; Uni 11150-1:2005, punto 3.2.1.

31. La normativa esigenziale-prestazionale ha caratterizzato, a partire dagli anni Settanta, un inedito approccio concettuale al processo edilizio. L'obiettivo progettuale, infatti, a partire dalla analisi dei bisogni degli utenti, è quello di arrivare a definire la *qualità minima* del prodotto edilizio e di controllarne gli esiti che dovranno essere in grado di rispondere positivamente alle *esigenze* che lo hanno generato con *prestazioni* misurabili, secondo una metodologia che dovrà sin dall'inizio



Roma, il portale del Tempio di Romolo



Roma, il Tempio di Romolo e il Tempio di Antonino e Faustina

1.2. La manutenzione sui Beni Culturali

tener conto dei legami interni esistenti nei sistemi edili. Più precisamente l'approccio prestazionale al progetto può essere descritto come un sistema per concepire, definire e valutare i prodotti edilizi attraverso la caratterizzazione scientifica delle esigenze da soddisfare tenendo conto delle interazioni del manufatto edilizio con ciò che lo circonda. Esso si concretizza in attività progettuali orientate a ragionare in termini di obiettivi piuttosto che di mezzi con i quali conseguirli: ci si preoccupa, cioè, di cosa deve garantire il prodotto edilizio in termini di prestazioni piuttosto che di prescrivere come esso dovrebbe essere realizzato; in questo senso la "teoria delle prestazioni" si afferma come elemento unificante di tutte le ricerche sulla qualità edilizia. Nell'ambito del progetto sul costruito l'approccio prestazionale prevede una approfondita attività analitica diretta alla conoscenza dell'oggetto edilizio e del quadro prestazionale offerto (sia per quanto riguarda la qualità degli spazi che lo stato di conservazione dell'edificio). La messa a sistema dei requisiti inerenti le attività da svolgere in relazione all'offerta prestazionale residua e alle condizioni di degrado, daranno informazioni al progetto su cosa conservare e cosa trasformare. Nell'ambito dei Beni Culturali edificati sarà essenziale tenere in conto – insieme alla consistenza dei requisiti connessi alle modalità d'uso – anche della complessità dei valori culturali (storici, artistici, simbolici, emotivi) esplicitamente o implicitamente rappresentati dall'edificio e delle ineludibili necessità di conservazione dei dati di autenticità e di permanenza di tali valori, che potranno ammettere risposte prestazionali anche parziali.

Nell'ambito concettuale ed operativo dell'intervento sul costruito, anche la recente normativa consensuale³⁰, innestata sui principi della normativa esigenziale-prestazionale³¹, definisce che l'obiettivo del progetto di manutenzione (e delle attività connesse) è quello di mantenere in efficienza un edificio le cui *prestazioni in essere* sono ritenute sufficienti a dare risposte positive alle attuali esigenze dell'utente/committente. Le conseguenti attività programmatiche ed operative saranno quindi indirizzate a correggere l'esito di eventi patologici o a rallentare il normale degrado di materiali, componenti e impianti, mantenendo per quanto possibile inalterato il loro stato di efficienza, in un quadro stabile di esigenze dell'utenza.

Non possono essere però nascoste le ambiguità che sottostanno ai molti si-

Volterra, il teatro romano



gnificati che ha assunto ed assume il termine "manutenzione" in relazione agli ambiti normativi ed operativi di riferimento (manutenzione industriale, manutenzione edilizia, manutenzione e/o conservazione dei Beni Culturali) che prefigurano di fatto approcci teorici, strategie decisionali, procedure progettuali e attività operative molto differenti³².

Si deve prendere atto, infatti, che il termine "manutenzione", tradizionalmente utilizzato in edilizia, e ancora presente nella normativa vigente, non è così innocente come potrebbe sembrare³³: le "manutenzioni" postulate da questo tipo di approccio prevedono, il più delle volte, sostituzioni radicali e ristrutturazioni spesso distruttive in virtù del principio (o pregiudizio) che i componenti, dopo un certo periodo di tempo, devono essere ciclicamente sostituiti.

In effetti, se ha senso perseguire lo stato di perfetta efficienza nell'ambito del funzionamento delle macchine, il principio diventa fuorviante se l'ambito di applicazione diviene l'edilizia storica e, in particolare, quello specifico tipo di edifici che sono i monumenti: in questi casi è dunque necessario riconsiderare coerentemente il tema delle pratiche manutentive per adeguarlo a più coerenti approcci (Cfr. § 1.4.7.).

Come è già stato ricordato, la necessità della manutenzione, in effetti, è sempre stata affermata anche nell'ambito dei "monumenti", come articolo primo di tutte le carte del restauro³⁴. Soltanto da pochi anni, tuttavia, l'invocazione della "manutenzione" come strategia alternativa al "restauro" ha preso la consistenza di una proposta concreta.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, infatti, definisce la manutenzione come «il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del Bene Culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del Bene e delle sue parti».

32. Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e Recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006, pp. 154-181.

33. Della Torre S., Gasparoli P., "La definizione di manutenzione contenuta nel Codice dei Beni Culturali: un'analisi del testo e delle sue implicazioni. Riferimenti e confronti con le attività manutentive sul costruito diffuso", in *Atti del Convegno "La cultura della manutenzione nel progetto edilizio e urbano"*, Lettera Ventidue, Siracusa, 2007, pp. 160-163.

34. Che la manutenzione ordinaria dei siti archeologici costituisca un importante tema per la protezione del patrimonio è ricordato in maniera esplicita anche nella Convenzione Europea sulla protezione del patrimonio archeologico, sottoscritta a La Valletta il 16 gennaio 1996. Tale Convenzione attualizza le disposizioni della Convenzione (STE no. 66) adottata dal Consiglio d'Europa nel 1969. Il nuovo testo fa della conservazione e valorizzazione del patrimonio archeologico uno degli obiettivi delle politiche urbane e di pianificazione. Essa concerne in particolare le modalità di collaborazione tra archeologi, urbanisti e pianificatori al fine di assicurare la preservazione del patrimonio archeologico.

35. Della Torre S., Gasparoli P., Siracusa, 2007, *ibidem*. Si veda anche: Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Guerini, Milano, 2003.

36. Scaltritti M., "La prevenzione del danno stratigrafico nella manutenzione delle strutture archeologiche", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 439-447.

Isola Comacina (Como), area archeologica della Basilica di Sant'Eufemia





Ostia Antica, il teatro

Cirene (Libia), il viale delle Cariatidi



In questo ambito, dunque, un primo connotato imperativo della manutenzione è l'assiduità e la continuità.

Ma ancor più importante è che sia stato introdotto dal Codice il tema del "controllo" delle condizioni del Bene Culturale: la manutenzione definitivamente cessa di essere un'attività di routine, da affidare ad esecutori meno qualificati, e si sostanzia come attività che comporta osservazione, valutazione, registrazione, e perciò richiede esperienza e competenze specializzate³⁵.

Nell'ambito dei Beni archeologici, poi, non si possono sottovalutare i problemi derivanti dalle conseguenze degli interventi manutentivi. Infatti, se da un lato la scelta consapevole del non-intervento – come garanzia della massima possibilità di interrogazioni ammissibili sul reperto – è opinabile per gli inevitabili effetti che comporterebbe (sino alla distruzione del "documento"), dall'altro devono essere tenute in debito conto le conseguenze di sconsiderati interventi "manutentivi" in termini di rimozione o occultamento del ricco contenuto di informazioni stratificate.

È inevitabile, infatti, che ogni intervento comporti una qualche trasformazione che agisce sul contenuto documentale del Bene architettonico o archeologico. È quindi naturale che con il crescere della complessità e della criticità dell'intervento, crescano, proporzionalmente, le necessità di una progettazione consapevole e controllata.

D'altra parte si deve prendere atto che vi possono essere diversi gradi di intensità dell'intervento manutentivo, i quali possono interferire in diversa misura sulle possibilità di lettura dell'oggetto: la ristilatura di giunti di allettamento su una struttura muraria sarà inevitabilmente operazione più critica che non l'applicazione di un protettivo idrorepellente su un elemento lapideo monolitico. La ragione, evidente, è che un intervento di ristilatura, se effettivamente necessario e *non adeguatamente progettato*, rischia di cancellare o rendere indecifrabili i nessi stratigrafici e le interfacce tra le unità stratigrafiche di una muratura³⁶.

È evidente, quindi, la necessità di un attento controllo delle procedure dell'intervento, sia in fase progettuale che esecutiva.

Lo scopo delle attività di manutenzione, in particolare sui Beni archeologici, quindi, deve essere orientato, per quanto possibile, a contenere gli effetti delle azioni degradanti dell'atmosfera, o derivanti da abusi, con attività di prevenzione.

Quando ciò non sia possibile, e fosse necessario programmare interventi più impegnativi, essi dovranno essere adeguatamente progettati, in modo da evitare occultamenti o perdite di informazioni. Essi, di conseguenza, andranno a costituire, concettualmente e praticamente, una ulteriore stratificazione sull'esistente stratificato.

1.3. La manutenzione come programma

La definizione di cui sopra, contenuta nella normativa, porta dunque a considerare la manutenzione come attività complessa, e la dimensione di questa complessità si ritrova nel concetto di manutenzione come *sistema*³⁷, già in qualche modo richiamata da Urbani.

L'assunzione di questo paradigma induce una sostanziale innovazione nelle modalità di impostazione e organizzazione dei processi: la manutenzione, per la complessità delle sue relazioni non può essere affrontata con modalità di tipo riduzionista. Richiede, invece, un approccio "globale" nella definizione dei modelli di organizzazione, nelle strategie conoscitive e attuative³⁸. In un contesto necessariamente multidisciplinare e multidimensionale, la manutenzione è disciplina caratterizzata da un doppio compito: da una parte quello **analitico**, finalizzato a definire quadri diagnostici descrittivi dello stato di funzionamento o delle condizioni di degrado o di rischio³⁹ di un Bene Culturale; dall'altra quello **progettuale**, il cui obiettivo è quello di definire le strategie attuative e individuare, in termini tecnici ed esecutivi, le specifiche azioni da compiere per contenere le azioni degli agenti del degrado e controllare le situazioni di rischio.

Il paradigma della manutenzione come sistema presuppone il paradigma della *manutenzione come programma* che si attua attraverso lo strumento del **Piano di Manutenzione**.

La logica della programmazione presuppone due principi di impostazione⁴⁰:

- una strategia di *gradualità dell'applicazione*: operare in una logica di programmazione significa articolare le strategie manutentive in base alle capacità conoscitive e organizzative via via sviluppate e avviare la implementazione dell'apparato informativo di supporto, che si realizza nel tempo e che costituisce la base di conoscenze ed esperienze del Piano di Manutenzione;
- la programmazione come *razionalizzazione*: è infatti necessario operare in una logica di razionalizzazione dei processi e delle attività. In primo luogo nella esecuzione degli interventi (individuazione delle competenze, organizzazione delle risorse, controllo di tempi e costi); in secondo luogo nella raccolta e gestione delle informazioni di ritorno dagli interventi, organizzate con l'obiettivo di mettere a punto il quadro dell'affidabilità e della durabilità degli interventi eseguiti.

La Manutenzione Programmata è, quindi, una «manutenzione organizzata e condotta secondo un piano prestabilito, fondato su previsioni, procedure di controllo e utilizzo di dati d'archivio»⁴¹, dove:

- il "*piano prestabilito*" è il "*Piano di Manutenzione*" che trova nel "*Programma di Manutenzione*" lo strumento di programmazione operativa degli interventi;
- le decisioni sui modi e sulle cadenze degli interventi dipendono dallo stato di conservazione dei Beni, dalla capacità di *prevedere* il ciclo di vita degli

37. Il paradigma sistemico legge i singoli fenomeni come parte di un tutto piuttosto che come elementi isolati. Perciò il sistema è definito come insieme di parti interagenti dal comportamento coerente. Il concetto di sistema e l'apparato concettuale proprio della Sistemica, introdotto da Von Bertalanffy nella *Teoria Generale dei Sistemi* (Von Bertalanffy L., *General System Theory: Foundations, Development, Applications*, New York, 1968), si riferisce al processo per cui una configurazione di elementi tra loro interagenti (quindi non solo in relazione) costituiscono entità aventi caratteristiche e proprietà non riconducibili a quelle degli elementi stessi. Queste caratteristiche possono essere ritenute "emergenti" laddove esse siano del tutto imprevedibili, date le proprietà primitive dei singoli elementi.

38. Della Torre S., "Il ciclo produttivo della conservazione programmata", in *Tema*, n° 3/2001, Franco Angeli, Milano, 2001.

39. Una spiegazione delle ragioni che portano a disattendere le attività di manutenzione e cura può essere quella della sottovalutazione delle situazioni di rischio alle quali sono soggetti gli edifici, che dipende anche dalle modalità di percezione del rischio stesso. Al concetto di rischio sono generalmente connesse accezioni negative, ma non è detto che sia così: la consapevolezza dell'esistenza di un rischio infatti dovrebbe essere un dato positivo perché renderebbe più diligenti, vigili e concentrati. Il problema è, appunto, che si tende a non prendere seriamente in considerazione una situazione potenzialmente rischiosa proprio perché, non conoscendo fino in fondo – o sottostimando – i danni possibili, si tende a sottovalutarne le ricadute. È noto poi che si tende a sottostimare i rischi più piccoli e comuni e a sovrastimare i rischi più rari, per cui ci si preoccupa, giustamente, p. es. della eventualità di un danno sismico e non si considerano i piccoli e continui danneggiamenti dovuti ad eventi quotidiani, che non è detto che siano alla lunga meno devastanti. Allo stesso modo suscita più emozione un incidente di grandi dimensioni (un disastro aereo) piuttosto che tanti incidenti più piccoli, ma quotidiani (gli incidenti automobilistici) che sono numericamente molto più rilevanti.

40. Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e Recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006, pp. 269-303.

41. Definizione tratta dalla norma British Standard 3811.

42. Gasparoli P., Talamo C., Firenze, 2006, *ibidem*.

elementi tecnici e dalla affidabilità delle singole attività manutentive che vengono eseguite;

- le *procedure di controllo*, elemento fondamentale del piano, si caratterizzano in *attività analitiche* (Cfr. § 1.4.2.), per la definizione delle condizioni di degrado e di rischio; *Attività Ispettive* e di *monitoraggio*, per la individuazione di eventuali precoci o impreviste situazioni di degrado o di rischio; *attività di verifica* degli interventi eseguiti;
- la disponibilità di *dati d'archivio*, derivanti dalle informazioni disponibili e generate durante le attività di gestione del Piano, con la registrazione di osservazioni ed esiti delle Attività Ispettive ed esecutive, consente di far crescere nel tempo la capacità di elaborare previsioni. Lo strumento necessario per gestire i dati d'archivio è un *Sistema Informativo* (Cfr. § 1.8.), che si configura come strumento di supporto decisionale ed operativo costituito da banche dati, da procedure e funzioni finalizzate a raccogliere, archiviare, elaborare, utilizzare ed aggiornare le informazioni necessarie per l'impostazione, l'attuazione e la gestione delle attività di manutenzione⁴².



Ostia Antica, vedute



1.4. Monitoraggio, diagnostica e prevenzione del degrado

All'interno del più generale Piano di Manutenzione sui Beni Culturali, assumono rilevanza strategica le Attività Ispettive e di monitoraggio con lo scopo di individuare tempestivamente i sintomi del degrado per prevenire il danno.

Tali procedure trovano attuazione attraverso ispezioni cicliche con osservazioni visive, monitoraggi e buone pratiche di gestione del Bene, sull'esempio di rodate esperienze già da anni attive in altri Paesi europei⁴³.

Le Attività Ispettive e di monitoraggio si basano su attività diagnostiche (Cfr. § 1.4.1.) realizzate prioritariamente attraverso strutturate *osservazioni visive* (Cfr. § 1.4.3.)

Esse possono essere attuate attraverso la predisposizione di **procedure** che hanno la funzione di evitare che siano trascurati elementi o ambiti di analisi che possono avere grande importanza nella definizione di una *diagnosi*⁴⁴.

Sono disponibili già da diversi anni, a questo proposito, studi ed esperienze che hanno avuto il merito di configurare la fase analitica e diagnostica come ambito scientifico strutturato, diretto allo studio dei fattori di disturbo e dei meccanismi che, con modalità più o meno complesse ed interattive, portano in tempi variabili a degradi ed alterazioni di tipo fisico, sia dovuti ad invecchiamento naturale che patologico⁴⁵. Tali studi, sviluppati prevalentemente nell'ambito dell'edilizia del dopoguerra, hanno prodotto metodologie e criteri di analisi che sono largamente utilizzabili, come si vedrà – sebbene con qualche non secondaria sottolineatura – anche nell'ambito dell'edilizia storica⁴⁶.

1.4.1. La diagnostica

La *diagnostica*⁴⁷ è una disciplina che si occupa di procedere attività finalizzate alla conoscenza storica e documentale, alla interpretazione e valutazione dello stato di conservazione, delle condizioni di funzionamento e delle prestazioni relative agli edifici esistenti o loro parti.

Alle diverse scale di lettura, dunque, dovranno corrispondere diversi approcci e modalità di indagine nell'affrontare i quesiti posti, ed è necessario, perciò, dotarsi di strumenti e criteri di valutazione congruenti con le dimensioni, le caratteristiche e i valori del sistema osservato.

Infatti, la diagnostica, se applicata ad un sistema urbano o ad un ambito territoriale, porrà in evidenza le diversificate situazioni di rischio (sismico, idrogeologico) oppure situazioni patologiche di degrado ambientale (fattori di inquinamento di acqua, aria, suoli, pressione antropica, ecc.); se applicata ad un comparto urbano saranno evidenziate condizioni di disagio insediativo e di degrado urbano ed edilizio; se applicata alla scala edilizia verranno valutate le condizioni di inefficienza, obsolescenza e degrado proprie dell'organismo edilizio e dei suoi componenti, insieme a guasti e patologie dei sottosistemi.

È da notare che, per un corretto approccio ai problemi ed una efficace comprensione dei fenomeni, non è possibile limitare l'attenzione o lo studio ad un singolo livello di scala (componente edilizio, organismo edilizio, comparto urbano, sistema territoriale) senza considerare le interazioni che avvengono tra tale livello e quelli di ordine superiore e di ordine inferiore.

È noto, infatti, che alcuni (o molti) singoli degradi di componenti o sottosistemi edilizi contribuiscono a determinare il degrado complessivo di un edificio; mentre il degrado di un organismo edilizio non è solamente la somma dei singoli degradi dei suoi componenti, ma è fortemente influenzato e connotato dalle loro interazioni, in relazione con le azioni degradanti dell'ambiente nel quale l'edificio è inserito.

Di conseguenza, l'analisi del degrado di un organismo edilizio non può non tenere in considerazione anche tutte le condizioni di rischio o sollecitazione

43. Negli ultimi decenni si sono moltiplicate in Europa le esperienze orientate ai principi della Conservazione preventiva e programmata del patrimonio storico architettonico. Avviata nel 1973, l'organizzazione MonumentenWatch Netherlands ha visto negli ultimi anni l'estendersi dell'esperienza in altre sei strutture basate su principi simili, nelle Fiandre, in Inghilterra, Danimarca, Scozia, Germania e, più di recente, in Ungheria. In Inghilterra l'Organizzazione "Maintain our Heritage" ha intrapreso importanti ricerche nel settore. Cfr. Bossi S., "Il panorama europeo della prevenzione nell'ambito dei Beni Culturali", in *Contributi (Capitolo 7.4)* in questo volume.

44. **Diagnosi:** individuazione, descrizione e valutazione del comportamento e delle condizioni di un sistema e/o delle sue parti dopo averne considerato ogni aspetto. Cfr. UNI 11150-3:2005, *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.4.

45. Cfr. Croce S., "La patologia edilizia: prevenzione e recupero", in AA.VV., *Manuale di progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli, Milano, 1994.

46. Gasparoli P., "Il controllo di qualità negli interventi esecutivi di manutenzione delle superfici", in *Atti del Convegno "Scienza e Beni Culturali"*, Libreria Progetto Editore, Padova, 1999.

47. **Diagnostica:** disciplina che si occupa dell'apparato metodologico, procedurale e strumentale, di guida e controllo delle osservazioni da compiere sul Bene edilizio e che si traducono nella formulazione della diagnosi. Cfr. UNI 11150-3:2005, *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.5. **Attività diagnostiche:** insieme delle attività finalizzate alla conoscenza, alla valutazione e alla interpretazione delle condizioni di degrado e/o patologia, delle condizioni di funzionamento e delle prestazioni in essere del Bene edilizio e delle sue parti al fine di orientare il progetto. Esse si avvalgono di osservazioni a carattere strumentale e possono prevedere il prelievo di campioni e il loro esame in laboratorio. Cfr. UNI 11150-3:2005, *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.1.1.4.



Roma, il Colosseo e l'Arco di Tito

Cirene (Libia)



Roma, l'Arco di Tito



eventualmente presenti nella più o meno vasta area di contesto che contribuiscono ad innescare o accelerare i fenomeni del degrado⁴⁸.

Nel suo sviluppo, l'attività diagnostica utilizza *metodi di osservazione* che possono essere *indiretti*, quando si avvalgono e mettono a sistema informazioni già disponibili, con rielaborazioni e letture incrociate dei dati. Sono queste le situazioni tipiche delle analisi alla scala urbana e territoriale, dove i dati disponibili possono essere eventualmente integrati da valutazioni, rilevamenti e letture acquisite sul campo.

Metodi diagnostici *diretti* vengono utilizzati quando le informazioni vengono rilevate direttamente o prevalentemente in luogo, e in genere riguardano fenomeni patologici di obsolescenza e di degrado alla scala dell'edificio e dei suoi componenti. I metodi diretti sono sostanzialmente quelli condotti con osservazioni visive e con *indagini strumentali* distruttive o non distruttive, e *indagini di laboratorio*.

La diagnosi del degrado degli elementi tecnici costituisce, dunque, l'apparato strumentale, metodologico e procedurale di guida e di controllo dell'indagine delle condizioni di stato di un edificio e degli elementi tecnici che lo costituiscono che, partendo dal riconoscimento di un guasto o di un anomalia⁴⁹, interpretabili sintomaticamente, giunge alla formulazione di una diagnosi tecnica del loro eventuale stato di degrado fisico o prestazionale, individuandone, per quanto possibile, le cause.

L'obiettivo di questa attività di diagnosi è quello di ridurre il grado di incertezza interpretativa dei fenomeni di degrado (naturale o patologico) degli elementi tecnici attraverso un approccio multidisciplinare e, conseguentemente, di consentire la esecuzione di interventi di prevenzione o manutenzione appropriati e durevoli.

La diagnosi tecnica richiede la strutturazione di un quadro di conoscenze interdisciplinari tecnico-scientifiche ed ogni sorta di informazione sull'oggetto: quanto più le conoscenze acquisite saranno esaurienti e strutturate, tanto più il metodo diagnostico consentirà il raggiungimento di esiti affidabili.

Come appare evidente, la diagnostica presuppone la messa in campo di apporti multidisciplinari che richiedono spesso la presenza di esperti. Va sottolineata, a questo proposito, la necessità che tali specialismi non prevarichino rispetto alla necessaria comprensione integrata dei fenomeni nel loro complesso.

Questo implica che l'attività di diagnosi vada adeguatamente pianificata, progettata e controllata.

Tenuto conto che l'obiettivo del processo di diagnosi, come si è già accennato, è quello di dare indicazioni e orientamenti al progetto di manutenzione o restauro, a partire dallo studio e dalla conoscenza dei fenomeni, considerata la grande vastità dei casi possibili e la eterogeneità che caratterizza il campo di indagine, occorre che la diagnosi risulti appropriata ai fenomeni da indagare ed alle decisioni da intraprendere.

Essa, cioè, deve essere in grado di garantire un adeguato livello di attendibilità e congruenza delle informazioni che non può che derivare da un programma che ne abbia definito in precedenza i criteri di completezza, precisione, estensione e durata.

L'attività diagnostica è dunque parte della più articolata attività analitica che viene sviluppata nell'ambito del progetto e dell'intervento sul costruito a fini di conoscenza e descrizione di questa complessa ed a volte contraddittoria realtà che è costituita dal territorio oramai quasi completamente antropizzato (e quindi in continua modificazione) in relazione alle differenti modalità ed intensità di sviluppo e di evoluzione delle azioni umane⁵⁰.

48. Di Battista V., "La Diagnosi", in Caterina G., *Tecnologia del recupero edilizio*, Utet, Torino, 1989.

49. **Anomalia**: manifestazione inattesa percepibile visivamente o strumentalmente, più o meno evidente; può avere rilevanza sintomatica o meno per l'individuazione del difetto; può essere lo stesso difetto o lo stesso guasto. L'indagine diagnostica ha il compito di stabilirne la rilevanza rispetto al degrado osservato. (fonte: CIB, W86, *Building Pathology*).

50. Nel tempo, infatti, sin dalle prime presenze dell'uomo sulla Terra, sono avvenute le più diverse modificazioni degli ecosistemi: la messa in atto di artifici per l'utilizzo dei suoli; la realizzazione di manufatti per il ricovero, la protezione, l'abitazione, il lavoro; la denotazione dei luoghi attraverso segni e simboli con i quali i diversi gruppi umani che li hanno abitati si sono descritti e identificati. Ogni sistema fisico abitato dall'uomo in modo non temporaneo od occasionale assume infatti specifiche denotazioni che lo identificano e che dipendono dalle caratteristiche politiche, sociali, etniche, culturali e religiose delle popolazioni insediate. Tutti questi segni e oggetti generati nel tempo permangono nel sito – costituito dall'ambiente, oramai inevitabilmente antropizzato – a volte solo in esili tracce, a volte stratificati sul costruito esistente (e sul suo territorio) ma ancora leggibili e assumibili come documenti ricchi di preziose e irripetibili informazioni. Tracce di cose umane e oggetti generati dal passato e giunti sino a noi che continuamente mutano, tanto più velocemente quanto più sono coinvolti dal mutare delle esigenze umane. Cfr. Gasparoli P., Talamo, C., *Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006, p.67. Cfr. anche Di Battista V., *Ambiente costruito*, Alinea, Firenze, 2006, cap. 5.

1.4.2. Attività analitiche

Le attività analitiche si attuano attraverso la lettura e la interpretazione multicriteriale degli oggetti e dei fenomeni all'osservazione.

Tali attività comportano:

- la definizione dei campi di osservazione,
- la scelta delle modalità di analisi, lettura e rilevazione dei fenomeni,
- l'intensità, durata ed estensione delle osservazioni,
- le modalità di comunicazione ed articolazione dei risultati.

Le attività analitiche si articolano in *attività informative, attività di rilievo, attività prediagnostiche, attività diagnostiche*⁵¹.

51. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Parte 1: Criteri generali, terminologia, definizione del documento preliminare alla progettazione. Punto 3.3.1.*

52. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Parte 1: Criteri generali, terminologia, definizione del documento preliminare alla progettazione. Punto 3.3.1.1.*

53. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Parte 1: Criteri generali, terminologia, definizione del documento preliminare alla progettazione. Punto 3.3.1.3.*

54. UNI 11150-3:2005. *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito. Punto 4.5.1.1.*

55. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Parte 1: Criteri generali, terminologia, definizione del documento preliminare alla progettazione. Punto 3.3.1.2.*

56. **Sistema ambientale dell'organismo edilizio:** insieme strutturato delle unità ambientali e degli elementi spaziali, definiti nelle loro prestazioni e nelle loro relazioni. **Sistema tecnologico dell'organismo edilizio:** insieme strutturato di unità tecnologiche e/o di elementi tecnici definiti nei loro requisiti tecnologici e nelle loro specificazioni di prestazione tecnologica. Cfr. UNI 10838:1999. *Edilizia. Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia.*

57. UNI 11150-3:2005. *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito. Punto 4.4.2.2, 4.4.2.3.*

58. Il degrado è un evento da considerarsi nella norma se dovuto a naturale invecchiamento degli oggetti edilizi esposti all'esterno e/o soggetti all'uso (è il caso dei vecchi edifici che presentano condizioni di degrado anche gravi ma unicamente dovute alla vetustà e, in subordine, a carenza di manutenzioni). Esso, però, assume caratteristiche **patologiche** quando si verificano situazioni di perturbazione (in genere provocate da errori di progetto o di processo) che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale.

59. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Parte 1: Criteri generali, terminologia, definizione del documento preliminare alla progettazione. Punto 3.3.1.4.*

60. UNI 11150-3:2005. *Edilizia, Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito. Punto 4.6.2.2.*

Le **attività informative** riguardano la raccolta, la selezione critica e l'organizzazione finalizzata di informazioni e documenti relativi all'oggetto edilizio (o al sistema urbano) e al suo contesto⁵² (documenti storici, passaggi di proprietà, progetti, capitolati e contratti relativi a precedenti interventi manutentivi o sostitutivi e assetti acquisiti dall'oggetto o dal sistema allo studio, modificazioni avvenute nel tempo, ecc.).

Le **attività di rilievo** sono finalizzate alla conoscenza dei dati dimensionali e delle configurazioni geometriche degli oggetti o dei sistemi edilizi allo studio; alla descrizione dei materiali e delle tecniche costruttive utilizzate⁵³. Esse richiedono di essere adeguatamente progettate e pianificate⁵⁴.

Le **attività prediagnostiche** assumono gli esiti delle attività informative e di rilievo; sono attività finalizzate a raccogliere indicazioni preliminari sulle condizioni tecniche dell'oggetto o del sistema edilizio allo studio⁵⁵. Esse vengono sviluppate mediante prime valutazioni delle prestazioni in essere e delle condizioni di degrado o di obsolescenza del sistema ambientale e del sistema tecnologico⁵⁶ (con osservazioni dirette e indirette prevalentemente visive). Esse sono anche finalizzate ad organizzare le successive attività diagnostiche e richiedono di essere adeguatamente condotte e pianificate⁵⁷.

Le **attività diagnostiche** assumono gli esiti delle attività informative, dei rilievi e delle attività prediagnostiche e sono finalizzate alla conoscenza, alla interpretazione e alla valutazione delle condizioni di degrado naturale o patologico⁵⁸ degli edifici e degli elementi tecnici, ma anche alla messa in evidenza delle condizioni di funzionamento e delle prestazioni in essere dell'oggetto o del sistema all'osservazione⁵⁹. Le attività diagnostiche si avvalgono prevalentemente di ispezioni a carattere strumentale e possono comprendere analisi strumentali in situ o in laboratorio con il prelievo di campioni. Esse richiedono di essere adeguatamente progettate e pianificate⁶⁰.

1.4.3. Osservazioni visive

È però un dato acquisito presso gli esperti di settore che, spesso, una osservazione visiva ben condotta su un oggetto edilizio è già in grado di fornire immediate risposte ai problemi più semplici e riconoscibili, di consentire la selezione di quelli più complessi (che in molti casi possono essere affrontati con semplici indagini strumentali di cantiere) e di stabilire, infine, le eventuali indagini di laboratorio effettivamente necessarie per la comprensione, la quantificazione e la documentazione dei fenomeni di degrado. Sono da evitare, dunque, indagini sofisticate per problemi che, spesso, sono riconducibili a conoscenze oramai acquisite ed a semplici procedure analitiche affidabili e largamente consolidate.



Sabratha (Libia)

È quindi molto utile e più realisticamente efficace, rispetto a costose, complesse e spesso ridondanti indagini strumentali, procedere e pianificare **indagini visive** in cantiere attraverso criteri di valutazione a vista dei degradi e delle patologie. Le osservazioni visive, in ogni caso, non sono da considerarsi in alternativa alle indagini strumentali di laboratorio, che dovrebbero, invece, essere utilizzate prevalentemente per i casi critici o dubbi.

Dal punto di vista più propriamente procedurale, l'osservazione visiva costituisce il fondamentale presupposto per la definizione di una prediagnosi degli elementi tecnici e, successivamente, per il progetto e la validazione della diagnosi.

Essa richiede notevoli capacità di valutazione dei fenomeni visibili (o rilevabili sensorialmente) e di correlazione di tali fenomeni (sintomi) con spiegazioni tecniche ragionevoli, formulate sulla base della conoscenza dei comportamenti di materiali o componenti, intesi come risposte a determinate sollecitazioni.

Questi processi analitici sono caratterizzati dalla centralità dei contributi dell'esperienza, dalla necessità di disporre di conoscenze tecnico-scientifiche adeguate e dalla capacità di correlazione tra gli uni e le altre.

Per essere efficace l'osservazione visiva dovrà essere completa (cioè dovrà basarsi su un corretto rapporto tra le osservazioni fatte e quelle possibili), sufficientemente estesa (adeguato rapporto tra le parti sottoposte ad osservazione e la diffusione dei fenomeni), precisa (in relazione al grado



Sabratha (Libia)

di approssimazione usato per la valutazione dei fenomeni), di durata congruente (in relazione al tempo ed alla ciclicità nella quale vengono osservati i fenomeni).

1.4.4. Processo diagnostico delle condizioni di degrado degli elementi tecnici⁶¹

Il processo diagnostico di tipo tecnico può essere articolato, sulla base dei rilievi eseguiti, in due fasi fondamentali:

1. *fase di elaborazione dei dati (prediagnosi tecnica)*; ha per obiettivo l'elaborazione dei dati assunti in fase di rilievo e di osservazione visiva. È la fase nella quale si formulano prime ipotesi sulla consistenza e sulle cause del degrado o sulle condizioni di rischio; queste vengono poi valutate sulla base delle informazioni, delle osservazioni dei dati acquisiti e, in relazione alle ipotesi che vengono confermate si procede, se necessario, al progetto della diagnosi strumentale;
2. *fase di diagnosi strumentale*; si sviluppa in due sottofasi: una prima di rilievo e sviluppo della fase diagnostica strumentale, nella quale si compiono le indagini strumentali mirate alla conferma, su dati misurabili, dell'ipotesi formulata; una seconda nella quale viene formulata e validata la diagnosi attraverso l'organizzazione e la raccolta di elementi di supporto per dimostrarne la effettiva validità e ragionevolezza.

1.4.5. Prediagnosi delle condizioni di degrado degli elementi tecnici⁶²

L'attività di prediagnosi finalizzata a valutare le condizioni di degrado degli elementi tecnici (prediagnosi tecnica) consiste nell'elaborazione strutturata delle informazioni raccolte e registrate in fase di rilievo e di osservazione visiva. In relazione alla complessità dei problemi può richiedere approfondimenti specialistici ed interdisciplinari.

A fronte dei dati rilevati, l'attività di prediagnosi si propone due principali obiettivi:

- *ridurre il ventaglio delle prime ipotesi formulate*, sulla base delle osservazioni delle dinamiche degli eventi anomali rilevati e del comportamento dei sistemi edilizi (p.es. ciclicità degli eventi; tipicità dei fenomeni rilevati corrispondenti o meno a modalità tipiche di manifestazione dei fenomeni stessi; condizioni d'uso degli ambienti che possono favorire o meno specifici fenomeni di degrado);
- *definire e programmare*, se necessario, a fronte delle ipotesi rimaste in gioco, *indagini strumentali sul campo*, al fine di suffragare e giustificare le suddette ipotesi, ed assegnare ad ognuna lo specifico grado di certezza.

L'elaborazione dei dati raccolti dovrebbe consentire di individuare un esito diagnostico attendibile.

1.4.6. Diagnosi del degrado degli elementi tecnici

La fase di diagnosi, finalizzata a valutare le condizioni di degrado degli elementi tecnici, è il momento di elaborazione e di integrazione delle informazioni raccolte e di altre, più specifiche, che consentiranno di formulare ipotesi diagnostiche attendibili.

Chi definisce un risultato diagnostico dovrà formulare un'ipotesi (non espri-

61. Gasparoli P., *Le superfici esterne degli edifici. Degradi, criteri di progetto, tecniche di manutenzione*, Cap. 1, Alinea, Firenze, 2002.

62. Gasparoli P., *ibidem*.

mere un'opinione), dovrà dimostrare la logicità e la razionalità dell'ipotesi formulata, dovrà esprimere i dubbi e le incertezze che permangono a seguito delle valutazioni effettuate e dovrà eventualmente assegnare un grado di incertezza alla diagnosi formulata⁶³.

L'attività vera e propria di diagnosi delle condizioni di stato degli elementi tecnici si sviluppa in due fasi principali:

- *rilievo strumentale* e modellazione analitica per la interpretazione delle situazioni di degrado, orientata a meglio caratterizzare la conoscenza e il funzionamento dell'oggetto edilizio e dei materiali costituenti ed a comprendere la catena di eventi che, a partire da uno di essi, ha portato al degrado o al guasto. Si attua attraverso **sondaggi distruttivi e non distruttivi**, per porre in evidenza le anomalie intrinseche o di comportamento dell'oggetto edilizio ed **ispezioni specifiche** con estrazione di campioni per analisi di laboratorio;
- *formalizzazione della diagnosi tecnica*, ovvero una sorta di perizia tecnica o report diagnostico che dovrebbe prevedere:
 - informazioni sull'oggetto, cioè una carta d'identità che definisca il sistema costruttivo e le sue caratteristiche, gli esiti del rilievo preliminare e di quello diagnostico con tutte le informazioni essenziali sulle quali è basata la diagnosi;
 - definizione della diagnosi, cioè l'individuazione della catena di eventi (di tipo naturale o patologico) che ha portato al guasto;
 - dimostrazione della validità e della ragionevolezza della diagnosi attraverso la produzione di argomentazioni e valutazioni sperimentali a sostegno della logicità del quadro interpretativo sviluppato;
 - strategie di intervento sul degrado, in relazione ai fenomeni riscontrati, alla struttura fisica dell'edificio, agli obiettivi prestazionali di progetto.

1.4.7. Patologie e degradi sui Beni archeologici: criteri di valutazione

Si deve però considerare che nel caso degli edifici storici, e ancor più nello specifico dei Beni archeologici, cioè di edifici o strutture oramai defunzionizzati e spesso ruderizzati, i termini di "sintomo", di "anomalia" e di "degrado" devono essere adeguatamente ripensati nei significati e anche nei valori che possono rappresentare. Se, infatti, su edifici civili nuovi o ancora in uso, ha senso affidarsi ad una regola che aiuti a individuare e definire, con buona approssimazione, manifestazioni ritenute anomale o difetti di funzionamento, per poi correggerli, non così è per Beni Culturali. Su questi oggetti, infatti, in specie quelli archeologici, oramai monumenti di se stessi, l'anomalia è norma e l'eccezione è regola.

In questo ambito, il tema della manutenzione come cura assidua e costante induce a ripensare il significato stesso di patologia edilizia⁶⁴ e le logiche conseguenti: questi concetti, in un mutato contesto culturale e tecnico, assumono infatti accezioni che possono essere molto differenti rispetto a quelle che gli stessi termini assumono nell'ambito delle valutazioni sull'edilizia civile.

Il tema dell'intervento di "cura" su un edificio antico, infatti, dovrebbe far pensare più ad azioni di "amministrazione" di condizioni croniche di sofferenza (degradi), che appaiono realisticamente ineliminabili del tutto. In questi casi il "prendersi cura" dell'edificio non può significare, infatti, il perseguimento di impossibili obiettivi di definitiva "guarigione", date le permanenti condizioni di invecchiamento, ma azioni di "assistenza" che rendano più lento l'inevitabile declino. E giova ricordare, richiamando Riegl, come la condizione patologica sia una proprietà immanente dell'architettura, e in particolare del Bene archeologico: un evento naturale, che non può

63. Cfr. Croce S., "Metodologia per l'indagine diagnostica delle patologie edilizie", in *Recuperare*, n. 44/1989.

64. **Patologia edilizia**: disciplina che studia i fattori di disturbo (umani, ambientali, tecnici, tecnologici, fisici, chimici) ed i meccanismi che portano, in tempi ravvicinati, a degradi o guasti connessi ad alterazioni di tipo fisico che possono scardinare le logiche dell'invecchiamento naturale; (Cfr. Croce S., "Patologia edilizia: prevenzione e recupero", in AA.VV., *Manuale di Progettazione Edilizia*, Vol III, Progetto tecnico e qualità, Hoepli, Milano, 1994).

essere separato dal manufatto, come sono naturali i segni del passare del tempo che conferiscono ad esso il "valore di antichità"⁶⁵. Una "malattia" necessaria, dunque, che assume un valore positivo, sicché l'intervento di cura non potrà che farsi carico, responsabilmente, di stati di crisi e di eventi di perturbazione⁶⁶, con una attenzione incentrata sull'edificio e le sue generali condizioni di stato e di funzionamento piuttosto che sulle specifiche manifestazioni del degrado⁶⁷.

Curare, quindi, non può che significare il governo di una lenta trasformazione in senso evolutivo e non più la pretesa di riprodurre una struttura originaria pensata come immutata e immutabile; e allora "il centro dell'interesse non sarà più la malattia ma il soggetto della malattia; non più la patologia, ma il corpo, la *fabbrica*"⁶⁸.

Il tema sollecitato dalle Attività di Manutenzione, dei loro obiettivi e dei loro limiti, non sarà più quello, quindi, di riportare l'oggetto alla sua condizione iniziale, corrispondente al momento della messa in esercizio, (come per le macchine o gli impianti)⁶⁹, ma di rallentare, quanto più possibile, l'evoluzione delle condizioni di invecchiamento prodotte dagli agenti del degrado o connesse all'uso. E tale obiettivo non può essere raggiunto con efficacia se non con azioni limitate e puntuali ma costanti e prolungate nel tempo.

Il problema, quindi, sarà quello di valutare, entro una logica sistemica, e quindi in modo non separato, i diversi fenomeni di degrado in atto e, a partire dalle cause che li hanno generati, decidere modalità e intensità di riparazione in relazione a molti fattori tra i quali saranno necessariamente prioritari quelli di rischio di perdite di materiale e di sicurezza per l'utenza.

L'esito delle Attività Ispettive e diagnostiche sarà registrato in schedature fotografiche e descrittive di dettaglio delle condizioni del Bene Culturale (Cfr. § 2.7.) con la indicazione dei:

- lavori urgenti per evidenti condizioni di rischio;
- lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza;
- lavori necessari per garantire la conservazione;
- punti critici da tenere sotto controllo;

e suggerimenti per:

- manutenzione e conservazione;
- misure preventive, approfondimenti diagnostici, monitoraggi;
- realizzazione delle condizioni ambientali ottimali;
- prevenzione di danni per furto/incendio.

65. «Dal punto di vista del valore d'antichità l'attività umana non deve preoccuparsi della conservazione eterna dei monumenti ma della dimostrazione eterna dell'alternarsi del divenire e del morire, e del resto una tale dimostrazione sarà garantita anche quando al posto dei monumenti oggi esistenti ne subentreranno in futuro degli altri», Riegl A., *Scritti sulla tutela e il restauro* (a cura di La Monica G.), Palermo, 1982, p. 50.

66. Treccani G.P., "In principio era la cura. Medico e restauratore: un paragone da rivisitare", in *Tema*, n.3/1996, pp. 133-138.

67. Anche oggi l'approccio globale alla cura delle malattie presuppone equipe integrate di medici ma anche di specialisti di altre discipline, come psicologi, antropologi, filosofi, ecc. «capaci di tenere in debito conto la personalità del malato e le diverse percezioni della salute, per prendersi cura della persona malata e non della malattia in sé» Cfr. Treccani G.P., 1996, *ibidem*.

68. Treccani G.P., 1996, *ibidem*.

69. Vedi nota 78.

70. Monti C., Gasparoli P., Fregonese L., Achille C., Bossi S., Fassi F., Scaltritti M., "Gli acquedotti. Analisi della situazione di criticità", in Cecchi R., *Roma Archaeologia, Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico*, secondo rapporto, settembre 2009-febbraio 2010, Electa, Milano, 2010, pp. 222-242.

1.4.8. Metodi e finalità del rilievo nelle attività di prevenzione e Manutenzione Programmata

È indiscutibile che per il progetto e la gestione delle attività di prevenzione e Manutenzione Programmata, il rilievo sia uno strumento essenziale di conoscenza e di supporto alla registrazione delle osservazioni effettuate⁷⁰. Esso, inoltre, deve consentire la possibilità di individuare ed articolare i singoli elementi dell'oggetto edilizio rilevato; deve cioè permettere l'anagrafica e la codifica di ogni componente elementare per una sua corretta, completa e univoca localizzazione nel sistema edilizio, anche al fine di consentirne la georeferenziazione, nell'ottica di una gestione delle informazioni in un Sistema Informativo GIS (Cfr. § 1.8.).

Mediante l'anagrafica e la codifica, quindi, vengono individuati e, successivamente, codificati i singoli elementi e i componenti che costituiscono il Bene oggetto d'indagine. Per ognuno di questi sarà quindi possibile registrare di volta in volta le informazioni acquisite relative ai materiali costituenti, alle tecnologie costruttive, ai trattamenti pregressi e allo stato di conservazione.



Ostia Antica

Queste considerazioni, correlate al tema della "grande dimensione" presupposta dalla vastità e complessità degli oggetti potenzialmente all'attenzione e dalle caratteristiche delle attività coinvolte, portano a riflettere sulla opportunità che si proceda per rilievi ed analisi "speditive".

Naturalmente il termine "speditivo" non significa in nessun caso "approssimativo" o "superficiale".

Il problema che si pone, in effetti, pur in termini generali, è quello di definire il **livello di qualità** dell'informazione e il livello di approssimazione dei dati che consenta di ottenere tutte le informazioni necessarie per lo sviluppo dell'attività al congruente livello di precisione (o di approssimazione) richiesto.

In linea di principio, infatti, è noto che perseguire un'astratta *precisione* del dato può risultare controproducente, tanto che presso gli esperti di settore vi è consapevolezza che informazioni ridondanti e dati eccessivi per numero ed estensione, non migliorano l'operatività ma, il più delle volte, producono solo incertezza e confusione.

Nel caso del rilievo, in considerazione del fatto che le strumentazioni oggi disponibili consentono di acquisire una grande quantità di dati in pochissimo tempo, conviene invece ragionare in termini di *speditività* del metodo di elaborazione o di restituzione della grande mole di dati acquisiti, che saranno comunque disponibili per successive, diverse e, se del caso, più approfondite elaborazioni. Per contro, la strutturazione di processi di cura e Manutenzione Programmata, diretti alla migliore conservazione dei Beni Culturali edificati, come abbiamo già sottolineato, richiede la capacità di selezionare le informazioni ed il loro livello di qualità, per andare dritti all'obiettivo. Farsi vin-

Ostia Antica



colare dalla ambizione di perseguire il "meglio", invece che perseguire un "bene" più realistico, raggiungibile e, soprattutto, utile, può comportare che, prediligendo i mezzi, si perdano di vista i fini.

Per quanto riguarda, dunque, il rilievo – inteso come supporto per l'anagrafica e la registrazione delle osservazioni e delle attività sviluppate in sede di ispezione e manutenzione – è possibile definire una serie di caratteristiche che vengono di seguito precisate.

Si deve intanto considerare che se, da una parte, l'elaborazione teorica e la sperimentazione applicativa delle tecniche classiche di rilievo sulle strutture edilizie, e in particolare archeologiche, ha una tradizione ormai consolidata e documentata, dall'altra, proprio l'introduzione delle nuove tecnologie digitali propone diversi approcci ai processi di registrazione e di elaborazione dei dati. L'acquisizione dati attraverso strumenti "laser scanner" consente, oggi, rappresentazioni tridimensionali di oggetti edilizi – anche caratterizzati da geometrie complesse – fino a pochi anni fa di difficile rappresentazione o che, nella migliore delle ipotesi, richiedevano lunghissimi tempi di rilevamento. Occorre

Ostia Antica



infatti ricordare che le strutture archeologiche, in ragione della loro condizione di rudere, sono generalmente caratterizzate da geometrie complesse e spesso difficilmente assimilabili a figure finite, come avviene nell'architettura.

Certamente, ai fini della ricerca che viene qui presentata, occorre considerare la necessità di operare utilizzando tecniche di rilievo (geometrico, materico, strutturale, del degrado, stratigrafico) direttamente mutate dall'ambito del restauro architettonico e nei confronti delle quali, soprattutto la disciplina dell'archeologia medievale ha, negli ultimi anni, dato contributi determinanti.

Al di là degli aspetti di inquadramento generale della tematica, in questa sede interessa concentrare l'attenzione sugli aspetti peculiari inerenti l'utilità del rilievo e le sue caratteristiche, ai fini dei processi ispettivi e manutentivi da attivare.

Come si preciserà in seguito, in tutti i processi manutentivi, la codifica degli elementi su cui si interviene, la loro riconoscibilità e agevole identificabilità costituiscono i presupposti inderogabili per un sistema di gestione delle informazioni che consenta la rapida e univoca registrazione delle attività di ispezione e di manutenzione.

In base a questo presupposto, è chiaro che lo strumento elettivo di registrazione del dato è un rilievo grafico dell'oggetto edilizio che abbia tutte le caratteristiche di efficacia e di completezza tali da massimizzarne l'utilizzo.

Il rilievo, ai fini dell'anagrafica degli elementi costitutivi per la registrazione delle osservazioni e delle attività, deve consentire dunque:

- la codifica analitica degli elementi componenti;
- la definizione delle caratteristiche dimensionali e morfologiche del bene;
- la localizzazione di anomalie e degradi;
- la registrazione della estensione dei degradi;
- la individuazione delle aree di intervento;
- la registrazione degli interventi effettivamente eseguiti;
- il monitoraggio, per confronto, dell'evoluzione del degrado e dell'affidabilità degli interventi riparativi eseguiti.



Roma, Foro Romano, Portico Medievale

La registrazione del dato, in un Sistema Informativo, segue essenzialmente un criterio topografico.

È infatti condizione imprescindibile che la porzione di edificio, o il singolo componente, possano essere facilmente identificati, e poi fisicamente raggiunti, da parte dell'operatore. La corrispondenza tra i codici identificativi degli elementi e la loro rappresentazione grafica è, quindi, un dato essenziale per il buon funzionamento del sistema. Allo stesso modo, il grado di precisione del rilievo sarà determinato dalla possibilità di riconoscere, individuare e perimetrare ogni elemento, o porzione di edificio, oggetto di ispezione e di manutenzione. Ciò comporta anche la necessità di effettuare misure delle porzioni di struttura o di superficie su cui operare per poter valutare tempi e costi del processo.

Le principali criticità che impongono una messa a punto degli strumenti metodologici e tecnici per l'acquisizione e la restituzione dei dati di rilievo consistono in:

– *tempi di rilievo*

il rilievo dovrebbe essere **speditivo**, nel senso che la vastità, la diversità e la quantità degli "oggetti" potenzialmente allo studio impongono, da una parte, che si eviti la produzione di informazioni eccessive o ridondanti e che, dall'altra, la fase di rilievo non sia troppo dispendiosa sia in termini economici sia in termini di tempo. Ciò non solo nella fase di prima acquisizione, ma anche in funzione del fatto che il rilievo, in particolare se eseguito con laser scanner, potrebbe/dovrebbe essere ripetuto nel tempo per monitorare eventuali processi degenerativi del manufatto e gli esiti delle attività manutentive. Con il rilievo informatizzato, inoltre, sarà anche agevolata la documentazione del monitoraggio nel tempo, che dovrà adeguatamente connettersi con i programmi di manutenzione⁷¹.

– *caratteristiche degli oggetti da rilevare*

è necessario adottare una metodologia di rilievo e di elaborazione dei dati che sia sufficientemente **flessibile** e adattabile con facilità alle diverse geometrie e complessità degli oggetti allo studio. È quindi necessario definire una metodologia applicativa che utilizzi una tecnica di misura di tipo globale; che consenta, cioè, di rilevare in tempi molto brevi l'oggetto nella sua totalità e complessità, lasciando alla successiva fase di elaborazione dei dati la decisione su quali metodologie di post-produzione utilizzare.

– *quantità dei dati da gestire*

la complessità, ma soprattutto la dimensione ed **estensione** degli oggetti da rilevare, richiede soluzioni e strumenti che permettano di acquisire, memorizzare, elaborare, utilizzare e gestire una grande mole di dati. La scelta si dovrà orientare quindi verso tipologie di formati che permettano di ridurre al minimo lo spazio di memorizzazione e che possano essere utilizzati anche da remoto come in un WebGIS (dati centralizzati e accesso da postazioni remote).

71. Marino L., *Dizionario di restauro archeologico*, Alinea, Firenze, 2003.



Paestum, Tempio di Nettuno

1.5. I Processi Organizzativi nella attività di manutenzione e cura su strutture archeologiche

72. Sono diversi gli articoli e i saggi che affrontano il tema della manutenzione delle strutture archeologiche. Si riporta qui una sintetica bibliografia:

Alagna A., "La questione della manutenzione dei siti archeologici", in Sposito A., *Sylloge archaeologica*, Palermo, 1999, pp. 201-204; Amendola B., *I siti archeologici. Un problema di musealizzazione all'aperto*, Gruppo editoriale internazionale, Roma, 1995; Brogiolo G.P., *Archeologia dell'edilizia storica*, Edizioni New Press Como, 1988; Brogiolo G.P., De Marchi P. M., Della Torre S. (a cura di), *I metodi dell'archeologia e il progetto d'intervento sull'architettura*, New Press Como, 1997; Germanà M. L., "La manutenzione programmata dei siti archeologici", in Sposito A. (a cura di), *Morgantina e Solunto. Analisi e problemi conservativi*, DPCE, Palermo, 2001, pp. 119-126; Infranca G.C., *Manuale di Restauro Archeologico*, Roma 1999; Melucco Vaccaro A., *Archeologia e restauro*, Il Saggiatore, 1989 (seconda edizione Viella 2000); Rossi Pinelli O., *Memorie dell'Antico nell'Arte Italiana*, III, Einaudi 1986; Nardi L. (a cura di), *La conservazione sullo scavo archeologico con particolare riferimento all'area mediterranea*, ICCROM, Roma, 1986; Treccani G.P. (a cura di), *Archeologie, Restauro, Conservazione*, Unicopli, Milano, 2000; Garufi R., "La manutenzione programmata fondamento per la conservazione affidabile: il contributo della carta del rischio del patrimonio", in Sposito A., *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2003; Vlad Borrelli L., *Restauro archeologico*, Viella, 2004, pp. 155- 322; Marino L., "La conservazione dei manufatti edilizi ridotti allo stato di rudere. Prevenzione e interventi d'urgenza", in *Conservazione e manutenzione di manufatti edilizi ridotti allo stato di rudere*, report 1/1989; Sposito A., "La manutenzione programmata", in *Coprire l'antico*, Dario Flaccovio editore, 2004, pp. 48-58.

A seguito dell'esame della bibliografia disponibile, a fronte di diversi contributi nei quali si afferma l'utilità e la necessità di attivare processi di Manutenzione Programmata⁷² anche sulle aree archeologiche e su strutture ruderizzate, si deve constatare come, nei contributi disciplinari, non si sia andati più in là di generiche affermazioni.

Il tema della Manutenzione Programmata, infatti, è solo evocato e non sono disponibili efficaci apporti di carattere applicativo che ne definiscano i contenuti e ne perimetrino gli ambiti di intervento.

Ciò, probabilmente, in ragione del fatto che le attività di Manutenzione Programmata (al di là del buonsenso che ne rende facilmente comprensibili le utilità) indubbiamente sollecitano, dal punto di vista teorico, interessi di varie aree disciplinari nell'ambito dell'architettura e dell'economia, ma poiché sul piano pratico non richiedono sofisticate abilità esecutive, e sul piano mediatico non sollecitano entusiasmi, esse sono di fatto destinate a rimanere sostanzialmente un auspicio.

Infatti, i procedimenti e i metodi esecutivi della manutenzione programmata, ma anche i materiali e le attrezzature di impiego, non si discostano da quelli normalmente utilizzati nelle più blasonate attività di restauro e, per contro, non gratificano, con ritorni sul piano tecnico-esecutivo, pubblicitario, emotivo e di incremento di immagine, chi abbia avuto il merito di attivarli.

Sul piano delle abilità esecutive, inoltre, le attività di cura sono in genere considerate meno nobili e soddisfacenti per il restauratore perché, effettivamente, corrispondono ad attività ripetitive e, secondo certe logiche, anche di basso profilo.

Sul piano tecnico analitico, invece, le attività di ispezione, manutenzione e cura richiedono, come si è visto, particolari competenze tecniche e diagnostiche che



Roma, mercati di Traiano

presuppongono la capacità di tenere sotto controllo un Bene nel tempo, con modalità che coinvolgono approcci e competenze di natura sistemica. Figure professionali specializzate in queste attività non sembrano al momento disponibili sul mercato. Proprio per questa ragione, una ricerca interregionale cofinanziata dal Fondo Sociale Europeo – finalizzata a qualificare il sistema formativo e di reclutamento di professionisti, tecnici e operatori che intervengono ai vari livelli dei processi di valorizzazione del patrimonio – ha ritenuto di doverne definire i profili di competenze e gli standard formativi⁷³.

Se è certamente vero, dunque, che i materiali e le tecniche impiegate nelle pratiche manutentive fanno riferimento ad attività semplici e per larga parte note – che in genere non richiedono straordinarie abilità esecutive – nondimeno esse necessitano, per rendersi efficaci, di ottime competenze operative, sulla scia delle abilità artigianali e dei saperi tecnici tradizionali, codificati dai magisteri dell'arte.

Si deve però aggiungere che le menzionate abilità "artigianali" non possono fare a meno, per garantire i risultati attesi, di fare ricorso a strutture operative basate su una efficace ed efficiente organizzazione, in specie nelle Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata.

Infatti, le attività di ispezione, manutenzione e cura – a partire dalla determinazione "politica" e "strategica" di chi ha la responsabilità della tutela, di farsi davvero carico dei Beni che ci sono stati tramandati – presuppongono la disponibilità di strutture operative dotate di conoscenze ed abilità programmatiche, di progetto e di controllo dei processi, per certi versi assimilabili a quelle utilizzate in procedimenti complessi come, p. es., quelli industriali.

La vastità del patrimonio storico-artistico e archeologico, la riconosciuta diffusione di Beni Culturali sul territorio ed il precario stato di conservazione in cui

73. Cabasino E., De Luca M., Ricci A., (a cura di) *Report. Processi di lavoro, profili professionali e standard formativi*, Progetto Interregionale "Le figure professionali operanti nel processo di conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale; Processi di lavoro, profili professionali e standard formativi", Regione Lombardia, Milano, Report Novembre 2008.



Ortigia, il Teatro romano

spesso essi si trovano, le sempre più evidenti necessità di attivare strategie di prevenzione attraverso processi di ispezione e Manutenzione Programmata, richiedono operatori e tecnici specializzati e strutture di gestione e controllo dotate di solidi riferimenti culturali insieme a caratteristiche tecnico-organizzative ed operative di livello elevato.

La peculiarità di queste strutture è la consuetudine a comprendere, al proprio interno, figure costituite da tecnici e operatori specializzati, collaboratori e consulenti, efficacemente dialoganti, in grado di mettere a disposizione un sapere multidisciplinare, pianificabile e diversamente aggregabile in relazione alle esigenze della tutela.

La consapevolezza della centralità degli aspetti pratico-organizzativi nelle attività di ispezione, manutenzione e cura non significa disattendere o sottovalutare le implicazioni di tipo culturale e sociale presupposte da tali attività ma, anzi, esaltarle.

L'attività di cura, infatti, è disciplina che richiede coinvolgimento e determinazione⁷⁴, perché impegnativa sul piano delle motivazioni e poco evidente, come si diceva pocanzi, sul piano dei risultati immediati e nella percezione della Società nel suo complesso, che di fatto ne beneficia.

Le difficoltà culturali e pratiche insite in questo tipo di procedimenti, dunque, non possono essere superate se non dotandosi di una efficace organizzazione che, attraverso procedure esecutive, registrazioni, programmi e pianificazioni – a supporto delle decisioni strategiche – sia in grado di tenere sotto controllo l'intero processo sino alla gestione delle informazioni di ritorno derivanti dagli esiti delle attività svolte.

I ben noti contenuti di carattere disciplinare, professionale ed operativo, in ordine alle tematiche sollecitate dall'intervento sull'edificato esistente, in particolare se di tipo archeologico, faranno risultare incomprensibile ai

74. «Per attendere alla conservazione di un monumento abbisognano le mille cure sollecite e delicate dell'amore infiammato o dell'ardente carità, come ai malati l'assistenza di una sposa o di una suora. Vuol ella trovare codeste virtù nel petto di un ingegnere o di un capomastro? Non le sembra che sia necessario il fervido animo dell'artista?» Boito C., *I restauri in architettura. Dialogo primo*, tratto da "Restaurare e conservare" in *Questioni di Belle Arti*, Hoepli, Milano, 1983, citato da: Crippa M.A. (a cura di), *Camillo Boito. Il nuovo e l'antico in architettura*, Jaca Book, Milano, 1988, pag. 115.

più l'introduzione di concetti di derivazione industriale, come quelli organizzativi, in un settore dal quale queste problematiche, tipiche del prodotto manifatturiero e dell'attività seriale, sembrano mantenere distanze siderali e non, si badi bene, per arretratezze di settore (almeno per quanto riguarda l'ambito dei Beni Culturali), ma semmai per una incontestabile e reclamata diversità.

1.6. Criteri per la selezione e la gestione di interventi ripetitivi

Sebbene possano legittimamente sussistere fondate perplessità sulla possibilità di assimilare le attività di ispezione, manutenzione e cura alla produzione di oggetti in serie, ciò nondimeno sarà necessario confrontarsi con queste metodologie organizzative per comprenderne gli intrinseci significati ed individuare, per quanto possibile, modalità di comportamento che possano efficacemente produrre risultati positivi e concreti rispetto agli ambiziosi obiettivi posti.

Negli ultimi anni l'intera questione del restauro degli edifici storici e, in particolare, di quelli monumentali o dei Beni archeologici, è stata affrontata sul piano storico-tecnico con buoni risultati sebbene gli esiti di una così multiforme pratica operativa, pur muovendo dal necessario riconoscimento di valori storici e testimoniali, e quindi in ogni caso da indiscutibili esigenze di tutela, si siano rivelati spesso contraddittori.

Al di là delle riflessioni di carattere teoretico, che indubbiamente delineano gli orizzonti di senso e di metodo nelle attività di conservazione sui Beni Culturali, è però il cantiere il luogo dove giornalmente emergono, con inesauribile varietà, i problemi di carattere storico-critico e figurativo, ma anche economico, tecnico e tecnologico, organizzativo, di sicurezza degli Operatori e degli utenti, ecc., che devono essere affrontati e risolti.

Nella maggioranza dei casi, tali problemi, pur esigendo risoluzioni specifiche per ogni situazione, possono essere affrontati adattando criticamente metodi di intervento che si sono rivelati risolutivi in casi analoghi e che sono convalidati dall'esperienza. In tal senso ed in certa misura, quindi, standardizzabili ed utilizzabili come paradigma.

Altri problemi, invece, si presentano come critici e, pertanto, non risolvibili in modo soddisfacente attraverso i metodi correntemente utilizzati. Spesso la criticità di un problema, inoltre, viene riconosciuta in un determinato momento storico in cui le riflessioni sull'argomento portano a considerare come insoddisfacenti o inadeguati i risultati ottenuti con i sistemi correnti.

In questi casi, per dare risposte ai problemi "aperti", quindi, si dovranno individuare nuove strade riguardo alla definizione di più adeguati metodi di interpretazione critica insieme a delle congruenti tecniche di intervento.

Nello specifico delle Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata si può con buona ragione sostenere che alcune operazioni connesse alle attività di cura di strutture edilizie, in particolare archeologiche (come asportare polveri e piccola vegetazione ruderale, pulire canali di gronda e pluviali, mantenere in efficienza le coperture, integrare piccole mancanze, ripristinare strati di sacrificio, attivare presidi statici temporanei per la messa in sicurezza di parti pericolanti ecc.), possono essere procedurate e definite a priori nella loro entità, intensità ed estensione. Queste opere, pertanto, non richiederebbero una specifica progettazione⁷⁵, ma sarebbero eseguite da esperti manutentori, adeguatamente formati e sorvegliati da tecnici specializzati.

75. In realtà, queste opere sono a tutti gli effetti "progettate" all'interno del Piano di Manutenzione, oppure sono decise di volta in volta, nell'ambito della Visita Ispettiva, come "attività di piccola manutenzione". In ogni caso, essendo definite da istruzioni operative che ne perimetrano in modo molto preciso l'operatività, si può ritenere che la loro legittimità derivi dal fatto che sono validate dall'esperienza se eseguite da operatori competenti ed adeguatamente addestrati.



Tivoli, Villa Adriana

È constatazione condivisa da Operatori e tecnici della conservazione, infatti, che, nella pratica, a fronte dell'universo di possibilità, della mutevolezza e della spesso strabiliante unicità del cantiere, si ripropongono nell'operare, con discreta frequenza, rilevanti analogie.

Esse consentono con buona approssimazione, sulla base dell'esperienza o eventualmente sulla base di una mirata valutazione analitica, di reimpiegare tecniche e metodi di intervento già utilizzati in precedenti analoghe esperienze e che, quindi, consentono di fatto, riattualizzando totalmente (o con qualche variante) procedure già adottate, di validare le scelte precedenti in caso di accertato positivo risultato.

Analogamente i risultati negativi, sia dovuti a manchevolezze di progetto che a carenze esecutive, se organizzati con modalità analitiche nella ricerca dell'errore, possono essere molto utili per evitare in futuro, quanto meno, gli errori ripetitivi migliorando, così, con massimo profitto e minore dispendio di risorse, la qualità complessiva degli interventi.

1.7. Governare la complessità con l'organizzazione

Non c'è dubbio che "complessità" e "criticità" siano dati sempre più in evidenza nelle discipline e nelle attività di ispezione, manutenzione e cura sui Beni Culturali, e tra i diversi attori in esse coinvolti, in virtù della obiettiva articolazione delle competenze e della vastità dei settori disciplinari implicati.

Sembra necessario, quindi, mettere a punto e sistematizzare adeguati strumenti di supporto alla progettazione ed al controllo dell'esecuzione in grado di dominare tale complessità e di consentire la riduzione almeno degli imprevisti (o "non conformità") più ricorrenti e ripetitivi.

La valutazione statistica delle “non conformità” ha consentito di constatare, comunque, la ripetitività di errori che, il più delle volte, non sono ascrivibili alla insita complessità del processo manutentivo ma, come si è già accennato, a limiti ed omissioni di tipo conoscitivo, previsionale, organizzativo e pianificatorio.

Per la riduzione degli errori ripetuti è da tempo riconosciuta la necessità di dedicare particolare attenzione alla fase analitica e conoscitiva. Ciò può essere ottenuto attraverso la predisposizione di procedure che abbiano la funzione di evitare che siano trascurati elementi o ambiti di osservazione e di analisi che possono avere grande importanza in funzione della determinazione delle scelte esecutive.

Si è già fatto riferimento (Cfr § 1.4.) alla disponibilità di studi ed esperienze che hanno avuto il merito di configurare la fase analitica come ambito scientifico strutturato, diretto allo studio dei fattori di disturbo e dei meccanismi che, con modalità più o meno complesse ed interattive, portano in tempi variabili a degradi ed alterazioni di tipo fisico, sia dovuti ad invecchiamento naturale che patologico.

È opportuno rilevare, tra l'altro, come proprio la “complessità” dell'edificato esistente porti a riflettere sul fatto che, se è indubbio che la conoscenza scientifica (p. es. degli agenti e dei fenomeni di degrado) non possa essere data definitivamente per acquisita – e quindi non consenta, dal punto di vista teorico, scelte progettuali ed esecutive di sicuro successo – non per questo deve essere sottovalutata la possibilità di mettere a punto strumenti di controllo ed esecutivi, anche se perfezionabili⁷⁶. Si sostiene, in altri termini, che la strada per bene operare nella programmazione delle attività di ispezione, manutenzione e cura non può che essere ricercata e progressivamente realizzata per tentativi e continue correzioni di direzione, cioè attraverso il vaglio dell'esperienza: qui la “saggezza”⁷⁷ a cui tendere non potrà essere la pretesa del possesso di una verità assoluta ma la realistica disponibilità di certezze approssimate.

Naturalmente non si tratta di assumere come paradigma l'incertezza e l'aleatorietà, ma di perseguire attività concettuali ed operative fondate su continui tentativi di miglioramento delle conoscenze e delle modalità di risposta delle strutture edilizie alle aggressioni atmosferiche e antropiche e, di conseguenza, aggiornare le tecniche di prevenzione e manutenzione.

È provato dall'esperienza che i risultati più significativi si ottengono quando ci si doti di strumenti in grado di oggettivare le attività svolte attraverso efficaci modelli organizzativi e di controllo. Essi consentiranno, inoltre, attraverso la valutazione statistica delle inefficienze o degli imprevisti, che devono essere continuamente registrati, di intervenire sui processi (decisionali o esecutivi) in uno sforzo continuo di miglioramento.

Attraverso gli strumenti procedurali che sono stati ipotizzati (procedure gestionali, istruzioni operative, modulistica di registrazione), peraltro non esaustivi ma continuamente rivedibili, sarà possibile, problema per problema, sviluppare le fasi analitiche, decisionali ed operative – dalle attività di ispezione a quelle di gestione del Piano di Manutenzione – con modalità guidate tenendo conto dei continui avanzamenti disciplinari e degli esiti sperimentali.

1.8. Il Sistema Informativo di registrazione e gestione dei dati

Effetto di primaria importanza nelle attività di ispezione, manutenzione e cura – strutturate secondo modelli organizzativi che ne garantiscano l'applicabilità secondo procedure predefinite – è la produzione di una notevole mole di informazioni di ritorno, sia come esito delle attività ispettive, sia come dati di report delle attività di “restauro” o delle manutenzioni eseguite nel tempo, di varia natura e intensità.



Tivoli, Villa Adriana

76. Si veda, a questo proposito Ventrone P., *Prometeo e Orfeo. Matematizzazione delle arti e cultura tecnologica tra storia e progetto*, FrancoAngeli, Milano, 1997, p. 17-31.

77. «Dunque è qui la motivazione della ostilità di Vico alla nuova – e antiaristotelica – scienza matematizzante: la saggezza, avendo minori pretese dal punto di vista teorico porta, nella pratica, a maggiore sicurezza. Qui è pure la radice della feyerabendiana preferenza per le decisioni concrete di esseri umani che conoscono con precisione il loro ambiente: tramontato l'ideale della *scientia aeterna*, la rigidità delle norme e dei canoni è ostacolo alla stessa crescita scientifica». Cfr. Cap. “Scienza e Saggezza” in *Teoria/pratica*, Enciclopedia, Vol. 14, Einaudi, Torino, 1981, pag. 167 segg.

Tutte queste informazioni costituiscono un fondamentale strumento di stratificazione delle conoscenze che, unite a quelle già disponibili sull'oggetto, producono un patrimonio di dati che, messi a sistema o anche semplicemente resi disponibili e interrogabili, rappresentano uno dei principali esiti conoscitivi delle attività manutentive.

L'inquadramento delle attività previste, all'interno di un sistema di "gestione della conservazione", non potrà che avvenire per mezzo di un Sistema Informativo.

La puntualità nell'archiviazione dei dati e la precisione nella gestione delle informazioni è, infatti, necessaria per rendere efficace il processo di prevenzione e conservazione. Un Sistema Informativo, infatti, non solo consente di gestire in modo ordinato un grande numero di informazioni, ma permette, grazie alle dotazioni oggi messe a disposizione dalla sempre più rapida innovazione tecnologica, di registrare le informazioni in tempo reale, direttamente dal cantiere, contestualmente allo sviluppo della Visita Ispettiva. Contemporaneamente potrebbe consentire, agli operatori sul campo, di avere a disposizione tutte le informazioni da remoto necessarie per ottimizzare i tempi e rendere più incisiva ed efficace l'osservazione visiva.

Il Sistema Informativo, inoltre, consentirà di raccogliere e comunicare le conoscenze già disponibili e quelle che verranno prodotte durante tutto il processo di conservazione.

Esso potrà essere variamente strutturato, ma in generale, a partire da un adeguato rilievo (*Cfr. § 1.4.8*) e da una codifica degli elementi che consenta la loro univoca identificazione (*Cfr. § 2.6*), dovrebbe essere organizzato per schedature che contengano:

- gli elementi dell'anagrafica (documentazione storica e tecnica, collocazione del manufatto, codifica degli elementi e dei componenti, ecc.);
- la raggiungibilità degli elementi da ispezionare;

Roma, il Tempio di Romolo





Istanbul, la Cisterna Romana

- le istruzioni specifiche per le zone a rischio da tenere sotto controllo;
- la programmazione temporale delle Visite Ispettive;
- campi per la registrazione delle osservazioni effettuate, per la descrizione dello stato di conservazione generale dell'edificio e specifico dei singoli elementi; per la registrazione dell'efficacia e dell'affidabilità degli interventi manutentivi già eseguiti, ecc.

La disponibilità di un Sistema Informativo è inoltre essenziale per:

- sedimentare conoscenze storiche e tecniche;
- introdurre procedure innovative per una corretta gestione ed articolazione delle Attività Ispettive e manutentive;
- costruire una banca dati interrogabile e aggiornabile, indispensabile per ottimizzare le cadenze delle diverse attività manutentive in relazione alla durabilità dei sistemi e degli interventi che vengono attuati.

Sarà anche possibile documentare i benefici perseguibili sia di tipo conservativo che economico, derivanti dall'adozione delle strategie di manutenzione preventiva e programmata.

La definizione delle caratteristiche del Sistema Informativo permetterà, inoltre, di approfondire l'interrelazione con altri sistemi informativi finalizzati alla catalogazione dei Beni, con particolare attenzione a quelli già disponibili su piattaforma GIS.

2. IL PROCESSO DI PREVENZIONE: LE ATTIVITÀ ISPETTIVE



Attività Ispettive sugli edifici del Foro Romano

L'ispezione periodica deve essere considerata, a tutti gli effetti, una attività di prevenzione del degrado che si attua con **monitoraggi costanti** basati prevalentemente su strutturate **osservazioni visive** accompagnate da eventuali **attività di piccola manutenzione** (Cfr. § 2.4.). L'esito delle osservazioni e delle attività svolte sono registrate in un **Report** in cui vengono descritti lo stato di conservazione rilevato, le condizioni di rischio in termini di vulnerabilità nel tempo dell'edificio o del manufatto archeologico, le raccomandazioni sui comportamenti e sulle attività necessarie da intraprendere (sia preventive che manutentive) per garantirne la conservazione.

Il processo di prevenzione presenta tre più rilevanti vantaggi:

- in primo luogo l'Attività Ispettiva, come viene qui delineata, si configura come una modalità di diagnosi precoce, particolarmente efficace per individuare rapidamente e tenere sotto controllo le situazioni di rischio;
- garantisce gli indispensabili contributi in termini di conservazione diretta, assicurando costanti attività di manutenzione, in particolare a carattere preventivo;
- con azioni di lungo periodo, favorisce il consolidarsi di una sensibilità dell'utenza, e della società nel suo complesso, verso una più radicata e condivisa cultura della prevenzione.

Castelseprio (Varese), la Basilica di S. Giovanni



2.1. Attività del processo di conservazione

All'interno del più generale processo di conservazione, dunque, l'Attività Ispettiva è prevalentemente caratterizzata da azioni di prevenzione. Possono essere individuati, infatti, differenti livelli di attività, a differente intensità operativa, che concorrono alla conservazione del manufatto:

- **attività di prevenzione:** sono attività indirette, ovvero che non coinvolgono direttamente il Bene. Rientrano in questa categoria sia attività di gestione (quali ad esempio le regolamentazioni d'uso) che le attività manutentive indirizzate a controllare o contenere situazioni di rischio cui il Bene è soggetto a causa delle condizioni al contorno (quali ad esempio il taglio della vegetazione all'intorno, la correzione di contropendenze, ecc.).
- **attività dirette sul Bene ad efficacia preventiva:** sono attività che, pur coinvolgendo direttamente il manufatto, in considerazione della minima invasività sul Bene e degli obiettivi della conservazione, possono essere assimilate ad attività preventive proprio per la loro notevole efficacia preventiva (si tratta, p. es., di puliture dei canali di gronda, spolveratura di apparati decorativi, eliminazione di biodeteriogeni, opere di presidio temporaneo e di messa in sicurezza, ecc.). In genere queste attività coincidono con quelle di piccola manutenzione (Cfr. § 2.4.)
- **attività di protezione:** si tratta di attività dirette che hanno l'obiettivo di conferire all'edificio e ai suoi componenti risorse aggiuntive, come rinforzi strutturali, strati superficiali con funzione protettiva, o che prevedono l'aggiunta di nuovi elementi tecnologici. Tali attività possono consistere in: applicazione di strati di protezione sommitale (coperture provvisorie, "bauletti", copertine metalliche, copertine in intonaco), stesura di protettivi fluidi (riaggreganti, idrorepellenti), ecc.
- **attività di manutenzione:** sono attività che coinvolgono direttamente la materia del manufatto e sono considerate indispensabili al fine di rallentare o contenere la progressione dei fenomeni di danneggiamento. Sono progettate ed eseguite con lo scopo di controllare le azioni degli agenti di degrado, ove possibile rimuovendone le cause.

Hanno caratteristiche, obiettivi e modalità esecutive differenti a seconda che siano previste da un Piano di Manutenzione o che siano eseguite indipendentemente da esso o, ancora, che siano rese necessarie da differenti situazioni (p. es. eventi imprevisti).

Quindi:

- al di fuori di un Piano di Manutenzione (o quando, entro un Piano di Manutenzione, si verificassero eventi imprevisti), secondo normativa, le attività manutentive hanno in genere l'obiettivo di *riallineare parzialmente le prestazioni in essere*⁷⁸, o parti di esse, in relazione allo stato di conservazione di murature, superfici, componenti e impianti. Esse, in questi casi, devono essere sempre adeguatamente gestite da una fase progettuale che ne definisca caratteristiche e limiti, rivalutandone anche più precisamente gli obiettivi. Per affrontare in termini coerenti il progetto di manutenzione/conservazione sul costruito storico, infatti, si dovranno più adeguatamente considerare, o riconsiderare, alcuni livelli prestazionali, come per esempio quelli di "durabilità" o di "efficienza funzionale" e, più in generale, quelli connessi alle tematiche della normativa esigenziale-prestazionale, rispetto ai criteri valutativi propri dell'edilizia più recente che in questo ambito non possono essere assunti come assoluti.

78. È opportuno fare qualche precisazione sui termini per evitare fraintendimenti. Ferme restando le definizioni dell'art. 29 del Codice per i Beni Culturali e il Paesaggio, riteniamo che non possano essere ignorate le peraltro utili e chiare definizioni terminologiche sviluppate in ambito tecnologico e recepite dalla normativa consensuale, rispetto ai termini di *manutenzione*, *riqualificazione*, *riuso* e *restauro* – e le loro reciproche relazioni – che vengono sotto riportati (per ulteriori precisazioni: Cfr. Gasparoli P., "Attività di progetto sul costituito", Cap. 7, pp. 153-181, in: Gasparoli P., Talamo C., cit., Firenze, 2006).

Manutenzione: combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, condotte durante il ciclo di vita utile degli organismi edilizi e dei loro elementi tecnici, finalizzate a mantenerli o riportarli al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali. Cfr. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito, Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione, punto 3.2.1.* Vedere anche UNI 10914-1, punto 4.1.3.

Manutenzione Programmata: è «la manutenzione organizzata e condotta secondo un piano prestabilito fondato su previsioni, procedure di controllo e utilizzo di dati di archivio». Definizione tratta dalla norma British Standard 3811.

Riqualificazione: combinazione di tutte le azioni tecniche, incluse le attività analitiche, condotte sugli organismi edilizi ed i loro elementi tecnici, finalizzate a modificare le prestazioni per farle corrispondere ai nuovi requisiti richiesti. Cfr. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito, Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione, punto 3.2.2.* Vedere anche UNI 10914-1, punto 4.1.4.

Riuso: combinazione di tutte le decisioni, derivanti dalle attività analitiche, finalizzate a modificare l'utilizzo di un organismo edilizio o di suoi ambiti spaziali o, qualora non utilizzato, a definirne l'utilizzo. Cfr. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito, Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione, punto 3.2.5.* Vedere anche UNI 10914-1, punto 4.1.7.

Restauro: attività di manutenzione, riqualificazione e riutilizzo eseguite su edifici a diverso titolo assoggettati a tutela. In questo contesto, per costruito tutelato, si intendono gli edifici che sono sottoposti alle indicazioni dal Codice per i Beni Culturali e il Paesaggio o leggi similari emesse dallo Stato, dalle Regioni e da altre Pubbliche Amministrazioni, e/o leggi ambientali. Cfr. UNI 10914-1:2001, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito. Terminologia, punto 4.1.6.*

Le definizioni della normativa appaiono convincenti, e non necessariamente contraddittorie rispetto alle definizioni del Codice, a patto di precisare che:

– nell'ambito dei Beni Culturali la manutenzione può solo in alcuni casi essere finalizzata a riportare il manufatto «al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali». L'obiettivo sarebbe del tutto ammissibile se le "prestazioni", p. es. di una copertura, fossero quelle di tenuta all'acqua:



Attività ispettive e di piccola manutenzione sul Colosseo con Operatore su fune (foto Enrico Jovene, SSBAR)



è del tutto ovvio, infatti, che vengano eseguite opere di "manutenzione" sulle coperture per evitare infiltrazioni di acqua (si tratterà, in questi casi, di valutare semmai la congruità delle modalità di intervento rispetto all'istanza conservativa). L'obiettivo non sarebbe accettabile, invece, se si pretendesse di riportare il livello di «prestazione corrispondente dei requisiti iniziali» su una facciata intonacata procedendo, acriticamente, alla sostituzione dell'intonaco, a ristilature indiscriminate su murature in vista, a rifacimenti e ripristini, ecc.. In questi casi è opportuno tenere presente quanto è stato già precisato al § 1.4.7.

– la definizione di "restauro" della normativa non è convincente perché appare culturalmente arretrata la pretesa di separare concettualmente ed operativamente gli edifici vincolati da quelli non soggetti a vincolo. È però interessante che venga superato il concetto di "restauro" come attività a sé stante, facendolo invece rientrare all'interno del più generale "progetto sul costruito", che si realizza per interventi di manutenzione e/o di riqualificazione, e dove il dosaggio delle attività di tipo conservativo (manutenzione) e quelle di tipo trasformativo (riqualificazione) è definito in fase progettuale in relazione ad una pluralità di valori e di utilità che il progetto deve essere in grado di riconoscere e di valutare assumendo conseguenti e coerenti decisioni operative.

79. Della Torre S., "Manutenzione o Conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio al divenire", in *Atti del Convegno Scienza e Beni Culturali "Ripensare alla Manutenzione"*, Arcadia Ricerche, Venezia, 1999.



Sarà necessario quindi considerare che potranno sussistere differenziati criteri di valutazione, per esempio su superfici storiche diversamente degradate – che portano i segni del passaggio del tempo e che, proprio per questo, sono in grado di veicolare essenziali informazioni documentali – rispetto alle esigenze di "efficienza funzionale" delle facciate di un edificio di recente costruzione: in altre parole «[...] se è logico pensare il nuovo perché invecchi lentamente, è assurdo pensare che l'invecchiamento sia un problema prioritario per un edificio che è già vecchio»⁷⁹, in particolare se anche defunzionalizzato, come nel caso dei Beni archeologici.

- se previste all'interno di un Piano di Manutenzione, si tratterà di attività ripetitive, in genere a basso contenuto tecnologico, ma sempre eseguite con modalità controllate, che vengono definite e programmate secondo cadenze prefissate e con criteri esecutivi previsti in codici di buona pratica (istruzioni operative). Le attività manutentive eseguite all'interno di un Piano di Manutenzione Programmata non dovrebbero mai compro-

mettere la lettura stratigrafica dei manufatti né essere concettualmente identificabili come nuove fasi del lungo processo di trasformazione del Bene nel tempo⁸⁰.

Nello specifico, l'Attività Ispettiva e di monitoraggio è dunque applicabile in differenti casi e situazioni:

- a) *all'interno di un Piano di Manutenzione Programmata*: in questo caso l'ispezione, prevalentemente caratterizzata da attività di controllo, è finalizzata
- a tenere monitorato lo stato di conservazione del monumento;
 - a verificare l'affidabilità e l'efficacia delle opere previste nel Piano di Manutenzione;
 - a consentire l'esecuzione di rapidi interventi di tipo preventivo o manutentivo in caso di parziali inefficienze del Piano o per il verificarsi di eventi imprevisi (sismici, meteorologici, antropici, ecc.);
 - a dare informazioni sulle modifiche da apportare al Piano in caso di imprecisioni o inefficienze, per adeguarlo alle nuove condizioni che si sono verificate.
- b) *come strategia di prevenzione, indipendentemente dalla presenza di un Piano di Manutenzione Programmata*: in questo caso l'Attività Ispettiva è diretta al monitoraggio dello stato di conservazione del monumento ed alla prevenzione di danni con interventi rapidi e costanti.

In effetti, le casistiche nelle quali si trovano generalmente gli edifici, rispetto alle necessità di attivare processi di ispezione, monitoraggio e di Manutenzione Programmata, sono sostanzialmente le seguenti:

- i. *edifici storici o monumenti sui quali è da poco stato eseguito un intervento di restauro*: in questi casi si dovrebbe provvedere alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione (peraltro già previsto dalla normativa cogente) all'interno del quale si svilupperanno attività di controllo con gli obiettivi di cui al precedente punto a);
- ii. *edifici storici o monumenti sui quali non è stato recentemente eseguito un intervento di restauro ma che si trovano comunque in buono o discreto stato di conservazione*: in questi casi, a seguito di una adeguata attività ispettiva, si individuano le necessarie opere di parziale riallineamento delle prestazioni in essere (o parti di esse) e di controllo delle condizioni di degrado in relazione allo stato di conservazione di murature, superfici e componenti. Dopo aver provveduto alla stesura di un adeguato progetto di manutenzione ed alla esecuzione delle opere progettate, si procederà alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione, all'interno del quale si svilupperanno attività di controllo con gli obiettivi di cui al precedente punto a);
- iii. *edifici storici o monumenti che si trovano in precario stato di conservazione*: in questi casi è necessario un progetto e un conseguente intervento di restauro. A seguito di ciò si provvederà, come richiesto dalla normativa cogente, alla stesura e alla attivazione di un Piano di Manutenzione, all'interno del quale si svilupperanno attività di controllo con gli obiettivi di cui al precedente punto a);

Nei primi due casi (i,ii), in assenza di risorse necessarie per lo sviluppo di un adeguato Piano di Manutenzione (cosa che sarebbe naturalmente auspicabile fare), ha senso sviluppare attività di cura che si possono configurare in sole Attività Ispettive e di piccola manutenzione, come previsto al precedente punto b) e come di seguito descritte in questo capitolo.

80. L'approccio concettuale ed operativo della conservazione è quello che trova attuazione attraverso «coordinate attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro» (Art. 29 del Codice). Esse hanno l'obiettivo della riduzione dei danni ma, anche, del mantenimento della "materia" che ci è stata tramandata. È noto, inoltre, che qualunque intervento di manutenzione o restauro comporti la necessità di modificazioni più o meno significative sulla materia del manufatto, anche connesse al modificarsi delle esigenze d'uso nel tempo. La scelta della conservazione integrale, infatti, non può essere assunta in termini assoluti o ideologici: si tratta, infatti, di valutare, in una visione complessiva dei problemi – e quindi entro una dimensione progettuale – anche questioni quantitative ed economiche, d'uso, di disponibilità di materiali e magisteri. L'istanza conservativa, dunque, non può proporsi di bloccare processi inevitabilmente dinamici, in continua ineluttabile trasformazione, poiché «nulla rimane uguale a se stesso, il mutamento continuo è condizione della nostra esistenza e delle cose che ci circondano; il cambiamento è l'unica certezza del nostro esistere o quanto meno di ciò che forma la nostra esperienza. [...] Conservare dunque non può che significare la ricerca di una regolamentazione della trasformazione che, nella coscienza dell'unicità di ogni testimonianza e del suo molteplice carattere documentario, massimizza la permanenza, aggiunge il proprio segno, reinterpretando senza distruggere» (Bellini A., "A proposito di alcuni equivoci sulla conservazione", in *Tema*, 1/1996). Diverso è l'ambito della prevenzione e della Manutenzione Programmata: in questi casi le attività previste, per loro natura, hanno carattere rigorosamente conservativo – in quanto sostanzialmente indirizzate a fini di contenimento del degrado – e non dovrebbero dunque essere leggibili o interpretabili come ulteriore evento di stratificazione sull'esistente.



Roma, interno del Tempio di Romolo

Nel caso di edifici molto degradati (*iii*) si tratta di valutarne l'effettivo stato di conservazione per assumere decisioni progettuali ed operative congruenti. Non si esclude affatto, comunque, che anche in questi casi sia utile e opportuno sviluppare Attività Ispettive e di piccola manutenzione con azioni che hanno lo scopo di attenuare l'aggressività degli agenti di degrado (naturali e antropici) mettendo in atto presidi di "pronto soccorso" (coperture provvisorie, presidi statici, messa in sicurezza di elementi pericolanti).

In sintesi, anche in relazione alla normativa citata in nota 78, si può dire che:

- le attività previste e programmate all'interno di un Piano di Manutenzione sono a tutti gli effetti attività manutentive di tipo ripetitivo e routinario (*Cfr. § 1.6.*) in genere a basso contenuto tecnologico. Esse sono predefinite dal Piano, precisate in apposite istruzioni operative (che ne definiscono a priori fasi, criteri e limiti di esecuzione). Esse, come tali, non richiedono un progetto ma è necessario che siano controllate ed eseguite da personale adeguatamente addestrato, competente e consapevole. Sono caratterizzate dal fatto che, per loro natura, non dovrebbero avere impatto stratigrafico.
- le attività ai precedenti punti *ii* e *iii* sono a tutti gli effetti anch'esse attività manutentive, sebbene a diversa intensità di intervento (attività manutentive di riallineamento delle prestazioni; attività di restauro), che però richiedono necessariamente un progetto e devono poi essere eseguite da personale specializzato.

In relazione a quanto sopra, si possono individuare, dunque, due diverse categorie del **processo di prevenzione**:

- **di prevenzione** vera e propria: si tratta di attività di ispezione periodica e di piccola manutenzione, caratterizzate da un approccio di tipo speditivo che garantisce un primo livello di prevenzione. Le attività ammissibili sono:
 - **attività di prevenzione,**
 - **attività dirette sul Bene ad efficacia preventiva,**
 - alcune **attività di protezione.**

Queste categorie di attività sono caratterizzate dal fatto che possono essere eseguite con attrezzatura ordinaria, coerentemente con lo sviluppo della Visita Ispettiva e nei tempi programmati.

Condizione necessaria per la loro efficacia è la registrazione delle osservazioni e delle attività eseguite in un Sistema Informativo (*Cfr. § 1.8.*). La finalità ultima (anche se non necessariamente obiettivo immediato) sarà comunque quella di migliorare la programmazione sul lungo periodo delle attività di conservazione del Bene attraverso la redazione di un Piano di Manutenzione.

- **di Manutenzione Programmata:** esse vengono definite e processate entro un Piano di Manutenzione. Si tratta di un approccio che presuppone necessariamente una conoscenza approfondita del manufatto. Il Piano potrebbe essere redatto a seguito di un intervento di restauro o comunque su Beni che si trovano in uno stato di conservazione buono o discreto. Per attivare un Piano di Manutenzione è necessario eseguire l'anagrafica degli elementi, la loro codifica, che consenta la univoca identificazione degli elementi tecnologici di cui si compone, la strutturazione di un Sistema Informativo per la gestione delle conoscenze prodotte e la calendarizzazione degli interventi. Nell'ambito delle strutture archeologiche, la disponibilità dell'analisi stratigrafica è fortemente consigliata come importante strumento di conoscenza, utile nella definizione delle corrette attività operative.

2.2. Le attività ispettive: consistenza e contenuti

Le Attività Ispettive consistono in strutturate attività di controllo sul Bene edilizio o archeologico. Le attività di controllo consistono prevalentemente in **Visite Ispettive** necessarie per la valutazione periodica dello stato di conservazione dei manufatti storici e archeologici, per la individuazione delle criticità più evidenti, per le verifiche di accessibilità e ispezionabilità. Esse possono essere già programmate all'interno di un Piano di Manutenzione oppure possono essere sviluppate indipendentemente, ma per garantirne l'efficacia è necessario che siano sempre pianificate ed eseguite con cadenze predefinite.

Le informazioni prodotte dall'Attività Ispettiva devono essere accessibili, condivise e interrogabili attraverso uno specifico database, implementabile e integrabile, in grado di recepire tutte le informazioni che verranno generate anche durante le successive attività di Manutenzione Programmata o restauro.

Per lo sviluppo delle Visite Ispettive può essere necessario fare ricorso ad attrezzature e dotazioni che consentano di effettuare **controlli visivi**, **controlli empirici**⁸¹ e **controlli strumentali**.

Le attrezzature più comuni, necessarie per lo sviluppo di queste attività sono costituite da:

- *DPI degli Operatori*: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza, torcia elettrica.
- *Dotazioni e attrezzature*: fogli, scheda, strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie. Doppio metro, bindella, filo a piombo, disto laser, mire, bolla. Macchina fotografica, teleobiettivo, binocolo, registratore, videocamera, ricetrasmettenti.
- *Laboratorio mobile contenente*: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordoni di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, deformometro digitale (precisione 1/100 mm), trasduttori di spostamento, inclinometri da parete monoassiali e biassiali, centralina acquisizione dati, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, tubi telescopici, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termogrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi, ecc.
- *Attrezzature a noleggio*: autoscale con cestelli telescopici, montate su autocarro o costituite da mezzi cingolati semoventi.

Le Visite Ispettive devono essere condotte da Operatori qualificati, che devono lavorare in condizioni di piena sicurezza personale, di sicurezza nei confronti degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.

Contemporaneamente alle Visite Ispettive, come si è già detto, verranno eseguite, se necessario, attività di piccola manutenzione.

Le Visite Ispettive devono essere eseguite da specifiche Strutture Ispettive⁸² (i cui profili di competenze e i requisiti organizzativi verranno di seguito dettagliati), sotto il controllo dei Responsabili di funzione⁸³.

Durante le Visite Ispettive si raccolgono e si registrano tutte le informazioni inerenti il manufatto, i suoi componenti e il loro rispettivo stato di conservazione. A supporto dell'attività di registrazione si esegue un rilievo fotografico che dovrà essere adeguato alle dimensioni e alla complessità del manufatto in esame.

Gli esiti delle Visite Ispettive vengono descritti e articolati nel Report finale (Cfr. § 2.7.).

La visita deve essere condotta da una squadra di almeno due persone, sia per motivi di sicurezza che per ridurre il rischio di interpretazioni non conformi, così da ottimizzare la qualità delle informazioni di ritorno.

La Squadra Ispettiva dovrebbe essere composta da almeno:



Attività Ispettive sul Tempio di Romolo

81. Il controllo empirico consiste in una osservazione molto ravvicinata dell'oggetto, con la possibilità di toccarlo. Per essere effettuato richiede la raggiungibilità dell'elemento da ispezionare e quindi la sua accessibilità fisica per verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità (p. es. di serramenti e impianti).

82. Si tratta della struttura operativa che esegue le visite ispettive e le attività di piccola manutenzione, ne registra gli esiti ed elabora successivamente il report. La *Struttura Ispettiva* gestisce una o più squadre ispettive; si ipotizza che ogni squadra sia composta da un team di tre persone di cui due tecnici e un operatore/manutentore. La *Struttura Ispettiva* è una organizzazione che gestisce una o più squadre ispettive.

83. Il Responsabile di funzione, che nella ricerca relativa all'area centrale di Roma abbiamo definito "Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata", è figura che dovrebbe essere presente nell'Organigramma delle Amministrazioni pubbliche o nelle Organizzazioni private che devono gestire la manutenzione di patrimoni immobiliari. Si tratta di una funzione attualmente non presente nell'organico ministeriale delle Soprintendenze, che dovrebbe essere opportunamente istituita e che dovrebbe essere articolata in ambiti di *progettazione*, *funzione tecnica*, e di *segreteria*.



Attività Ispettive sul Tempio di Romolo

- **n.1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici⁸⁴**

Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali storici costitutivi della fabbrica e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; deve essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degradi alle cause che li hanno generati sviluppando un adeguato processo diagnostico. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale⁸⁵ da quello patologico⁸⁶, al fine di individuare e selezionare interventi di conservazione e manutenzione diretti a prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio, per quanto possibile, le cause di degrado e di dissesto.

- **n. 1 Muratore specializzato in edifici storici⁸⁷**

Il Muratore deve essere in grado di eseguire differenti opere murarie, di completamento e di sostegno, e le relative finiture, nel rispetto delle diverse tipologie e tecniche di costruzione, in coerenza con le indicazioni fornite dai responsabili di riferimento. Deve conoscere i materiali e le tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura, riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico o della struttura archeologica oggetto d'intervento. Nel caso le condizioni e le caratteristiche del Bene lo richiedessero, la Squadra Ispettiva dovrebbe prevedere anche:

- **n. 1 Tecnico strutturista**

Il Tecnico strutturista deve sapere interpretare strutturalmente quadri fessurativi e deformativi, associarli a meccanismi di danneggiamento dei quali valutare la gravità in relazione al loro potenziale collasso; deve essere in grado di dimensionare piccole opere provvisorie, completamente reversibili, per un'immediata messa in sicurezza di porzioni limitate di elementi murari; deve essere in grado di valutare la necessità dell'installazione di sistemi di monitoraggio tradizionali (basi deformometriche o trasduttori di spostamento) e progettarne la loro installazione; deve essere in grado di effettuare le operazioni di monitoraggio di tipo strutturale durante le visite ispettive ed analizzare i dati rilevati, interpretando, in tempo reale, l'evoluzione del dissesto.

Il Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici, eventualmente in collaborazione con il Tecnico strutturista, in particolare, osserveranno le problematiche e individuano degradi e criticità statiche degli elementi tecnologici interessati; il Muratore li supporterà nell'interpretazione e nella registrazione dei fenomeni ed eseguirà le attività di piccola manutenzione.

Prima della visita, la Struttura Ispettiva deve aver verificato, per quanto possibile, il livello di accessibilità al sito e di ispezionabilità visiva ed empirica dell'edificio e di sue parti, per accertarsi di poter eseguire le successive attività in condizioni di sicurezza.

2.2.1. Accessibilità e ispezionabilità del Bene e delle sue parti

Per verificare l'**accessibilità** al sito sarà necessario eseguire:

- una valutazione delle vie di accesso (dimensioni, portanze, ecc.) e degli spazi esterni di stazionamento per autocarri, piattaforme elevatrici, mezzi d'opera, attrezzature ingombranti o pesanti;
- una valutazione della accessibilità agli spazi interni (dimensioni di porte e portoni, presenza di scalinate o altre barriere architettoniche, portate dei solai, ecc.) per piattaforme elevatrici, mezzi d'opera, attrezzature ingombranti o pesanti.

Per valutare l'**ispezionabilità** dell'edificio deve essere sviluppata una sti-

84. Anche a seguito della ricerca interregionale *Professioni e mestieri per il patrimonio culturale*, alcune Regioni stanno promuovendo il profilo innovativo del "Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici". Si tratta di una figura tecnico-professionale intermedia, collocata – rispetto alla normativa europea – al quinto livello (formazione post-secondaria universitaria). Per la definizione delle competenze, abilità e conoscenze che deve possedere il Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici, si rimanda a Cabasino, De Luca, Ricci, 2008, p. 59 e segg. (Cfr. nota 73).

85. Cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al *tempo di vita* atteso della soluzione tecnica.

86. Si ha degrado patologico quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale.

87. Vedi nota 84. Il Muratore specializzato in edifici storici è una figura di quarto livello. Per la definizione delle competenze, abilità e conoscenze che deve possedere il Muratore specializzato in edifici storici, si rimanda a Cabasino, De Luca, Ricci 2008, p.65 e segg.

ma della raggiungibilità degli elementi, rispetto alla loro posizione e morfologia, considerando la presenza o meno di vincoli che possano impedirne la ispezionabilità o limitare le condizioni di sicurezza. Al tempo stesso deve essere valutata anche la presenza di strutture di facilitazione dell'Attività Ispettiva, come linee vita, percorsi protetti, ecc.

Le Attività Ispettive programmate devono essere sviluppate con un approccio al Bene di tipo prevalentemente qualitativo, considerandolo come sistema interagente con il contesto ambientale ed analizzandolo nei suoi elementi costitutivi. Le Attività Ispettive, in particolare quelle connesse al controllo visivo e al controllo empirico, consistono prevalentemente in strutturate osservazioni visive (Cfr. § 1.4.3).

In generale le Attività Ispettive dovranno essere eseguite nel seguente ordine:

- ispezione sugli ambienti esterni;
- ispezione sugli ambienti interni;
- ispezione sui beni mobili contenuti;
- ispezione delle pertinenze e sull'immediato intorno.

Per ogni categoria di ambienti individuata (interno/esterno), l'ispezione deve essere preferibilmente svolta partendo dagli elementi tecnologici presenti nella parte sommitale del manufatto per poi scendere progressivamente alla parte basamentale.

Come detto, la Visita Ispettiva viene eseguita attraverso *controlli visivi*, *controlli empirici* ed, eventualmente, *controlli strumentali*.

2.2.2. Controllo visivo

Consiste nella più semplice e speditiva modalità di osservazione. Viene eseguito a distanza, ovvero senza raggiungere direttamente l'elemento da ispezionare. È finalizzato alla individuazione di fenomeni macroscopici di degrado o dissesto o comunque manifesti. Il controllo visivo richiede quasi sempre un *controllo empirico* e, a volte, un *controllo strumentale* per validare una *diagnosi*.

Prima di dare corso all'ispezione, la Struttura Ispettiva dovrebbe assumere tutte le informazioni pregresse sull'edificio/elemento da ispezionare, che potrebbero essere o meno contenute in un Sistema Informativo di registrazione. L'assunzione delle informazioni di ritorno dalle Attività Ispettive precedenti consentirà il monitoraggio dinamico dello stato di conservazione del Bene e la valutazione dell'efficacia dei sistemi correttivi/manutentivi già messi in atto.

Devono essere individuate le parti del Bene ritenute critiche e, conseguentemente, verrà programmata l'Attività Ispettiva tenendo conto delle sequenze operative più opportune (dall'alto verso il basso, superfici esterne, spazi e superfici interne, oggetti contenuti, aree di contesto, ecc.);

La Squadra Ispettiva dovrà individuare la collocazione più conveniente ed efficace per eseguire il controllo e dovrà utilizzare le attrezzature più idonee.

Gli Operatori devono individuare su elaborati di rilievo o su un eidotipo predisposto, le aree interessate dai fenomeni di degrado/dissesto e le eventuali criticità rilevate e, in funzione della natura delle informazioni acquisite, dovranno adottare idonee simbologie per la riproduzione e la rappresentazione dei fenomeni osservati, servendosi di una legenda predefinita, oppure di convenzioni grafiche che andranno codificate e inserite nell'abaco del Sistema Informativo. Naturalmente è necessario il riconoscimento dei materiali, che potrà avvenire eventualmente anche tramite il supporto di indagini chimico-fisiche, eseguite in loco e/o presso centri di ricerca.

Gli Operatori, sulla base dell'esperienza, devono rilevare le anomalie visibili⁸⁸ (intese come probabili sintomi del degrado) individuandone, per quanto possibile, le cause. Le zone a rischio possono riguardare singoli elementi tecnologici o parti del Bene.

Un adeguato rilievo grafico (Cfr. § 1.4.8.) dovrebbe essere lo strumento



Cirene (Libia)

88. Cfr. nota 49.



Isola Comacina (Como), area archeologica della Basilica di Sant'Eufemia

essenziale di supporto all'ispezione, come base di registrazione delle osservazioni effettuate. Esso deve consentire la corretta, completa e univoca localizzazione di ogni componente elementare oggetto di osservazione (*Cfr.* § 2.6.) anche al fine di consentirne la georeferenziazione, nell'ottica di una gestione delle informazioni in un Sistema Informativo GIS.

Deve inoltre essere eseguito un completo rilievo fotografico per documentare le zone ove sono presenti anomalie e degradi. Ogni elemento tecnologico individuato dovrà essere fotografato, e la numerazione progressiva delle fotografie appuntata su eidotipi o supporti grafici per consentirne la rintracciabilità.

Proprio i dati dell'esperienza consentiranno alla Struttura Ispettiva, sulla base di quanto rilevato in merito alle caratteristiche, consistenza ed estensione dei fenomeni, di decidere se sono necessari ulteriori controlli o **indagini strumentali**, con ciclicità predefinite, per la completa comprensione dei fenomeni stessi.

Tutte le informazioni rilevate durante l'ispezione devono essere registrate. Esse riguardano:

- attività: ovvero tutte quelle informazioni che consentono di descrivere l'Attività Ispettiva svolta;
- elemento/i: descrizione esaustiva dell'edificio, dell'aggregazione tecnologica o dell'elemento/i oggetto dell'ispezione;
- eventi: vengono registrate anomalie e degradi rilevati sull'oggetto analizzato (con indicazioni relative alla presunta gravità del fenomeno, alla diffusione, espressa in percentuale rispetto alla dimensione dell'oggetto, e ad una valutazione sull'urgenza di un intervento di riparazione).

2.2.3. Controllo empirico

Si tratta di una tipologia di controllo che, come la precedente, si fonda sull'esperienza e si basa sulla pratica. Per essere effettuato, il controllo empirico richiede la raggiungibilità materiale dell'elemento da ispezionare e quindi la sua *accessibilità fisica* per verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità (p. es. di serramenti e impianti).

Il controllo empirico consente una valutazione qualitativa, ma più raffinata della precedente, dello stato di conservazione dell'edificio o di suoi componenti, per verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità (p. es. di serramenti e impianti).

Se il controllo deve essere eseguito in quota, la Struttura Ispettiva raggiunge la zona da ispezionare per mezzo di adatte attrezzature di avvicinamento, verificando di trovarsi sempre in condizioni di sicurezza.

Raggiunto l'elemento da ispezionare, la Squadra Ispettiva eseguirà un'analisi accurata delle criticità/anomalie individuate o segnalate e ne verificherà l'effettiva sussistenza, adoperandosi per indagare adeguatamente le cause dell'eventuale degrado.

Nel caso i fenomeni indagati non consentano univoche interpretazioni sulla base dei dati disponibili e delle sintomatologie rilevabili, si potrà procedere a **controlli strumentali** per la validazione della diagnosi (Cfr. § 1.4.).

Anche in questo caso verranno utilizzate metodologie di rilievo e di rappresentazione grafica e fotografica, come in precedenza descritto, al fine di completare la documentazione in ordine ai fenomeni riscontrati e registrati nelle mappature. Per ogni fotografia dovrebbe essere riportato sull'eidotipo il numero del fotogramma, indicando il punto di ripresa. Al riguardo può risultare utile posizionare dei riferimenti fissi *in situ*, in modo da poter effettuare le prese fotografiche sempre nella stessa posizione.



Attività Ispettive sull'Arco di Tito

Roma, Arco di Tito



Roma, il Foro



2.3. Valutazione di *gravità* dei fenomeni e di *urgenza* dell'intervento

Un tema critico nello sviluppo delle Attività Ispettive e nella stesura del Report è quello della valutazione delle condizioni di **gravità** delle situazioni riscontrate e di **urgenza** dell'intervento di manutenzione o restauro⁸⁹.

Per gravità si intende un giudizio sul fenomeno di degrado rilevato, espresso in relazione alla sua consistenza, estensione e incidenza riferito allo stato di conservazione complessivo del Bene. La stima sulla gravità di un fenomeno di degrado, dunque, presuppone di conoscere lo stato di conservazione dell'elemento (o del componente, o della soluzione tecnica) e le modificazioni che il materiale o il componente ha subito, in termini di peggioramento delle sue condizioni d'uso e delle sue caratteristiche (fisiche, chimiche, meccaniche, prestazionali). Il livello di gravità, in prima istanza, può essere individuato come *basso* (danni lievi), *medio* (danni medi), *alto* (danni gravi o gravissimi)⁹⁰.

Per urgenza, invece, si intende un giudizio sulla maggiore o minore necessità di eseguire un intervento di manutenzione o restauro in tempi rapidi, in relazione alla maggiore o minore propensione dell'oggetto a degradarsi con tasso di accelerazione del degrado variabile (connesso all'intensità degli agenti, al suo stato di conservazione, ecc.) e conseguente al rischio di ulteriore perdita di materiale. Pertanto la definizione dell'urgenza dipende sia dalla tipologia del degrado che dalle sue dinamiche⁹¹. Infatti se i danneggiamenti, anche gravi (per rilevanza, consistenza, estensione), sono stabili e non mostrano tendenza ad ulteriori modificazioni peggiorative, dovrebbero essere indicati con un grado di urgenza basso o medio. La valutazione dell'urgenza dipende inoltre dai fattori di rischio presenti e, pertanto, anche dalle sollecitazioni ambientali e d'uso alle quali il manufatto è sottoposto⁹². L'urgenza potrebbe essere anche correlata con l'opportunità di ridurre le condizioni di rischio, ad esempio nel caso in cui si possano facilmente migliorare le condizioni di accessibilità in sicurezza.

Si deve considerare che a un alto livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un alto grado di urgenza.

I livelli di urgenza possono essere indicati con valori numerici decrescenti. P. es.:

- *urgenza 3*: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza;
- *urgenza 2*: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono), ma non ai livelli precedenti;
- *urgenza 1*: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

Si riportano alcune esemplificazioni:

- La scagliatura e il distacco dei rivestimenti, come per esempio intonaci o pellicole pittoriche, andrebbero evidenziati con un grado di urgenza più alta rispetto alla lacuna o alla mancanza che sono l'esito finale del fenomeno di degrado. Infatti la lacuna e la mancanza, pur essendo gravi, non richiedono necessariamente interventi urgenti.
- La rottura di un coppo non è grave in termini di perdita del materiale, ma è urgente in quanto la presenza di una soluzione di continuità nel manto di copertura potrebbe originare infiltrazioni, e quindi degradi, su altri elementi che risultano in relazione con la copertura stessa e le strutture sottostanti. L'intervento di riparazione sarà tanto più urgente quanto più le condizioni ambientali e meteorologiche del sito siano aggressive.
- La disaggregazione dei giunti di malta di allettamento nelle murature costituisce un degrado di gravità media, ma può richiedere un intervento urgente in quanto potrebbe essere la causa di possibili infiltrazioni di acqua

89. Si deve considerare che ad un alto livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un alto grado di urgenza. Questa considerazione dovrà essere tenuta presente nella discussione della bozza di norma CEN/TC.346 WI 346013 *Conservation of cultural property – Condition survey of immovable heritage*, ora in inchiesta. Si ringrazia il Prof. S. Della Torre per le indicazioni fornite e le informazioni sul dibattito in corso in ambito europeo.

90. La definizione di gravità è stata elaborata sviluppando alcune definizioni introdotte dalla ricerca finalizzata alla formulazione di linee guida per la redazione del piano di Conservazione Programmata per conto di Regione Lombardia. Cfr. Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico*, 2003, op. cit.

91. La definizione di urgenza è stata elaborata a partire dalla definizione contenuta nelle schede di vulnerabilità conservativa dei Beni architettonici sviluppate all'interno di Carta Rischio. Cfr. Cannada Bartoli N., Della Torre S. (a cura di), *Polo regionale della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Dalla Catalogazione alla conservazione programmata*, Regione Lombardia – Istituto Centrale per il Restauro, Milano, 2000.

92. «La Carta del Rischio I.C.R. mette in evidenza due principali categorie di rischio. Da una parte la *vulnerabilità individuale*, cioè la *suscettibilità al degrado derivante da condizioni intrinseche del manufatto storico architettonico* (materiali e sistemi costruttivi, valutazione delle trasformazioni e dei danni subiti) e la *pericolosità territoriale* distinta in *rischio statico-strutturale* (eventi sismici, alluvioni, frane, ecc.), *rischio ambientale-aria* (clima e inquinamento atmosferico) e *rischio antropico* (processi demografici, flussi turistici, vandalismi)». Citato da: Germanà M.L., «Significati dell'affidabilità negli interventi conservativi», in Sposito A., *La conservazione affidabile del patrimonio architettonico*, Flaccovio Editore, Palermo, 2004, p. 28.

negli elementi ad esso interconnessi (per es. ambienti interni) o potrebbe provocare dislocazione e caduta degli elementi stessi.

- Il deterioramento o la sconnessione di elementi di ancoraggio o di strutture necessarie per il raggiungimento di passaggi in copertura o per l'accesso a diversi ambienti deve essere segnalata con una gravità medio-bassa. Tuttavia si tratta di una situazione urgente in quanto, risolta la problematica, migliorerebbero considerevolmente le condizioni di accessibilità e quindi di manutenibilità.
- La presenza di terriccio e acqua nei canali di gronda rappresenta un fenomeno a gravità bassa, ma richiede interventi urgenti in quanto il perdurare di tale situazione potrebbe essere causa di infiltrazioni di acqua, macchie, infradiciamenti, con conseguente formazione di efflorescenze, distacchi, ecc..
- I distacchi e le mancanze dello strato di finitura delle copertine sommitali di sacrificio delle murature ruderizzate hanno una gravità media, ma, allo stesso tempo, un'urgenza elevata a causa delle possibili infiltrazioni che ne potrebbero conseguire.

È compito della Struttura Ispettiva, sulla base delle esperienze acquisite e delle attività formative sostenute, formulare prime valutazioni di gravità e urgenza, adeguatamente supportate da osservazioni e documentate da indagini, che dovranno essere successivamente approvate dai responsabili di funzione.

2.3.1. Criteri di valutazione su lavori in urgenza o imprevisti che richiedono un progetto

A seguito delle risultanze dell'Attività Ispettiva, il Report potrà evidenziare interventi più o meno urgenti – e non ascrivibili alle semplici operazioni di tipo preventivo/manutentivo già previste in un Piano di Manutenzione (e quindi caratterizzate da interventi di tipo ripetitivo) – che richiederanno necessariamente decisioni di tipo progettuale che non possono essere lasciate in carico alla Struttura Ispettiva, ma devono essere assunte dal committente e/o dai Responsabili della Tutela.

Esse possono dipendere in genere da:

- eventi imprevisti che hanno provocato danneggiamenti (eventi meteorologici o antropici straordinari);
- errati precedenti interventi (errori in fase di manutenzione, scarsa durabilità di materiali o tecniche in precedenza impiegati);
- errate previsioni del Piano di Manutenzione.

Per fare fronte a questi imprevisti occorre assumere decisioni che richiederanno lo sviluppo di una vera e propria fase diagnostica (*Cfr. § 1.4.*) e, successivamente, di un progetto, che potrà essere variamente articolato in relazione alla complessità del tema posto.

In questi casi le strutture esecutive dovranno attenersi nell'operare alle specifiche indicazioni di progetto.

A seguito degli interventi che verranno eseguiti, e delle informazioni di ritorno dal cantiere, per gli elementi o strutture edilizie che hanno richiesto opere impreviste – assimilabili a interventi in "emergenza" o di "restauro" – si procederà all'aggiornamento del piano di ispezione, e verranno conseguentemente programmati nuovi interventi di piccola manutenzione sui "restauri" eseguiti.

La distinzione, dunque, tra opere che per loro natura non richiedono un "progetto" – ma sono in qualche misura predefinite dal Piano di Manutenzione – e altre più complesse e critiche, che invece necessitano di una vera e propria fase progettuale, è distinzione critica la cui responsabilità è in carico al Dirigente di funzione. Ciò naturalmente presuppone che le Strutture Ispettive siano costituite da Operatori consapevoli, in grado di gestire coerentemente le diverse situazioni che di volta in volta si possono presentare in cantiere.

2.4. Attività di piccola manutenzione

Contestualmente allo sviluppo dell'Attività Ispettiva per la individuazione di anomalie e degradi, e per tenere sotto controllo lo stato di conservazione dell'edificio o sue parti, la Struttura Ispettiva, e in particolare il Muratore specializzato in edifici storici, eseguirà gli interventi di piccola manutenzione che si dovessero rendere necessari od opportuni, in specie se, in fase di controllo empirico, si utilizzassero attrezzature e strumentazioni in quota.



Attività Ispettive sul Tempio di Romolo



Attività Ispettive sui Beni ecclesiastici

Le attività di piccola manutenzione in quota consistono prevalentemente:

- nella pulizia dei canali di gronda, pluviali, scossaline, ecc., con rimozione di tutti i depositi presenti. Durante la pulitura dovrà essere controllata l'integrità dell'elemento tecnologico, l'assenza di soluzioni di continuità nei punti critici di raccordo tra elementi, l'adeguatezza delle pendenze verso i sistemi di convogliamento e allontanamento delle acque piovane. Qualora si riscontrassero situazioni critiche che possano compromettere il corretto funzionamento del sistema tecnologico, si eseguiranno tipologie di pulitura più sofisticate, quali la rimozione delle efflorescenze, patine biologiche, incrostazioni. Se ritenuto necessario, e previa verifica con idonea strumentazione, può risultare utile intervenire sulle "cicogne" che reggono il canale al fine di raddrizzare gli elementi deformati o divelti, se del caso implementando il numero degli elementi di tenuta. Dove non fossero presenti dispositivi di filtro, si doteranno gli imbocchi dei pluviali di opportuni elementi di trattenuta (cipolle), ecc.;
- nella verifica delle condizioni del manto di copertura attraverso il controllo di elementi sconnessi e/o deteriorati, il riposizionamento di elementi dislocati, il ripristino della corretta sovrapposizione tra gli elementi, la sostituzione di quelli gravemente danneggiati o mancanti (tegole, piode, lastre, ecc.);
- nella verifica degli elementi di protezione sommitale sulle strutture ruderizzate ("cassonetti" o "bauletti", copertine, strati di sacrificio, ecc.), nel consolidamento degli elementi o degli strati distaccati, in fase di distacco, in pericolo di caduta, ecc.;
- nella eliminazione o asportazione, con idonei mezzi, di biodeteriogeni, terriccio accumulatosi, guano e deiezioni animali. Le strutture vegetali superiori, dotate di significativo apparato radicale, devono essere rimosse solamente dopo aver utilizzato adatti biocidi nelle modalità opportune e solo dopo che la struttura vegetativa si è disseccata.

Tempio di Romolo, dettaglio del portale



Tempio di Romolo, dettaglio della copertura



2.5. Situazioni di criticità ricorrenti

Durante la visita, la Struttura Ispettiva dovrà prestare particolare attenzione ai punti critici dei manufatti archeologici. Senza la pretesa di esaustività si riportano di seguito alcune criticità ricorrenti:

- Elementi di protezione sommitale. Gli elementi di protezione delle strutture

ruderizzate (copertine sommitali, stilature dei giunti, strati di sacrificio, ecc.), sono per lo più predisposti a limitare le azioni del degrado delle murature antiche da infestanti vegetali, nei confronti dei cicli di gelo/disgelo o della formazione di efflorescenze, dalle infiltrazioni delle acque meteoriche. Deve essere pertanto attentamente verificata l'efficienza di tali protezioni.

- Coperture e sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Deve essere controllata l'integrità del manto di copertura, dei canali di gronda, dei pluviali, dei pozzetti d'ispezione, dei sistemi di raccolta e allontanamento delle acque (fognature) e in generale delle modalità di spandimento delle acque a terra. Deve inoltre essere analizzato il sistema strutturale della copertura, in particolare, dove presente, nell'attacco con la muratura.
- Elementi strutturali. Per gli elementi strutturali che presentassero stati fessurativi e/o deformativi deve essere eseguito un rilievo speditivo del quadro di danneggiamento, supportato da un'adeguata campagna fotografica. Ogni situazione critica (rilevata su fondazioni, strutture orizzontali e verticali) deve essere interpretata valutandone la vulnerabilità e riconoscendo gli eventuali meccanismi di danno attivati o potenzialmente attivabili, anche in funzione dei risultati dell'analisi stratigrafica. Le valutazioni effettuate, se ritenuto necessario, potranno essere supportate da controlli strumentali dell'evoluzione del dissesto e da eventuali approfondimenti diagnostici strumentali.
- Stato delle superfici. Tramite controllo visivo e controllo empirico vengono valutate le eventuali anomalie e i degradi connessi allo stato di conservazione delle superfici e degli strati di finitura. In particolare verrà valutata la presenza di macchie, patine, croste, rigonfiamenti, efflorescenze, lacune, distacchi, ecc., riferendosi, per le definizioni, al lessico UNI-NORMAL. Le valutazioni, necessariamente di tipo speditivo, non potranno essere esaustive e richiederanno eventualmente approfondimenti analitici in situ e in laboratorio; tuttavia saranno utili per individuare e registrare i fenomeni macroscopici più evidenti.
- Attacco a terra. La zona basamentale sarà ispezionata per valutare l'eventuale presenza di fenomeni di umidità di risalita capillare, ristagni di acqua contro le murature, contropendenze, vegetazione infestante, ecc. Sarà necessario verificare l'opportunità di eseguire interventi manutentivi per i presidi che sono stati eventualmente adottati per il controllo di tali fenomeni (p.es. strato sterile alla base del muro,...). Devono inoltre essere attentamente valutate le condizioni al contorno del Bene (pavimentazioni esterne, caratteristiche del terreno, eventuale presenza di vene d'acqua nel sottosuolo, rapporto con il contesto).

La presenza e le caratteristiche della vegetazione nell'immediato intorno del Bene – come anche la presenza di popolazioni di volatili o altri animali colonizzatori – possono costituire importanti fattori di rischio per gli effetti prodotti, ad esempio, dal fogliame o da animali morti, che possono intasare i sistemi di smaltimento delle acque; dagli apparati radicali di alberi di alto fusto, che possono provocare dissesti murari, ecc.

- Parametri ambientali. È necessario valutare l'opportunità di eseguire monitoraggi ambientali e/o di adottare accorgimenti relativi a sistemi di mitigazione del microclima negli ambienti interni (p.es.: schermature per contenere la radiazione U.V.; controllo di surriscaldamenti relativi all'irraggiamento solare; controllo delle condizioni di temperatura e umidità interne con miglioramento dei ricambi d'aria, ecc.). Le problematiche più ricorrenti sono legate a fenomeni di condensazione o infiltrazione di acqua – in diversi casi anche a situazioni di sovraffollamento – che potrebbero innescare efflorescenze saline, corrosioni, distacchi, marcescenze, attacchi di insetti, presenza di biodeteriogeni, degrado antropico. Un altro aspetto critico per quanto riguarda i siti archeologici dove sono stati predisposti elementi di copertura (chiusi o aperti), riguarda le frequenti escursioni termiche dovute ad una non idonea schermatura dalla radiazione solare o alla formazione di corridoi di accelerazione del vento.

Strutture archeologiche al Monte Barro (LC)



Pulitura di strutture archeologiche al Monte Barro (LC)





Attività Ispettive sul Tempio di Romolo



Attività Ispettive sul Tempio di Romolo



Tempio di Romolo, portone bronzeo

- **Infissi.** Per quanto riguarda gli ambienti interni confinati, vengono verificati i diversi punti di discontinuità nelle murature ed i punti di connessione degli infissi con il paramento murario. Deve essere verificata la tenuta degli infissi agli agenti atmosferici, controllandone i sistemi di chiusura (sia per la tenuta all'aria e all'acqua, sia in funzione antintrusione), la eventuale presenza di elementi danneggiati che potrebbero provocare pericolose infiltrazioni, lo stato di conservazione dello strato superficiale di protezione, i cardini e la ferramenta in genere. Dove possibile, devono essere fornite informazioni sulla natura e sulle caratteristiche dei vetri e dei telai.
- **Impianti.** Deve essere rilevata la presenza degli impianti, registrate le modalità di funzionamento, verificata la messa a norma. Devono anche essere sottolineate le carenze riscontrate e la eventuale necessità di impianti integrativi (antincendio, climatizzazione, ricambi d'aria, elettrico, antintrusione, parafulmine e messa a terra, ecc...).
- **Presidi statici.** Durante le attività di ispezione devono essere oggetto di controllo anche tutti i presidi di tipo statico o strutturale presenti, come ad esempio catene e tiranti (tensionamento, stato di conservazione), il posizionamento e l'effettiva funzionalità di puntelli e di altre strutture di sostegno o di supporto, ecc.
- **Strutture di fruizione.** Occorre valutare lo stato di conservazione di tutte le strutture soprammesse al Bene per consentirne la fruizione e le eventuali interferenze tra queste e il Bene stesso, come: passerelle, parapetti, cartelli indicatori, panchine, cestini porta rifiuti, ecc. La valutazione della loro interazione con il Bene può riguardare anche aspetti come l'opportunità o meno del loro posizionamento.

2.6. Problemi connessi alla codifica degli elementi

Un tema cruciale, che interfaccia differenti criteri e necessità di classificazione, propri dei settori disciplinari coinvolti nella ricerca – ma che sarà indispensabile condividere in forme il più possibile unificate – è quello della codifica degli elementi tecnici in relazione ai quali saranno registrati gli esiti delle Attività Ispettive, trasferiti i dati raccolti nel Sistema Informativo e, successivamente, sviluppati i documenti del Piano di Manutenzione.

Si tratta di un'operazione preliminare diretta al trattamento e alla gestione dei dati, che permette di costruire un modello articolato che possa fungere da mappa dell'edificio, classificando e codificando in modo univoco gli elementi tecnici. Pertanto, la definizione dell'anagrafica di tutti gli elementi che costituiscono il Bene edilizio o la struttura archeologica, sarà necessariamente connessa con la logica operativa del Sistema Informativo utilizzato.

Ai fini di garantire un livello qualitativo minimo, sufficiente per la gestione della conoscenza del manufatto, risulta opportuno esplicitare alcuni parametri fondamentali da tenere in considerazione anche nella definizione del Sistema Informativo da utilizzare.

Inoltre, una volta identificati i singoli elementi costituenti il manufatto, sarà necessario studiare i nessi relazionali esistenti tra l'elemento oggetto di studio e gli altri elementi tecnologici e costruttivi.

Mediante quest'operazione, quindi, vengono individuati e successivamente codificati i singoli elementi e i componenti che caratterizzano il Bene oggetto d'indagine. Per ognuno di questi elementi o componenti sarà quindi possibile registrare le informazioni acquisite relative ai materiali costituenti, alle tecnologie costruttive, ai trattamenti pregressi e allo stato di conservazione.

Successivamente, o come prima operazione in relazione al caso in esame, si dovrà operare sulle tipicità del manufatto andando ad articolare e scomporre quest'ultimo negli ambienti che lo costituiscono.

Una convincente scomposizione in elementi è operazione fondamentale in quanto implica una specifica modalità di lettura e di comprensione all'edificio. Essa è un portato dall'approccio prestazionale suggerito dalla legge sui lavori

pubblici, che ha introdotto lo strumento del Piano di Manutenzione (ex-L. 109/94). Sebbene siano stati ormai ampiamente sviluppati studi fondativi per la messa a punto di parametri di lettura più consapevoli della specificità dei manufatti archeologici, quali la scomposizione in unità stratigrafiche, tali approcci potrebbero comportare difficoltà in termini di messa in relazione tra i dati acquisiti e le specificità connesse alle Attività Ispettive e manutentive. Proprio per questo il criterio di codifica adottato, ancora in via sperimentale, fa riferimento ai contenuti specialistici delle discipline coinvolte che, in questo caso, devono essere integrati o superati.

A questo proposito è stato assunto un sistema gerarchico di scomposizione dell'edificio basato su esperienze consolidate, già in parte concordato tra i diversi ricercatori, che non può ovviamente essere assunto in modo acritico, ma ha carattere indicativo e può essere implementato, almeno sino a quando non sarà definitivamente consolidato, in funzione delle esigenze del singolo caso⁹³.

Unità di riferimento:

- Complesso architettonico (CA)
- Corpo di fabbrica (CF)
- Unità funzionali (UF)
- Ambienti (Amb): in relazione alle esigenze manutentive e secondo la logica dell'integrazione dei differenti contributi disciplinari, vengono individuati a questo livello, esplicitandoli e numerandoli, tutti gli ambienti, in parte coincidenti con le unità funzionali
- Prospetto generale (PG)
- Prospetto particolare (PP)

Elementi tecnici:

- fondazioni
- strutture verticali
- strutture orizzontali
- copertura
- collegamenti verticali
- pavimenti interni
- pavimentazione esterna
- rivestimenti interni
- rivestimenti esterni
- apparati decorativi
- infissi esterni
- infissi interni
- impianti

.....

Accanto alla denominazione per esteso dell'elemento sul quale è stata riscontrata l'anomalia o il degrado, viene riportata una seconda codifica necessaria ad impostare il Piano di Manutenzione. La codifica segue la logica della scomposizione in elementi tecnologici del sistema edificio, come da Tabella 1, di seguito riportata.

L'assegnazione del codice prevede due operazioni:

- un'identificazione di tutti gli elementi nelle rappresentazioni grafiche di supporto;
- la successiva descrizione della scomposizione eseguita nell'apposita scheda di anagrafica.

Il codice consiste in una stringa contenente:

- la sigla della classe tecnologica;

93. Tale sistema, nell'intenzione di fondere gli apporti specifici dei settori disciplinari coinvolti, integra i criteri di carattere morfologico (e parzialmente funzionale) sviluppati in ambito archeologico (Cfr. Brogiolo, *Archeologia dell'edilizia storica*, Como, 1988), con l'approccio tipicamente tecnologico (UNI 8290/1:1981) e le caratteristiche meccanico strutturali (Linee guida Regione Lombardia).

CLASSIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI TECNOLOGICI							
Classe	Elemento tecnologico	Sottoclasse	Elemento costruttivo	Classe	Elemento tecnologico	Sottoclasse	Elemento costruttivo
FN	Fondazioni	Pl Tr Mc Al	Plato Trave rovescia Muratura continua Altro			Md Mt Pl Co Pa Al So Vo Pi Tr Mc Sc Rv	Muro divisorio Muro di tamponamento Pilastro Colonna Parasta Altro Solaio Volta Pinto Trave rovescia Muratura continua Scala Rivestimento
		Mp Md Pl Co Mt Pa Al	Muratura portante Muro divisorio Pilastro Colonna Muro di tamponamento Parasta Altro				
SO	Strutture orizzontali	So Vo Cu Ba El Te	Solaio Volta Capola Balcione Ballatoio Terrazzo	ADI	Apparati decorativi interni	In Af Sc Ca La At St Ed Nc Co Al	Intonaco Affresco Stucco Camino Lesena Altare Statua Edicola Nicchia Cornice Altro
CF	Coperture	Mc St Gr	Manto di copertura Struttura Gronda				
CV	Collegamenti verticali	Ra Sc	Rampa Scala	ADe	Apparati decorativi esterni	In Da Co Pr Ms Mo Al Zo Nc Ed St Al	Intonaco Dizenziale Cornice Portale Mosaico Modanatura Affresco Zoccolatura Nicchia Edicola Statua Altro
PVe	Pavimentazioni esterne						
PVi	Pavimentazioni interne			INe	Infissi esterni	Fi Os Po If Gr Al	Finestra Oscureamento Porta Inferriata Grata Altro
RVi	Rivestimenti interni	In Zo Mp Md Mt Pl Co Pa Al Sc	Intonaco Zoccolatura Muratura portante Muro divisorio Muro di tamponamento Pilastro Colonna Parasta Altro Scala				
RVe	Rivestimenti esterni	In Zo Mp	Intonaco Zoccolatura Muratura portante	INI	Infissi interni	Po Os	Porta Oscureamento

Tabella 1. Classificazione degli elementi tecnologici (prima parte)
tratto da: Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico*, Guerini, Milano, 2003, p. 221

- la sigla dell'elemento tecnico;
- una numerazione, solitamente riferita alla localizzazione dell'elemento in un ambiente o un'articolazione, o un piano;
- un numero progressivo che consente di identificare l'elemento in modo univoco.

IMPIANTI							
Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti	Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti
IMCI	Impianto di climatizzazione	Ge Sc	Generatore Sistema di collegamento	IMTI	Impianto di telecomunicazioni e trasmissione dati	Cr Rd Te	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali
		Te St	Terminali Sistema di termoregolazione			Cr Ma Pm Pl	Collegamenti alla rete Macchine Parti mobili Parti fisse
IMIs	Impianto idrico sanitario	Cr	Collegamento alla rete idrica	IMAI	Impianto antincendio	Cr	Collegamenti alla rete idrica o al sistema di accumulo
		Cr Ri Rb Ra Te Sc	Collegamento alla rete fognaria Riscaldatori Rete di distribuzione acque bianche Rete di distribuzione acque nere Terminali Sistemi di contabilizzazione			Se Rd Sz Se Re Ce	Sistema di accumulo Rete di distribuzione del fluido estinguento Sistema di estinzione Sensore Rete di distribuzione allarme Centralina
IMSa	Impianto di smaltimento delle acque meteoriche	Gr Pl Rf	Cande di gronda Pluviale Raccordo sistema fognario	IMAn	Impianto antintrusione	Ce Rd Se Sa	Centralina Rete di distribuzione (cavi) Sensori Sistema di segnalazione allarme
IMSF	Impianto di smaltimento degli aeriformi	Se Sa Td	Sistema di aspirazione Sistema di smaltimento Terminali di dispersione	IMMt	Impianto di messa a terra	Re	Rete di collegamento agli apparati elettrici
IMSo	Impianto di smaltimento solidi	Cc Ce	Canna di caduta Canna di essiccazione	IMPI	Impianto per asfalto	Oc Sc Di	Organo di captazione Sistema di collegamento Dispensore
IMDg	Impianto di distribuzione gas	Cr Sc Ra	Collegamento alla rete Sistema di contabilizzazione Rete di distribuzione	IMAc	Impianto anticolumbo	Cr Ca Rd Te	Collegamenti alla rete Centralina Rete di distribuzione Terminali
IMEI	Impianto elettrico	Cr Ra Te Sc	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali Sistema di contabilizzazione				

Tabella 1. Classificazione degli elementi tecnologici (seconda parte)
tratto da: Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Guerini, Milano, 2003, p. 222

Come già accennato, ogni elemento tecnico deve essere analizzato nel suo contesto ed in relazione agli altri elementi con cui interagisce.

Per questo, una volta codificati gli elementi, è necessario analizzare il Bene edilizio o archeologico nel suo complesso e studiare le relazioni esistenti tra un elemento e gli altri. Per "relazioni" non si intendono esclusivamente le contiguità fisiche, ma anche le interdipendenze nei processi fisici, meccanici e

chimico-fisici, le relazioni di reciproca protezione, di cooperazione tra elementi per il soddisfacimento dei requisiti prestazionali del sistema tecnologico, anche dal punto di vista ambientale.

In questo senso la scomposizione del sistema tecnologico in componenti elementari deve essere in grado di restituire la complessità del Bene e, allo stesso tempo, permettere diversi livelli di descrizione in funzione del tipo di lettura che si vuole perseguire.

2.7. Registrazione delle informazioni acquisite durante la Visita Ispettiva: il Report

Tutte le informazioni desunte dall'Attività Ispettiva devono essere registrate nel Report.

Le informazioni contenute nel Report dovrebbero riguardare:

- le anomalie/degradi riscontrati sul manufatto;
- le problematiche presenti in riferimento ai nodi critici e ai singoli elementi tecnologici;
- i degradi attesi e le zone a rischio;
- le interazioni tra i singoli elementi e il manufatto;
- i giudizi sull'accessibilità del sistema edilizio e l'ispezionabilità degli elementi che lo costituiscono.

Le osservazioni devono essere annotate esplicitando gli specifici elementi tecnici interessati.

Il Report è il documento che viene redatto, dunque, al termine dell'Attività Ispettiva. Viene elaborato dalla Struttura Ispettiva in base alle registrazioni effettuate. Con questo strumento si informa l'Ente di Tutela e il Responsabile del Monumento riguardo allo stato di conservazione del Bene, mettendo i Responsabili di funzione nelle condizioni di poter decidere se attivare un Piano di Manutenzione Programmata, eseguire lavori in urgenza, programmare un intervento di restauro. Il Report è finalizzato ad un'analisi dei degradi e delle anomalie riscontrate, indicando modalità e frequenze delle attività consigliate.

Le indicazioni di Report possono consistere in:

- lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza e loro grado di urgenza;
- attività preventive, diagnostiche e di monitoraggio per garantire la conservazione del Bene;
- attività di manutenzione consigliate;
- consigli per migliorare l'accessibilità e l'ispezionabilità del monumento.

Il Report consiste in una relazione tecnica così strutturata:

- descrizione dell'Attività Ispettiva svolta e problematiche emerse;
- principali esiti con indicazioni in merito ai lavori urgenti/necessari;
- consigli e raccomandazioni per un corretto uso e gestione del Bene, oltre ad indicazioni tecniche per una corretta attività preventiva;
- indicazioni tecniche dettagliate.

I Report devono essere periodicamente trasferiti nel Sistema Informativo di gestione per la registrazione delle informazioni, stratificando conoscenze. L'esito dell'analisi dei dati contenuti nel Report dovrebbe tradursi nell'aggiornamento dei dati stessi, già contenuti nel S.I., e nella eventuale revisione delle Attività Ispettive o manutentive, previste o programmate.

2.8. I Costi della prevenzione

Sulla base di quanto sopra descritto, sia sotto l'aspetto teorico che procedurale, sono state eseguite già diverse sperimentazioni che si aggiungono a quelle di seguito dettagliate, riferite al caso studio dell'area centrale di Roma⁹⁴.

Tali sperimentazioni consentono di definire, seppur sommariamente, i costi delle attività di ispezione che sono connessi prevalentemente al tempo necessario per eseguirle. Naturalmente i tempi prevedibili sono sempre da porre in relazione ad alcune variabili come l'accessibilità dell'edificio, le sue dimensioni, la ispezionabilità dei suoi spazi in sicurezza.

Primi dati a consuntivo delle sperimentazioni eseguite consentono di affermare che lo sviluppo dell'Attività Ispettiva e la stesura del conseguente Report richiedono circa 30-40 ore/uomo a cui vanno aggiunti i costi per trasferte e utilizzo di attrezzature di sollevamento.

Un caso significativo per la determinazione dei costi delle attività di tipo preventivo è costituito dal restauro delle Mura Spagnole di Milano, a seguito del quale è stato redatto un puntuale Piano di Manutenzione⁹⁵. Il Piano di Manutenzione Programmata delle Mura Spagnole, infatti, risulta essere un'iniziativa esemplare per la complessità della logistica di cantiere, per le caratteristiche e lo stato di conservazione del manufatto, per la novità che introduce con l'ipotesi di un contratto pluriennale basato su una accurata fattibilità economica.

L'intervento di restauro, durato tre anni e strutturato in più lotti successivi, ha inoltre consentito di eseguire un attento monitoraggio per almeno due anni dopo la conclusione del primo lotto. Ciò ha consentito di calibrare le tempistiche di programmazione degli interventi e le caratteristiche delle scelte manutentive e, quindi, già di apportare alcune significative correzioni al piano iniziale.

Infatti, non essendo disponibili casi ed esperienze sufficientemente documentate relative alla gestione di Piani di Manutenzione Programmata su Beni storici, non si è ancora in grado di valutare appieno la intensità, le sequenze e le ciclicità degli interventi manutentivi da prevedere nel Piano, e quindi anche i relativi costi.

Ovviamente essi possono essere determinati solo a partire dalla conoscenza della durabilità dei materiali impiegati, della affidabilità delle tecniche utilizzate, delle relazioni e delle reazioni che si vengono ad istituire tra l'edificio e il suo ambiente, in rapporto alle variazioni stagionali ed alle specifiche condizioni microclimatiche.

È però interessante osservare che, sulla base delle risultanze del Piano di Manutenzione delle Mura Spagnole, si è potuto stabilire che il costo annuo degli interventi di prevenzione (consistenti essenzialmente nelle ispezioni visive e nel controllo della vegetazione ruderale), valutato su un periodo di 8 anni, corrisponde a circa l'1,8% all'anno del costo dell'intero restauro⁹⁶.

Si consideri, però, che il caso delle Mura Spagnole è molto particolare perché si tratta di murature molto degradate, in abbandono da oltre cinquant'anni e oramai ruderizzate, che si trovano in un ambiente climatico particolarmente aggressivo (per inquinamento atmosferico, elevata umidità ambientale, forte propensione alla crescita di una vegetazione ruderale particolarmente aggressiva). Inoltre le condizioni logistiche del cantiere sono molto difficili (in fregio a via a grande traffico automobilistico, molto rumorose, in assenza di utenze come acqua ed energia elettrica e con un ambiente di lavoro distribuito su una lunghezza di oltre 3 km). Si ritiene che su edifici conclusi, dotati di adeguate coperture e che si trovino in condizioni ambientali non particolarmente aggressive e in condizioni logistiche normali, l'incidenza percentuale delle attività preventive potrebbe essere sensibilmente inferiore.

Se ciò fosse vero, renderebbe particolarmente conveniente, oltre che ancor più sensato, provvedere ad attività pianificate di carattere preventivo.

94. Sono state eseguite Attività Ispettive sulla Basilica Prepositurale (sec.XIX) e sulla chiesa di S. Pietro (sec. XI) di Gallarate (Va). Sono in corso programmi di Attività Ispettive su 10 edifici di proprietà ecclesiastica in accordo con l'Ufficio Beni Culturali della Diocesi di Piacenza. Si stanno attivando, inoltre, programmi di monitoraggio e Attività Ispettive sul sistema delle Ville Gentilizie del Nord-Milano, nell'ambito di un progetto finanziato da Fondazione Cariplo sul bando "Tecnologie innovative per la conservazione programmata del patrimonio storico architettonico", e altre si stanno proponendo su circa 70 edifici restaurati a seguito della Legge 102/1990 (Legge Valtellina) all'interno del progetto di Distretto Culturale della Valtellina.

95. Sulla base di un progetto definitivo redatto nel 2003 dall'Arch. P. Ripa, l'Amministrazione Comunale di Milano ha bandito una gara per la redazione del progetto esecutivo e la esecuzione delle opere di restauro delle Mura aperte a Società che gestiscono sponsorizzazione pubblicitaria. La gara è stata vinta (2006) dalla Società TMC Pubblicità Srl di Milano. Il progetto esecutivo è stato redatto dal gruppo di progettazione costituito da: Prof. A. Bellini, Prof. S. Della Torre, Prof. V. Di Battista, Arch. L. Bauce, Arch. R. Fant, Arch. P. Favole. Il Coordinamento della sicurezza è stato affidato all'Arch. G. Gotti. Le opere di restauro sono state eseguite tra il 2006 e il 2009 dalla Società Gasparoli Srl Restauri e Manutenzioni di Gallarate (Va).

96. Il costo dell'intero restauro delle Mura Spagnole di Milano è stato di circa € 2.400.000,00. Come si può vedere dalla tabella C, il costo previsto per Attività Ispettive e attività di tipo preventivo, in 8 anni, è stato stimato in € 315.064,00, pari a € 39.838/anno, che corrisponde all'1,8% circa all'anno se rapportato all'intero costo del restauro. Le attività manutentive, invece, sono state valutate in circa € 660.126,00, in 8 anni, pari a € 82.516,00 all'anno, che corrisponde a circa il 4% all'anno se rapportato all'intero costo del restauro.

Lista operazioni	R.P.U. Comune di Milano - 2009	Elementi interessati (mq)	Consistenza intervento	Costi unitari (€)	Calcolo
ATTIVITÀ DI SPEDIZIONE					
1 Conoscenza, stato, parametri fisici, coperture, piede della muratura	MA.05.05	Tutte le superfici per un totale di circa 12000 mq	ore 75	33,58	Semestrale indicativamente nei mesi di Maggio e Novembre
ATTIVITÀ PREVENZIONE					
2 Mantenimento dello stato superficiale di grigio e rimozione degli insetti registrati al piede della muratura	MA.05.05	Intervento da eseguirsi al piede della muratura per tutta la lunghezza della stessa, nelle zone in cui si riscontrano presenza di insetti registrati e diminuzione dello stato di grigio (circa 900 mq)	ore 80	30,50	Semestrale indicativamente nei mesi di Maggio e Novembre
3 Trattamento erbicidi infestanti registrati sulla muratura e successivi addebiatamento manuale dell'apparato radicale deattivato	IC.25.100.00/0.0	Finezione di vegetazione superiore poco radicata (vedente applicatore e di un ciclo tecnico su superficie (Ghiacciai). Tutte il manufatto è interessato dall'operazione.	mq 15.294	4,87	Semestrale. Si prevede un intervento dopo la germinazione dei semi (primavera e autunno)
ATTIVITÀ DI STUDIO					
11 Attività di report	MA.05.05	Confezionamento del manufatto e implementazione del sistema informativo con le informazioni desunte dalle singole attività e segnalate nelle rispettive schede	ore 1	33,58	Semestrale
12 Aggiornamento piano	acchisto	Revisione dello stato di attività e note servizio, alla luce delle attività operative svolte e di eventuali cambiamenti ed imprevisti.	ore 2	50,01	Quindicennale
ATTREZZATURE					
13 Nole piattaforma aerea autoportata completa (operatore) con capacità di portata kg 250/300 (durata minima del noleggio ore) - altezza fino a 25 m	MC.13.000.0000.0	Il noleggio della piattaforma aerea per interventi sul bastione (T2) e sul paramento murato esterno del tratto T5	gg 4	652,73	/
14 Nole trabattello	MC.13.400.0000.0	Piede di trabattello metallico, altezza da 4 a 6 m, completo montaggio e smontaggio per il primo giorno.	gg 1	146,52	/
	MC.13.400.0000.0	Piede di trabattello metallico, altezza da 4 a 6 m, completo montaggio e smontaggio per ogni giorno successivo.	gg 9	10,18	/

Tabella A. Piano di Manutenzione delle Mura Spagnole di Milano. Estratto (prima parte)

Lista operazioni	R.P.U. Comune di Milano - 2009	Elementi interessati (mq)	Consistenza intervento	Costi unitari (€)	Calcolo
ATTIVITÀ MANUTENTIVE					
4 Intervento di co-riscaldamento	IC.05.720.0045	In occasione delle future varii visite, la necessità di operare un intervento di ricostruzione puntuale per quei tratti. Intervento complessivo. In alcuni 600 mq	mq 11,525	1,45	Quindicennale. Si prevede dopo aver pulito il paramento
5 Trattamento locale sul paramento murato	IC.05.0	Procedere localmente con applicazione di un ciclo secondo lo stato (mancato). Si prevede che il 20% del paramento murato sul interessato dall'operazione: circa 2000 mq	mq 2.000	21,50	Quindicennale
6 Lavaggio generale con acqua deionizzata	IC.24.000.0000	Lavaggio generale con acqua deionizzata per la rimozione di polveri biologiche e depositi carenti da materiali lapidei sedimentari, tra cui, marmo, cotto, cemento decorativi. Tutte le superfici sono interessate dall'operazione.	mq 10.291	7,33	Quindicennale. Si prevede un lavaggio generale dopo aver fatto agere il trattamento locale
7 Rimessa in efficienza coperture	IC.25.200.00/0.0	L'intervento è previsto sull'intera superficie delle coperture realizzate durante l'intervento.	mq 1.188	12,07	Da valutazione di necessità. Si prevede un intervento ogni due anni
8 Rimessa in efficienza statue della muratura	IC.06.740.0000	Stuccatura con malta di gesso e ripulitura alla sostituzione di quella originale per colorazione e granulometria per ogni statua.	mq 10,796	3,45	Da valutazione di necessità. Si prevede un intervento ogni due anni
9 Intervento di deacidificazione e deacidificazione	/	Zone di rispetto in grigio al piede della muratura a zone a verde (circa 500 mq)	a corpo 1	400,00	Annuale i periodi migliori (da concordare - inizio primavera (prima delle gelate) e fine autunno - inizio inverno (secondo ciclo di intervento).
10 Imprevisti	/	In ipotesi in queste voci tutte una serie di attività che potrebbero rendersi necessarie (rimozione graffiti, vandalismi, inquinazione notturna e altro, trattamento elementi metallici...)	a corpo 1	1000,00	Annuale
ATTIVITÀ DI STUDIO					
11 Attività di report	MA.05.05	Confezionamento del manufatto e implementazione del sistema informativo con le informazioni desunte dalle singole attività e segnalate nelle rispettive schede	ore 5	33,58	Semestrale
12 Aggiornamento piano	acchisto	Revisione dello stato di attività e note servizio, alla luce delle attività operative svolte e di eventuali cambiamenti ed imprevisti.	ore 6	18,18	Quindicennale
ATTREZZATURE					
13 Nole piattaforma aerea autoportata completa (operatore) con capacità di portata kg 250/300 (durata minima del noleggio ore) - altezza fino a 25 m	MC.13.000.0000.0	Il noleggio della piattaforma aerea per interventi sul bastione (T4) e sul paramento murato esterno del tratto T3	gg 15 media gg per anno	652,73	Si prevedono 10 gg per le lavorazioni del 19/20/21 anni, 20 gg per le lavorazioni del 22/23 anni e 24 gg per le lavorazioni del 24/25 anni.
14 Nole trabattello	MC.13.400.0000.0	Piede di trabattello metallico, altezza da 4 a 6 m, completo montaggio e smontaggio per il primo giorno.	gg 2	146,52	/
	MC.13.400.0000.0	Piede di trabattello metallico, altezza da 4 a 6 m, completo montaggio e smontaggio per ogni giorno successivo.	gg 37 media gg per anno	10,18	Si prevedono 26 gg per le lavorazioni del 19/20/21 anni, 40 gg per le lavorazioni del 22/23 anni e 40 gg per le lavorazioni del 24/25 anni.

Tabella B. Piano di Manutenzione delle Mura Spagnole di Milano. Estratto (seconda parte)

	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 6	anno 7	anno 8
Costi annuali attività ispettive, preventive e manutentive	52,419	103,693	52,419	279,064	52,419	103,693	52,419	279,064
Costi annuali solo attività ispettive e preventive	39,298	39,298	39,298	39,639	39,298	39,298	39,298	39,639
Totali costi attività ispettive, preventive e manutentive	€975,190			Media annuale €121,899				
Totali costi solo attività ispettive e preventive	€315,064			Media annuale €39,283				
Totali costi solo attività manutentive	€660,126			Media annuale €82,516				

Tabella C. Piano di Manutenzione delle Mura Spagnole di Milano. Tabella dei costi finali

2.9. Conclusioni

Tentando una seppur parziale conclusione sull'argomento, non si possono nascondere alcune ambiguità del tentativo in atto e le obiezioni che con diverse ragioni possono essere sollevate, motivate dalla domanda non eludibile sulla possibilità o meno di costringere entro procedure definite la complessità, varietà e vastità delle questioni poste dagli interventi di manutenzione e cura degli edifici storici e delle strutture archeologiche, soprattutto in ragione dalla continua mutevolezza degli oggetti da conservare, tali da configurare indubbiamente ogni intervento come caso a sé.

D'altra parte è dimostrata dall'esperienza l'utilità dell'autoconferimento di strumenti procedurali che definiscano una pluralità più o meno vasta di "percorsi" finalizzati a garantire la migliore correttezza possibile delle scelte e delle operazioni che devono essere compiute sia in fase programmatoria che in fase esecutiva.

Sul piano organizzativo questi percorsi, in relazione alle specificità degli oggetti di intervento ed alle risorse disponibili, stimoleranno alla acquisizione della maggior quantità possibile di coscienza e di conoscenze, indirizzando l'operatività verso scelte di maggiore correttezza tecnologica e conservativa. Tali scelte, naturalmente, non saranno automaticamente desumibili dal contesto procedurale perché sempre affidate alla cultura ed alla responsabile ed autonoma capacità professionale delle figure coinvolte.

È superfluo sottolineare, inoltre, che l'utilizzo degli strumenti procedurali non deve avvenire in modo unicamente formalistico. Tale tendenza, cui peraltro è piuttosto facile soggiacere, snaturerebbe la sostanza dell'elemento innovativo e porterebbe rapidamente a disattenderne l'utilità effettiva.

Risulta evidente, inoltre, che la disponibilità di un modello organizzativo funzionante ed efficiente può consentire miglioramenti continui nella conduzione operativa e nei risultati strategici della conservazione, ottenuti attraverso i metodi e i mezzi che qui abbiamo tentato di esporre e giustificare.

Le attività descritte e i criteri di organizzazione cui si è fatto riferimento, dunque, ben lungi dal rappresentare semplici "modalità" attraverso le quali offrire servizi di prevenzione e Manutenzione Programmata, costituiscono un originale contributo della tecnologia dell'architettura. Esse, cioè, possono



L'accostamento delle due immagini non sembri provocatorio: esse suggeriscono che le attività di cura e quelle di organizzazione di processo non possono essere conflittuali. Il pit-stop ai box Ferrari, infatti, non vuole evocare la velocità o l'alta tecnologia ma l'organizzazione che consente ad un team di raggiungere degli obiettivi prefissati attraverso il coordinamento e la pianificazione delle attività. Lo sviluppo dei processi organizzativi dà senso e struttura a procedimenti non casuali attraverso i quali si sono definiti i principi di azione e, a seguito di questi, si sono individuati i tempi, gli strumenti e i mezzi, le risorse umane ed economiche necessari per realizzare efficacemente e in sicurezza gli obiettivi della conservazione.

essere intese come l'espressione e il portato di una tecnologia "invisibile"⁹⁷ rappresentata dall'insieme dei saperi, delle intelligenze e da tutte le regie di processo che concorrono alla ideazione e alla realizzazione dei programmi strategici e operativi di manutenzione e cura.

L'organizzazione, di cui si è detto in precedenza, dà senso e struttura, quindi, ai procedimenti – non casuali – attraverso i quali si sono definiti i principi di azione e, a seguito dei quali, si sono individuati gli strumenti e i mezzi, le risorse umane ed economiche necessarie per realizzare efficacemente e in sicurezza gli obiettivi della conservazione (si vedano le figure di questa pagina).

Si tratta, in effetti, di processi formalizzati che mettono in rete le conoscenze e le intelligenze in grado di fornire gli strumenti e le professionalità occorrenti, di selezionare le norme, i criteri e le regole operative necessarie per dare forma e struttura alle attività di ispezione, manutenzione e cura, perché, in definitiva, la qualità di tali interventi – cioè la capacità di immaginare e raggiungere obiettivi definiti – dipende anzitutto dall'organizzazione dei processi e dalla qualità delle informazioni che vi circolano.

Come si è visto – e come si è cercato di sostenere con ragioni che si sperano condivise – il tema della conservazione degli edifici storici e dei monumenti, a partire dalla constatazione della loro straordinaria entità, della strabiliante varietà e diversità delle loro condizioni di conservazione, non può essere risolto inseguendo continuamente le emergenze, ma richiede decisioni orientate ad attivare procedure di prevenzione e cura attenta, scrupolosa e costante.

Problemi di questa natura, con molta evidenza, richiedono adeguate politiche di tutela e di gestione di una pluralità notevolissima di Beni diffusi sul territorio.

È in questa logica che si ritiene utile strutturare processi organizzativi di gestione della manutenzione (procedure, istruzioni operative, modulistica, sistemi informativi) come strumenti di lavoro, che, naturalmente, non possono confondersi, né ora né con il tempo e l'abitudine, con quelli che sono i fini della conservazione.

È ben vero che a volte gli strumenti prendono il sopravvento rispetto ai fini, ma è compito precipuo delle organizzazioni strutturate quello di esercitare un vigilante controllo perché ciò non avvenga, garantendo sempre la preminenza degli obiettivi sui mezzi per raggiungerli.

Scopo non secondario della proposta operativa che viene qui presentata, dunque, è quello di promuovere un mutamento di prospettiva che si pro-



pone di limitare il ricorso ad azioni singole e slegate nel tempo, propense a favorire eventi eclatanti per promuovere un'idea di manutenzione come processo.

Un modo di pensare e di agire, dunque, profondamente alternativo rispetto al presente e al passato, che promuova le strategie (prevenzione e cura) rispetto alle tattiche (restauro come soluzione di tutti problemi); la riflessione (indagare, scegliere, decidere) rispetto al fare (intervento, modificazione); l'immateriale (l'organizzazione, la gestione, l'appropriatezza d'uso) al materiale (le tecniche più aggiornate, i prodotti "risolutivi"); il perseguimento dell'efficacia a lungo termine piuttosto che la ricerca della pura efficienza e del beneficio immediato⁹⁸.

98. Musso S., "La conservazione programmata come sfida per una tutela innovativa del patrimonio culturale", in Canziani A. (a cura di), *Atti del Convegno "Conservare l'Architettura. Conservazione programmata del patrimonio architettonico del XX secolo"*, Electa, Milano, 2009.

3. IL CASO STUDIO DELL'AREA CENTRALE DI ROMA

Si riportano di seguito le descrizioni delle funzioni che risultano interessate dal processo di Manutenzione Programmata, evidenziandone il ruolo, le azioni e le responsabilità.

COMMISSARIO DELEGATO. Il Commissario Delegato è la figura nominata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri per la realizzazione degli interventi urgenti necessari per il superamento della situazione di grave pericolo in atto nelle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica¹. Tra i suoi compiti vi sono quelli di predisporre un piano di interventi per la messa in sicurezza e la salvaguardia delle predette aree archeologiche. Gli aspetti relativi alla valutazione dello stato di conservazione, delle condizioni di rischio per l'utenza e la necessità di prevedere strutturati programmi di manutenzione rientrano tra quelli prioritari per garantire la salvaguardia del patrimonio archeologico. Il Commissario Delegato è preposto ad entrambe le Soprintendenze archeologiche di competenza (quella del Ministero e quella comunale). Il Commissario, insieme ai due Soprintendenti e per il tempo del mandato, ha la responsabilità dell'intero processo, assume le decisioni strategiche e mette a disposizione le risorse economiche necessarie.

ENTE DI TUTELA. Si intendono sia la Soprintendenza Archeologica di Roma, del Ministero Beni Culturali, che la Sovrintendenza del Comune di Roma, rappresentate dai rispettivi Soprintendenti. Per l'ambito di loro competenza e secondo quanto stabilito dal Codice dei Beni Culturali², entrambe hanno il compito di provvedere alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio. In termini di responsabilità, all'interno dello scenario organizzativo di seguito illustrato, l'Ente di Tutela svolge un ruolo di collaborazione/interfaccia con il Commissario Delegato, rimanendo comunque sottoposto a quest'ultimo per tutta la durata del mandato.

RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL MONUMENTO. Fa capo a una delle due Soprintendenze ed è il funzionario che attualmente esercita l'alta sorveglianza sul monumento, acquisisce e gestisce le risorse messe a disposizione dall'Ente di Tutela o dal Commissario. Si tratta di una figura (archeologo) prevalentemente preposta alle attività di tutela (vincoli e relative autorizzazioni), con il compito di verificare ed approvare tutte le attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro sul Bene in oggetto, comprese le attività di carattere progettuale e le Attività Ispettive.

RESPONSABILE TECNICO DEL MONUMENTO. Si tratta di una figura tecnica (architetto) con funzioni di progettazione e direzione lavori. All'interno dello scenario organizzativo proposto si trova in staff con il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata e si occupa dei contenuti operativi delle differenti attività, con la responsabilità della progettazione, esecuzione e gestione di tutti gli interventi di carattere progettuale sul Bene in oggetto.

RESPONSABILE ATTIVITÀ ISPETTIVE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA. Si tratta di una funzione attualmente non presente in organico, che dovrebbe essere articolata in ambiti di progettazione, funzione tecnica, e di segreteria. Questa figura ha la responsabilità del progetto e della gestione delle Attività Ispettive e della Manutenzione Programmata.

STRUTTURA ISPETTIVA. Si tratta della struttura operativa che esegue le Visite Ispettive e le attività di piccola manutenzione, ne registra gli esiti ed elabora successivamente il Report. Si ipotizza che la struttura sia composta da un team di due persone di cui un Tecnico (che potrebbe essere un laureato quinquennale in Architettura o un tecnico con qualifica di ispettore degli edifici storici)³ e un operatore/manutentore (operaio specializzato sui Beni Culturali o un operatore con un'esperienza lavorativa pluriennale che possa essere considerata equivalente). Se le condizioni e le caratteristiche del Bene da ispezionare lo richiedessero, la Struttura Ispettiva dovrebbe essere integrata da un Tecnico strutturista.

ESECUTORE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA. Si tratta di una struttura operativa che dovrebbe essere costituita da figure di Tecnici e Operatori specializzati alcuni dei quali dovrebbero avere la qualifica di Collaboratore restauratore (ex. Art. 182 Codice Beni Culturali). È un'Organizzazione fortemente articolata (anche nelle modalità del consorzio stabile o dell'impresa a rete) caratterizzata dalla consuetudine a comprendere, al proprio interno, unità costituite da Operatori specializzati, collaboratori tecnici e consulenti, efficacemente dialoganti, in grado di mettere a disposizione un sapere multidisciplinare, pianificabile e diversamente aggregabile in relazione alle esigenze del progetto. In particolare la struttura operativa deve possedere al suo interno anche competenze simili a quelle proprie della Squadra Ispettiva, in quanto necessarie per eseguire le attività di controllo oltre che le attività di Manutenzione Programmata.

ESECUTORE ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE E RESTAURO. Si tratta delle strutture operative già consolidate nel settore, quali le Imprese di Restauro, costituite da Operatori di differente livello di formazione: restauratori, Collaboratori restauratori e Operatori specializzati sui Beni Culturali. In una logica evolutiva del settore sarebbe auspicabile che anche queste strutture operative assumano sempre più le caratteristiche dell'impresa strutturata, dotandosi, cioè, di un'efficace organizzazione in grado di rispondere positivamente alle esigenze del cantiere di conservazione e restauro, attraverso la documentazione delle attività svolte (comprese quelle connesse alla gestione della sicurezza e alla salute sui luoghi di lavoro) e procedure gestionali e strutturate attività di controllo e autocontrollo.

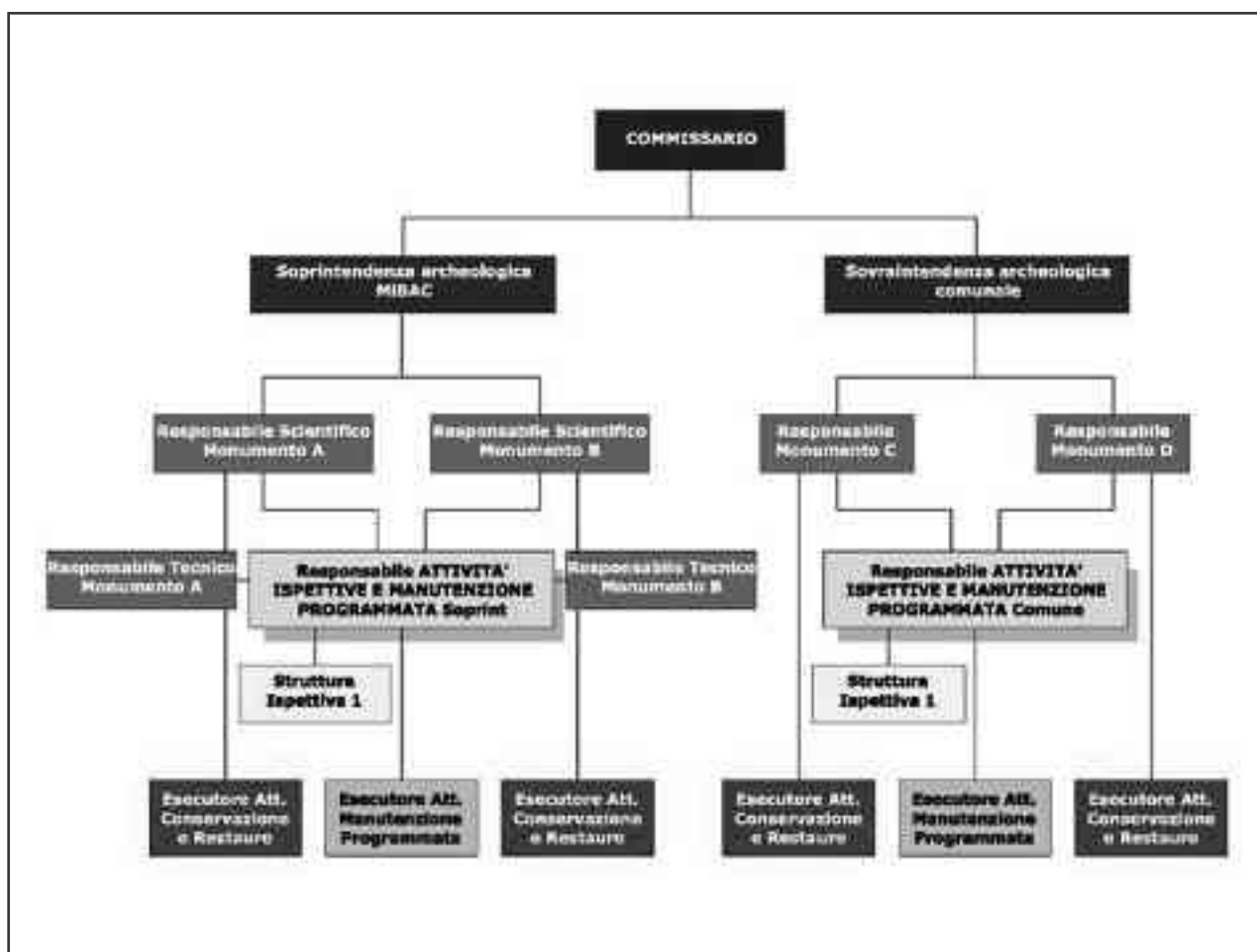
1. L'Ordinanza del 28 maggio 2009 n. 3774 stabilisce all'art. 1 che «L'arch. Roberto Cecchi è nominato commissario delegato per la realizzazione degli interventi urgenti necessari per il superamento di grave pericolo in atto nelle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica».

2. Cfr. Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio D. Lgs. 42/2004 e Regolamento di riorganizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali DPR 233/2007.

3. Anche a seguito della ricerca interregionale *Professioni e mestieri per il patrimonio culturale*, alcune Regioni stanno promuovendo il profilo innovativo del "Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici". Si tratta di una figura tecnico-professionale intermedia, collocata – rispetto alla normativa europea – al quinto livello (formazione post-secondaria universitaria). Per la definizione delle competenze, abilità e conoscenze che devono possedere rispettivamente il Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici e il muratore specializzato in edifici storici, si rimanda a Cabasino E., De Luca M., Ricci A., 2008.

ACRONIMI UTILIZZATI

ISP	Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici
M	Muratore specializzato in edifici storici
REST	Restauratore
COLL. REST	Collaboratore restauratore
RSM	Responsabile Scientifico del Monumento
RTCM	Responsabile Tecnico del Monumento
SEGR	Funzione "Segreteria" di supporto
PRG	Funzione "Progettazione" di supporto
TC	Funzione "Tecnica" di supporto
IGE	Istruzione gestionale attività
IOP	Istruzione operativa



Il presente organigramma ipotizza un modello di struttura operativa, a partire dall'attuale organizzazione gerarchica che si relaziona con il Commissario Delegato e con gli Enti che esercitano compiti di Tutela sulle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica (Ministero e Comune di Roma). Esso individua la nuova funzione del RESPONSABILE ATTIVITA' ISPETTIVE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA. Tale funzione, che ha il compito di organizzare e gestire tutte le attività di prevenzione e manutenzione, è in rapporto con le funzioni a monte e a valle come individuato nel grafico. La struttura del presente organigramma deve essere verificata con l'attuale struttura organizzativa della Soprintendenza Archeologica e della Sovrintendenza del Comune di Roma, in modo che sia possibile trovare una efficace collocazione della nuova funzione ipotizzata in grado di relazionarsi armonicamente con quanto già esiste.

3.1. Una procedura (con istruzioni operative e modulistica di registrazione) per la gestione delle Attività Ispettive

La **procedura*** descrive una modalità con cui organizzare e gestire le **Attività Ispettive**. Essa si articola in fasi e sottofasi ed esplicita i criteri di esecuzione dei processi descritti, le responsabilità relative, i metodi di monitoraggio e di verifica dei risultati, utilizzando moduli per lo sviluppo delle attività e la registrazione guidata di informazioni e osservazioni, dandone evidenza oggettiva. Le sottofasi individuate e i relativi processi sono funzionali al corretto svolgimento delle attività stesse. Le attività critiche sono definite da **istruzioni gestionali (IGE)** e da **istruzioni operative (IOP)**. Le istruzioni gestionali e operative costituiscono dei "codici di buona pratica" e hanno lo scopo di definire le corrette modalità di svolgimento delle singole attività e dei processi previsti.

* I documenti in grigio sono quelli che verranno elaborati nella procedura relativa alla stesura del Piano di Manutenzione (seconda fase).

PROCEDURA PER LA GESTIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE	
Fasi	Sottofasi
1. FASE ISTRUTTORIA	1.1 – Esplicitazione esigenze
2. FASE DI PROGETTAZIONE E PROGRAMMAZIONE	2.1 – Acquisizione/rielaborazione informazioni 2.2 – Programmazione delle Attività Ispettive e del Servizio Ispettivo
3. FASE DI PIANIFICAZIONE	3.1 – Pianificazione
4. FASE DI AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO ISPETTIVO	4.1 – Valutazione delle modalità di esecuzione dei servizi di Attività Ispettiva 4.2 – Gestione di un servizio esternalizzato 4.3 – Stipula contratto
5. FASE DI CONTROLLO DELL'ESECUZIONE DEL SERVIZIO ISPETTIVO	5.1 – Esecuzione/registrazione Attività Ispettive
6. FASE DI GESTIONE DELLE INFORMAZIONI	6.1 – Elaborazione informazioni 6.2 – Implementazione Sistema Informativo

Tabella 1 – Articolazione della procedura in fasi e sottofasi

Per garantire l'attivazione della procedura e, quindi, il corretto funzionamento dell'Attività Ispettiva, devono essere definite le funzioni, le responsabilità e i compiti necessari. Rispetto al modello organizzativo attuale della Soprintendenza Archeologica MiBAC e della Sovrintendenza del Comune di Roma, utilizzati come riferimento, la tabella 2 definisce i compiti e le responsabilità connessi alle funzioni coinvolte.

Si riportano, in tabella 3, le figure, le funzioni e i compiti connessi ai processi di Attività Ispettiva e Manutenzione Programmata che si ipotizzano esternalizzati. Come verrà esplicitato nella Fase 5 della procedura l'ipotesi di eseguire *in house* il **Servizio Ispettivo** implicherebbe una innovazione organizzativa al momento non ipotizzabile nell'Ente appaltante; pertanto lo studio e lo sviluppo di tale casistica viene rimandato a tempi successivi.

Figure	Funzioni	Attività svolte
COMMISSARIO DELEGATO / ENTE DI TUTELA	Progettazione (PRG)	– ha la responsabilità dell'intero processo – assume le decisioni strategiche – mette a disposizione le risorse economiche
	Segreteria (SEGR)	– si occupa della comunicazione con le funzioni interessate
RESPONSABILE MONUMENTO (è sottoposto al Commissario Delegato)	Responsabile scientifico (RSM)	– acquisisce le risorse dal Commissario/Ente di Tutela – approva i bandi per il Servizio Ispettivo e per il servizio di Manutenzione Programmata – verifica e approva i programmi delle Visite Ispettive e i programmi di manutenzione – decide l'opportunità o meno di interrompere temporaneamente le Attività Ispettive ed eseguire lavori in urgenza – ha la responsabilità del servizio di Attività Ispettiva e del servizio di Manutenzione Programmata – ha la responsabilità degli interventi di conservazione e restauro
	Responsabile tecnico (RTCM)	– progetta gli interventi di conservazione e restauro – ha la responsabilità della progettazione, esecuzione e gestione degli interventi sul Bene – dirige gli interventi di restauro sul Bene – lavora in staff con il responsabile delle Attività Ispettive e Manutenzione Programmata
	Segreteria (SEGR)	– si occupa della comunicazione con le funzioni interessate
RESPONSABILE ATTIVITÀ ISPETTIVE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA (è sottoposto al Responsabile del Monumento)	Progettazione (PRG)	– programma le Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata – elabora i contenuti del bando per il Servizio Ispettivo e per il servizio di Manutenzione Programmata – stende i Piani di Manutenzione e ne dirige le attività con modalità programmate – controlla le attività delle Strutture Ispettive e ne verifica gli esiti – valida la registrazione dei dati e modifica la pianificazione (se necessario) – gestisce le differenti strutture operative coinvolte (strutture ispettive, esecutori attività di manutenzione, esecutori attività di conservazione e restauro)
	Funzione tecnica (TC)	– registra gli esiti (Report) delle Attività Ispettive – registra gli esiti delle attività di Manutenzione Programmata – registra gli esiti delle attività di conservazione e restauro – aggiorna ed implementa il Sistema Informativo
	Segreteria (SEGR)	– si occupa della comunicazione con le funzioni interessate – informa il Responsabile del Monumento delle necessità di attività urgenti per condizioni di rischio – informa il Responsabile del Monumento delle necessità di attività di conservazione e restauro

Tabella 2 – Compiti della struttura organizzativa

Figure	Funzioni	Attività svolte
STRUTTURA ISPETTIVA (è sottoposta al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata)	Tecnici dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (diagnostica delle superfici, diagnostica strutturale) (ISP)	– eseguono le Visite Ispettive – registrano e documentano l'attività svolta sulle schede predisposte e le trasferiscono nel Sistema Informativo – elaborano la scheda di report – trasferiscono la documentazione prodotta al Responsabile delle Attività Ispettive e Manutenzione Programmata
	Muratore specializzato in edifici storici (M)	– collabora all'esecuzione delle Visite Ispettive – esegue le attività preventive e di piccola manutenzione – predispone materiali e attrezzature necessarie per lo sviluppo delle Attività Ispettive e di piccola manutenzione
ESECUTORE ATTIVITÀ MANUTENZIONE PROGRAMMATA (è sottoposto al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata)	L'Organizzazione che esegue interventi di Manutenzione Programmata deve essere costituita almeno da: – Tecnici dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (diagnostica delle superfici, diagnostica strutturale) (ISP) – Collaboratori restauratori (COLL. REST.) – Muratori specializzati in edifici storici (M)	– eseguono le attività di controllo – eseguono le attività di Manutenzione Programmata – tengono debita registrazione delle attività svolte sulle schede predisposte e le comunicano al Responsabile Attività Ispettive – implementano il Sistema Informativo
ESECUTORE ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE E RESTAURO (è sottoposto al Responsabile del Monumento)	Restauratore (REST) Collaboratore restauratore (COLL. REST.) Muratore specializzato in edifici storici (M)	– esegue le attività di conservazione e restauro – tiene debita registrazione delle attività svolte e delle ore impiegate sul giornale di cantiere – redige il consuntivo scientifico – trasferisce le informazioni e i documenti al Responsabile Attività Ispettive e al Responsabile del Monumento.

Tabella 3 – Attività svolte dalle strutture operative (tendenzialmente esternalizzate)

FASE 1. FASE ISTRUTTORIA

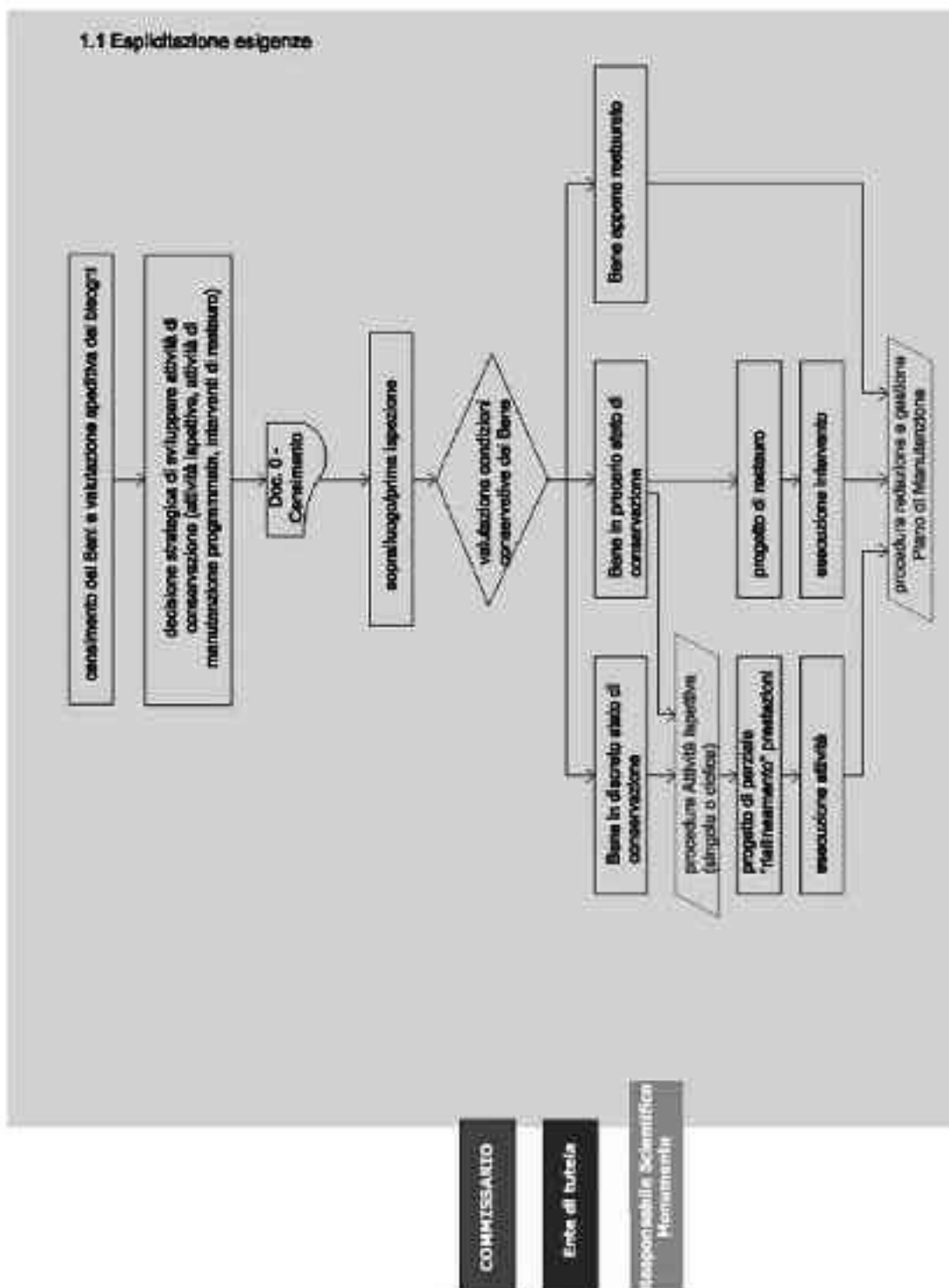


Fig. 1. Diagramma di flusso della fase 1 – Istruttoria

FASE	Istruttoria	1		
SOTTOFASE	Esplicitazione esigenze	1.1		
Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Decisione strategica di sviluppare Attività Ispettive e di Manutenzione Programmata	Si procede ad un censimento del patrimonio e si definiscono, in modo speditivo, le necessità e i bisogni (Doc. 0 – <i>Censimento</i>) quali, p. es.: – definizione quantitativa del patrimonio; – valutazione sommaria dello stato di conservazione; – prima valutazione delle risorse economiche necessarie.	Commissario / Ente di Tutela (PRG)		Doc. 0 – <i>Censimento</i> (compilato)
	Si comunicano le necessità individuate ai Responsabili dei rispettivi Beni (Responsabile del Monumento), con la trasmissione del Doc. 0 – <i>Censimento</i> .	Commissario / Ente di Tutela (SEGR)		
Doc. 0 – <i>Censimento</i> (compilato) Necessità di sviluppare Attività Ispettive su un determinato patrimonio	Si valuta l'opportunità di intraprendere una Attività Ispettiva su uno specifico Bene o su un complesso di Beni, compilando per intero la sezione I del Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> . La necessità è solitamente espressa dal Responsabile del Monumento in accordo con l'Ente di Tutela.	Responsabile Monumento (RSM), in coll. con Ente di Tutela (PRG)		
	a) se non ci sono le condizioni per gestire Attività Ispettive, si interrompe la procedura, dandone adeguata giustificazione;	Responsabile Monumento (RSM)		
	b) se ci sono le condizioni per gestire Attività Ispettive, si procede alla Fase 2. Progettazione e programmazione.	Responsabile Monumento (RSM)		
	In entrambi i casi, si trasmette all'Ente di Tutela il Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> .	Responsabile Monumento (SEGR)		Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (compilato)
Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (compilato)	Si riceve il modulo compilato, lo si firma per approvazione e lo si invia nuovamente al Responsabile del Monumento.	Ente di Tutela (PRG)		Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (firmato)
Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (firmato)	Si riceve il Mod. 001 – <i>Esplicitazione delle esigenze</i> firmato dall'Ente di Tutela per archivarlo – insieme al Doc. 0 – <i>Censimento</i> , se già presente un Sistema Informativo; in caso contrario si archivia in forma cartacea.	Responsabile Monumento (SEGR)	IGE 08	Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (archiviato) Doc. 0 – <i>Censimento</i> (archiviato)

Nella prima fase l'obiettivo è quello di costruire la base conoscitiva necessaria per la definizione delle politiche e delle strategie di prevenzione e manutenzione, e di individuare gli interventi da effettuare.

In questa prima fase del processo prevalgono, quindi, le funzioni di carattere strategico e pianificatorio. Ruolo della Pubblica Amministrazione, a partire dal censimento e dalla conoscenza (pur sommaria) dei Beni e del loro stato di conservazione, è quello di individuare e definire le esigenze quantitative, tecniche e organizzative da soddisfare (p. es.: che tipo di servizio, su quali Beni, con quali risorse, con quali strutture operative, ecc.).

Esse vengono espresse anche dall'Ente di Tutela o dalle funzioni ad esso subordinate⁴.

4. Cfr. tabella 2 – Struttura organizzativa.

Lo stato di conservazione del patrimonio culturale (sia storico che archeologico) è classificabile in una delle seguenti macrocategorie:

- a) ***manufatti recentemente restaurati o comunque in buono stato di conservazione*** per i quali può essere direttamente avviata la *procedura di redazione e gestione del Piano di Manutenzione*;
- b) ***manufatti sui quali non è stato recentemente eseguito un intervento di restauro ma che si trovano comunque in buono o discreto stato di conservazione***. In molti casi si tratta di manufatti dei quali non si ha una conoscenza adeguata delle condizioni di stato o comunque insufficiente per procedere alla immediata stesura del Piano di Manutenzione. In questi casi è pertanto necessario avviare dapprima – per un tempo più o meno prolungato a seconda delle situazioni – la presente *procedura per la gestione delle Attività Ispettive*. La attuazione di un monitoraggio costante per un periodo di tempo adeguato avrà come esito non solo un approfondimento delle problematiche del manufatto e delle dinamiche del degrado, ma anche la messa a punto degli interventi necessari per ottenere il parziale riallineamento delle prestazioni in essere del manufatto stesso (o parti di esse), tali da consentire, successivamente, la progettazione di attività manutentive programmate. Tuttavia è opportuno considerare anche il caso – comunque positivo – in cui, in assenza delle condizioni tecnico-economiche per avviare un Piano di Manutenzione, l'Attività Ispettiva possa essere prolungata nel tempo e si configuri come livello preliminare di prevenzione del degrado;
- c) ***manufatti che si trovano in precario stato di conservazione***. In questi casi si rende necessario un intervento di restauro dopo del quale – come previsto per legge – è comunque prevista la redazione del Piano di Manutenzione. Nel caso in cui non sia possibile avviare immediatamente la progettazione o l'esecuzione dell'intervento di restauro è comunque utile e opportuno sviluppare Attività Ispettive e di piccola manutenzione, come definite in questa procedura, con azioni che hanno lo scopo di attenuare l'aggressività degli agenti di degrado (naturali e antropici) eventualmente mettendo in atto presidi di "pronto soccorso" (coperture provvisorie, presidi statici, opere di protezione, messa in sicurezza di elementi pericolanti, ecc.).

In sintesi, la presente procedura si applica, quindi, ai casi b) e c) e, nel caso a), quando, per attivare la progettazione di un Piano di Manutenzione, si rendano necessarie una o più Visite Ispettive per la ricognizione delle condizioni di stato del manufatto.

L'obiettivo principale di questa fase è quello di:

- definire la consistenza del patrimonio;
- definire le eventuali **urgenze** di manutenzione o restauro;
- valutare l'opportunità di sviluppare Attività Ispettive o di elaborare Piani di Manutenzione in relazione allo stato di conservazione e alle strategie del processo gestionale generale;
- definire le caratteristiche di tali servizi.

Pertanto la fase è funzionale a:

- mettere a fuoco le esigenze e le necessità dell'Ente di Tutela;

- valutare l'opportunità di sviluppare Attività Ispettive o Piani di Manutenzione in funzione dei processi già avviati per quel particolare patrimonio.

La fase è costituita da un'unica Sottofase: 1.1. *Explicitazione delle esigenze*.

FUNZIONI COINVOLTE

- Commissario Delegato (PRG/SEGR)
- Ente di Tutela (PRG/SEGR)
- Responsabile Scientifico del Monumento (RSM/SEGR)

MODULISTICA

Mod. 001 – *Explicitazione esigenze – sez. I*

Il modulo è costituito da due sezioni. La prima è finalizzata ad explicitare le necessità/bisogni in merito alla realizzazione del servizio.

Doc. 0 – *Censimento*

Si tratta di un documento, redatto dall'Ente di Tutela e/o dal Commissario Delegato, nel quale viene eseguito un censimento dei Beni e una valutazione speditiva dei bisogni, relativamente ad un determinato patrimonio.

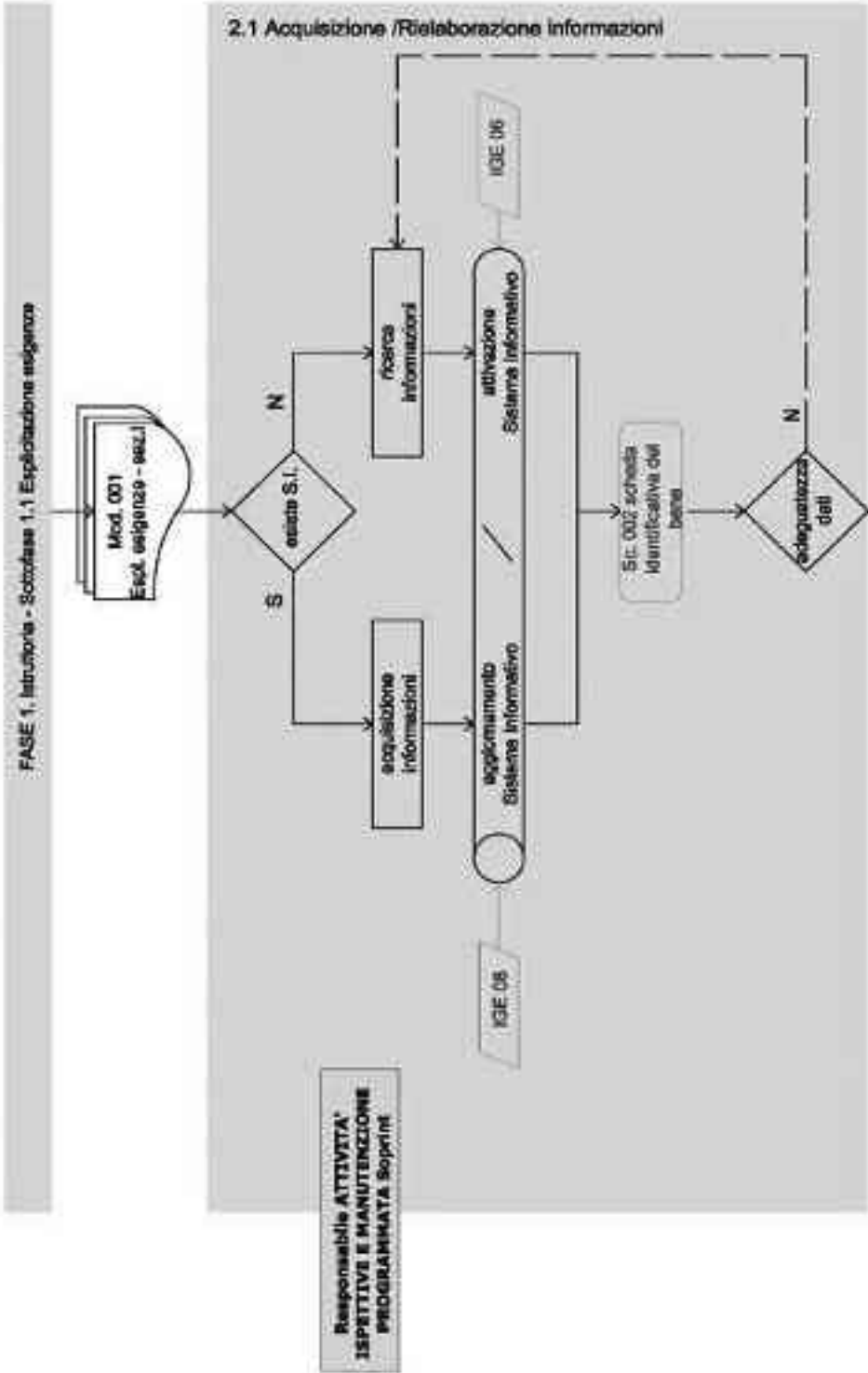
3.1.2.

FASE 2 – Fase di progettazione e programmazione

Questa seconda fase della procedura è diretta alla definizione delle strategie e alla formalizzazione delle attività che si ritiene necessario sviluppare nell'arco temporale assunto come riferimento, sulla base del quadro conoscitivo acquisito nella fase istruttoria.

Questa fase stabilisce modalità e responsabilità per:

- l'acquisizione delle informazioni e la definizione dei criteri per la codifica e l'anagrafica dei Beni e degli elementi che li compongono, e il loro trasferimento nel **Sistema Informativo**;
- la stesura di un Piano di Attività Ispettive che sia progettato e strutturato sulla base delle peculiarità del manufatto e dei singoli elementi tecnologici che lo costituiscono (dimensioni, morfologia, uso) oltre che del suo stato di conservazione;
- la programmazione, (o il controllo della programmazione ove già esistente il piano), delle Attività Ispettive da svolgere.



2.2 Programmazione delle Attività Ispettive

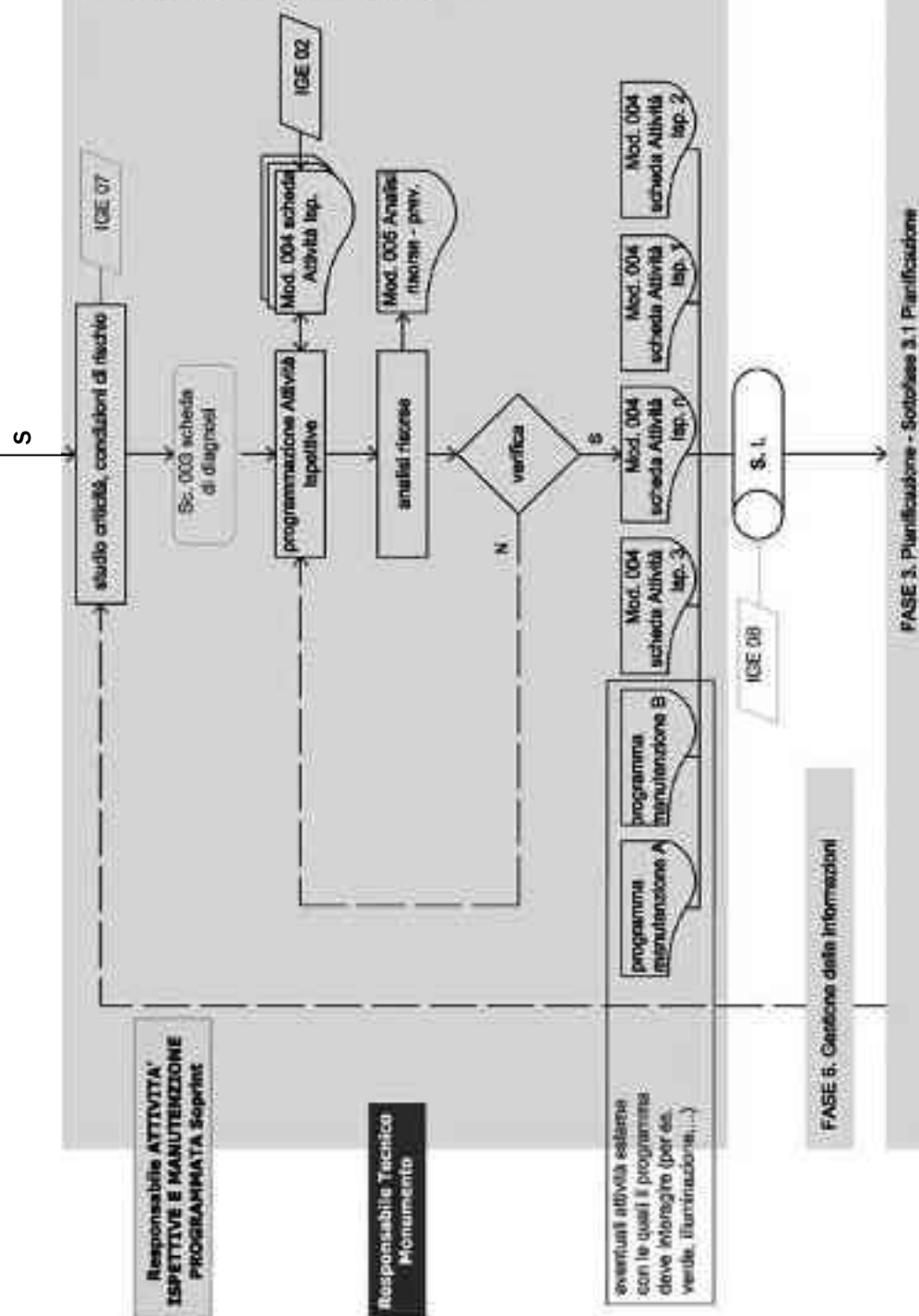


Fig. 2. Diagramma di flusso della Fase 2 – Progettazione e programmazione

FASE	Progettazione e programmazione	2		
SOTTOFASE	Acquisizione / Rielaborazione delle informazioni	2.1		
Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod.001 – Esplicitazione esigenze – sez. I (archiviato)	Se il servizio è in fase istruttoria, si valuta se è presente un Sistema Informativo:	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	a) se esiste un Sistema Informativo di riferimento, si acquisiscono tutte le informazioni disponibili (in questo caso i dati disponibili vengono acquisiti automaticamente dal S.I.).	Responsabile Attività Ispettive (TC)		
	b) se non esiste un Sistema Informativo di riferimento (in questo caso i dati vengono gestiti a seguito di compilazione manuale), si ricercano le informazioni necessarie, presso: – archivi Soprintendenze; – archivi comunali; – archivi diocesani, parrocchiali; – archivi vari; – biblioteche; – altro (enti, istituti,...)	Responsabile Attività Ispettive (TC)		
	Le informazioni raccolte vengono archiviate e quindi organizzate nel Sistema Informativo, secondo i criteri indicati nella modulistica e nelle relative istruzioni gestionali e operative.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 08	Mod.001 – Esplicitazione esigenze – sez. I (archiviato) Doc. 0 – Censimento (archiviato)
	Si compila la prima sezione della scheda anagrafica, inserendo i dati identificativi e amministrativi del Bene (proprietà, dati catastali,...) e successivamente si compila la seconda sezione della scheda anagrafica, inserendo i dati descrittivi del Bene (codifica elementi, consistenza volumetrica e dimensionale, articolazione spaziale, contesto, ecc....).	Responsabile Attività Ispettive (TC)	IGE 06	Scheda 002 – Scheda identificativa del Bene
	Viene eseguito un controllo delle informazioni assunte. Si tratta di una attività di verifica analitica delle informazioni disponibili inerenti il Bene. Le informazioni vengono analizzate sotto il profilo qualitativo, stabilendo se sono sufficienti ed adeguate a consentire l'esecuzione delle Visite Ispettive.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	a) se le informazioni risultano adeguate, si procede alla Sottofase 2.2 – Programmazione delle Attività Ispettive e delle Visite Ispettive;	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	b) se le informazioni risultano inadeguate per l'esecuzione delle attività, si procede all'acquisizione di ulteriori informazioni, riprendendo dalla Sottofase 1.2 – Acquisizione / rielaborazione informazioni.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		

Le previsioni del Piano sono a scala del medio lungo periodo, con l'obiettivo non tanto di stabilire date precise per l'esecuzione del Servizio Ispettivo, quanto di definire un quadro strategico generale, utile a:

- individuare il periodo più opportuno per l'esecuzione in termini di scelta della stagione più favorevole; non interferenza con altre attività manutentive e con le attività dell'utenza; attuazione di economie di scala negli spostamenti del personale ispettivo e nell'utilizzo delle attrezzature, ecc.
- definire il quadro dei profili di competenze delle risorse umane e le caratteristiche dei Beni strumentali necessari per l'esecuzione del servizio.

Questa seconda fase deve tenere conto, una volta che il Servizio è a regime, sia dei dati di ritorno dei Servizi Ispettivi svolti in precedenza⁵, sia di eventuali necessarie modifiche da apportare al Programma. L'esito di questa fase consiste nella definizione del programma complessivo della Visita Ispettiva, organizzato per ogni Bene oggetto di studio.

5. Cfr. sottofase 6.2 – *Implementazione del Sistema Informativo*.

FASE	Progettazione e programmazione	2
SOTTOFASE	Programmazione Attività Ispettive e del servizio ispettivo	2.2

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Scheda 002 – <i>Scheda identificativa del Bene</i> (compilata)	Sulla base delle informazioni registrate nel Sistema Informativo, si mettono in evidenza le caratteristiche del Bene e si individuano le criticità e i punti da tenere sotto controllo eventualmente emersi in precedenti Attività Ispettive.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 07	Scheda 006 – <i>Scheda di diagnosi</i> (compilata)
Scheda 006 – <i>Scheda di diagnosi</i> (compilata) Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (da revisionare)	Si programma il Servizio Ispettivo per ogni Bene oggetto dell'attività ispettiva. Il Servizio Ispettivo deve essere definito tramite la descrizione e la programmazione della tipologia di osservazioni da eseguire (controllo visivo, controllo empirico, controllo strumentale e le eventuali attività di piccola manutenzione) definendo: materiali, attrezzature, strumentazioni, mano d'opera, tempi necessari allo svolgimento.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 02	Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (compilato) Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (revisionato)
Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (compilato)	Per ogni Visita Ispettiva/attività di piccola manutenzione vengono verificate le risorse necessarie (materiali, economiche, umane e attrezzature), inserendole in una tabella riassuntiva, comune a tutte le Attività Ispettive in itinere.	Responsabile Attività Ispettive (TC)		Mod. 005 – <i>Analisi comparativa delle risorse – preventivo</i> (compilato)
	Il programma della Visita Ispettiva viene trasferito al Responsabile del Monumento per essere verificato e firmato per approvazione.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (compilato o revisionato)	Acquisizione della "Scheda Attività Ispettive" e trasferimento alla funzione progettazione.	Responsabile Monumento (SEGR)		
	Esecuzione della verifica:	Responsabile Monumento (RTCM)		
	a) se la verifica ha esito positivo, si rimanda al Responsabile Attività Ispettive il Modulo 004 – <i>Scheda Attività Ispettive</i> firmato;	Responsabile Monumento (RTCM)		Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (firmato)
Scheda 002 – <i>Scheda identificativa del Bene</i> (compilata) Scheda 006 – <i>Scheda di diagnosi</i> (compilata) Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (firmato) Mod. 005 – <i>Analisi comparativa delle risorse – preventivo</i> (compilato)	si archiviano i moduli prodotti nel Sistema Informativo;	Responsabile Attività Ispettive (TC)	IGE 08	Scheda 002 – <i>Scheda identificativa del Bene</i> (archiviata) Scheda 006 – <i>Scheda di diagnosi</i> (compilata) Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (archiviato) Mod. 005 – <i>Analisi comparativa delle risorse – preventivo</i> (archiviato)
	si procede alla Sottofase 3.1 – <i>Pianificazione</i> .	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	b) se la verifica ha esito negativo, si ritorna al Responsabile Attività Ispettive il Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive</i> e si riprende dalla Sottofase 2.2 – <i>Programmazione</i> .	Responsabile Monumento (RTCM)		Mod. 004 – <i>Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II</i> (da revisionare)

La fase deve garantire che:

- siano adeguatamente implementate le informazioni inerenti lo stato di conservazione del Bene, necessarie a stabilire le strategie di conservazione nel lungo periodo;
- siano adeguatamente individuate e programmate le Visite Ispettive da svolgersi sul Bene.

La fase si articola in due sottofasi:

2.1 – *Acquisizione/ Rielaborazione delle informazioni;*

2.2 – *Programmazione delle Attività Ispettive e del Servizio Ispettivo.*

FUNZIONI COINVOLTE

Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC)

Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM/ SEGR)

MODULISTICA

Mod. 001 – *Esplicitazione esigenze – sez. I*

Il modulo è costituito da due sezioni. La prima sezione è finalizzata ad esplicitare le necessità/bisogni in merito alla realizzazione del servizio.

Scheda 002 – *Scheda identificativa del Bene*

La scheda identificativa del Bene è costituita da tre sezioni. Nella prima sezione si riportano, in maniera sintetica, i dati amministrativi del Bene (proprietà, dati catastali, ev. dati di georeferenziazione, ecc...). La seconda sezione permette di descrivere il manufatto e la sua articolazione. La terza sezione offre la possibilità di codificare il Bene e i suoi elementi, secondo una logica che strutturerà successivamente la registrazione delle informazioni nel Sistema Informativo.

Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive – sezioni I e II*

Scheda costituita da tre sezioni: la prima sezione riguarda oltre ai dati anagrafici (riportati manualmente o desunti dal Sistema Informativo) la descrizione per esteso delle attività da svolgere e l'eventuale individuazione degli elementi interessati dalla Visita Ispettiva. La seconda sezione è organizzata in tematiche (danni, criticità, degradi attesi e zone a rischio, interazione con altri elementi, accessibilità) ognuna delle quali è costituita da due parti: la prima parte viene precompilata, in sede, prima di eseguire la Visita Ispettiva secondo le informazioni acquisite o contenute nel Sistema Informativo; la seconda deve essere compilata durante il sopralluogo.

Mod. 005 – *Analisi comparativa delle risorse – preventivo*

La scheda è costituita da una tabella contenente le risorse (mezzi d'opera e manodopera) necessarie. Le informazioni devono essere riportate in maniera duplice: a preventivo e a consuntivo. In questa fase l'analisi delle risorse è a preventivo, ovvero si quantificano le risorse che si ipotizzano essere necessarie per lo svolgimento dell'attività.

Scheda 006 – *Scheda di diagnosi*

Si tratta di una scheda sintetica contenente una check-list delle criticità più ricorrenti che concorrono alla definizione dei meccanismi di degrado e, quindi, forniscono informazioni per lo sviluppo delle successive attività da progettare finalizzate alla conservazione del manufatto.

La fase stabilisce criteri, modalità e responsabilità relative alla pianificazione del Servizio Ispettivo sui Beni in esame.

A seguito della elaborazione dei programmi dei Servizi Ispettivi relativi ai singoli Beni, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata pianifica l'esecuzione del Servizio Ispettivo, accordandolo con le eventuali esigenze di altre attività, al fine di gestire in maniera efficace ed efficiente il servizio stesso. Infatti le ulteriori attività da considerare, oltre alle eventuali opere di Manutenzione Programmata gestite dalla Funzione, potrebbero riguardare altre tipologie di interventi (p. es. manutenzione del verde, degli impianti, ecc.), ma anche eventi programmati di fruizione e valorizzazione dei Beni oggetto di studio, oltre che i problemi connessi con la loro eventuale apertura al pubblico. La fase, oltre a stabilire la modalità con cui pianificare su base annuale o mensile i Servizi Ispettivi, definisce il flusso delle informazioni tra le diverse funzioni coinvolte.

La fase è costituita da un'unica sottofase che ha l'obiettivo di valutare la congruità tra i differenti programmi per la creazione di una efficace pianificazione annuale o mensile. La valutazione consiste nella realizzazione di un cronoprogramma che tenga conto delle priorità che possono emergere dai singoli programmi, verificando che lo svolgimento di ciascuna Visita Ispettiva/attività di piccola manutenzione si connetta positivamente con lo svolgimento delle attività di eventuali altri esecutori (p. es. manutenzione del verde, manutenzione impianti, orari di apertura al pubblico, programmi di utilizzo e fruizione del bene...).

Inoltre la fase tiene conto degli eventuali tempi occorrenti per i lavori in urgenza imprevisti.

FUNZIONI COINVOLTE

Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC/SEGR)

MODULISTICA

Mod. 006 – *Cronoprogramma (annuale e pluriennale)*

Il documento, che deve essere redatto e/o aggiornato annualmente, è costituito da una tabella contenente informazioni sul tipo di attività, il codice identificativo del Bene, la sua localizzazione, la quantificazione dei tempi occorrenti presunti, la cadenza e il periodo di esecuzione.

Doc. 10 – *Comunicazione di eventuali lavori in urgenza*

Documento redatto dal Responsabile del Monumento che, anche su segnalazione del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, stabilisce la necessità di lavori in urgenza, valutando l'eventuale opportunità di attivare una specifica fase progettuale.

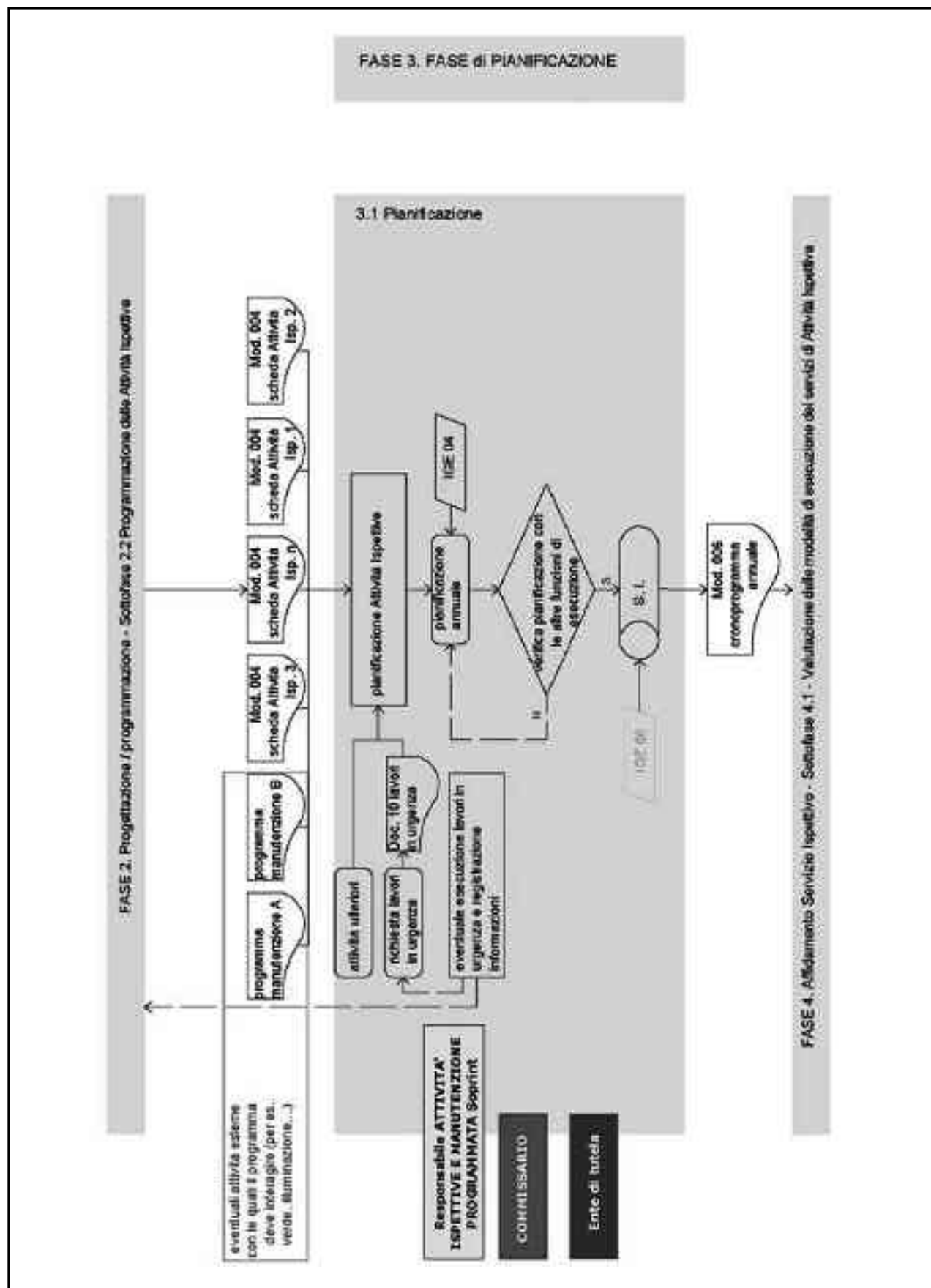


Fig. 3. Diagramma di flusso della Fase 3 – Pianificazione

FASE	Pianificazione	3
SOTTOFASE	Pianificazione	3.1

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod. 004 – Schede Attività Ispettive – sezioni I e II (archivate)	Ogni anno si acquisiscono i diversi programmi delle singole Attività Ispettive.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
Programmi attività verde, illuminazione, ecc.; attività di valorizzazione e fruizione; Doc. 9 – Comunicazione impedimenti (eventuale) Doc. 10 – Comunicazione eventuali lavori in urgenza	Vengono ricevuti i seguenti documenti: – programmi di eventuali servizi di manutenzione con i quali i Servizi Ispettivi devono coordinarsi (per es. verde, impianti, ...); – orari di eventuale apertura al pubblico; – programmi di eventuali eventi di fruizione e valorizzazione del bene; – comunicazioni di eventuali lavorazioni in urgenza e/o di impedimenti sopraggiunti durante la Sottofase 5.1 – <i>Esecuzione/registrazione Attività Ispettive</i> . I programmi vengono trasmessi alla funzione interessata (Responsabile Attività Ispettive – PRG).	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
Mod. 006 – Cronoprogramma (annuale e pluriennale) (da revisionare)	Ogni anno si pianifica l'esecuzione delle Visite Ispettive predisponendo un cronoprogramma di durata annuale. La pianificazione deve: – tenere conto delle priorità che ciascuna visita richiede, servendosi della documentazione di supporto (Mod. 004 – <i>Schede Attività Ispettive</i>); – tenere conto delle condizioni climatiche stagionali; – tener conto della disponibilità di attrezzature speciali; – verificare che lo svolgimento di ciascuna visita non pregiudichi le altre; – verificare che la pianificazione sia coordinata con lo svolgimento di altre attività (per es. manut. verde, impianti, eventi già in programma...); – verificare la necessità o meno di lavori in urgenza; – valutare già programmati eventi di fruizione e valorizzazione del Bene che potrebbero impedire lo svolgimento delle Attività Ispettive o manutentive.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 04	Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse – preventivo (compilato)
Mod. 006 – Cronoprogramma (annuale e pluriennale) (compilato o revisionato)	Viene eseguito un riesame della congruità della pianificazione annuale prodotta:	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	a) se si rilevano incongruenze, si stabiliscono le visite e/o altre attività che devono subire una revisione del programma e si ritorna alla pianificazione riportata nel cronoprogramma;	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		Mod. 006 – Cronoprogramma annuale e pluriennale (da revisionare)
	b) se non sussistono incongruenze, si valida la pianificazione apponendo la firma al documento.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		Mod. 006 – Cronoprogramma annuale e pluriennale (firmato)
	Si trasmette la pianificazione compilata e/o revisionata all'Ente di Tutela per l'approvazione.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
	a) se si reputa congruente il cronoprogramma, si firma per approvazione. b) in caso contrario lo si rinvia al Responsabile Attività Ispettive che provvederà alla revisione.	Commissario / Ente di tutela (PRG)		
Mod. 006 – Cronoprogramma (annuale e pluriennale) (firmato)	Si procede all'archiviazione della documentazione prodotta nel Sistema Informativo e lo si trasmette al Responsabile del Monumento.	Responsabile Attività Ispettive (TC)	IGE 08	Mod. 006 – Cronoprogramma annuale e pluriennale (archiviato)
	Si procede alla Fase 4. <i>Affidamento del Servizio Ispettivo</i> .	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		

3.1.4. FASE 4 – Fase di affidamento del Servizio Ispettivo

La fase ha l'obiettivo di valutare e gestire l'affidamento dell'esecuzione del Servizio Ispettivo.

La fase, tramite la seconda sezione del Mod. 001 – *Explicitazione delle esigenze*, stabilisce i criteri per valutare se svolgere internamente o esternamente il servizio. Qualora si rendesse necessaria l'esternalizzazione, la fase stabilisce i criteri con cui:

- redigere il bando di gara per il Servizio Ispettivo, definendone i requisiti;
- eseguire l'analisi delle offerte;
- selezionare il fornitore, qualificato secondo definiti profili di competenze e capacità organizzative;
- valutare l'offerta economicamente più vantaggiosa;
- stipulare il contratto.

Diversamente, se il servizio viene eseguito *in house*, la fase descrive i criteri e le modalità necessarie per attivarlo e controllarlo.

Pertanto il contenuto procedurale deve garantire che:

- vengano definiti la consistenza e i criteri delle attività da svolgere;
- vengano precisati i criteri per la selezione dei fornitori;
- sia definita la natura, l'entità e la durata del servizio e vengano precisati i lavori che eventualmente esulano dal servizio stesso;
- siano chiaramente delineate le responsabilità, le modalità di comunicazione e i flussi di informazioni tra le funzioni coinvolte.

La fase di affidamento del Servizio Ispettivo, che porta eventualmente alla stesura del contratto e alla sua accettazione (se il servizio viene esternalizzato), si compone delle seguenti sottofasi:

4.1 – *Valutazione delle modalità di esecuzione del Servizio Ispettivo*;

4.2 – *Gestione di un servizio esternalizzato – Redazione del bando di gara*;

4.3 – *Stipula contratto*.

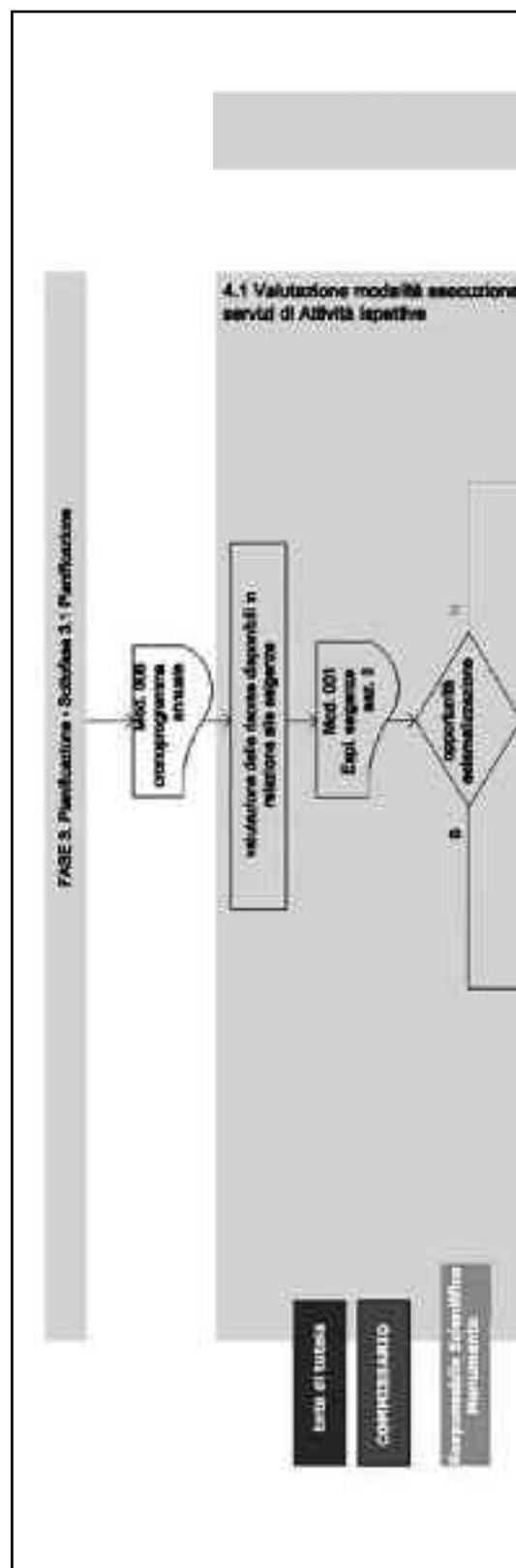
FUNZIONI COINVOLTE

Ente di Tutela (PRG/SEGR)
Responsabile Scientifico del Monumento (RSM/SEGR)
Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM/SEGR)
Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)

MODULISTICA

Mod. 001 – *Explicitazione esigenze – sez. II*

Il modulo è costituito da due sezioni. La seconda sezione consente di valutare se si possiedono tutte le risorse necessarie (tecniche, economiche e umane) per sviluppare internamente il servizio oppure se è necessario esternalizzarlo, anche in relazione ad eventuali altri Servizi Ispettivi attivati in contemporanea.



FASE 4. FASE di AFFIDAMENTO del SERVIZIO

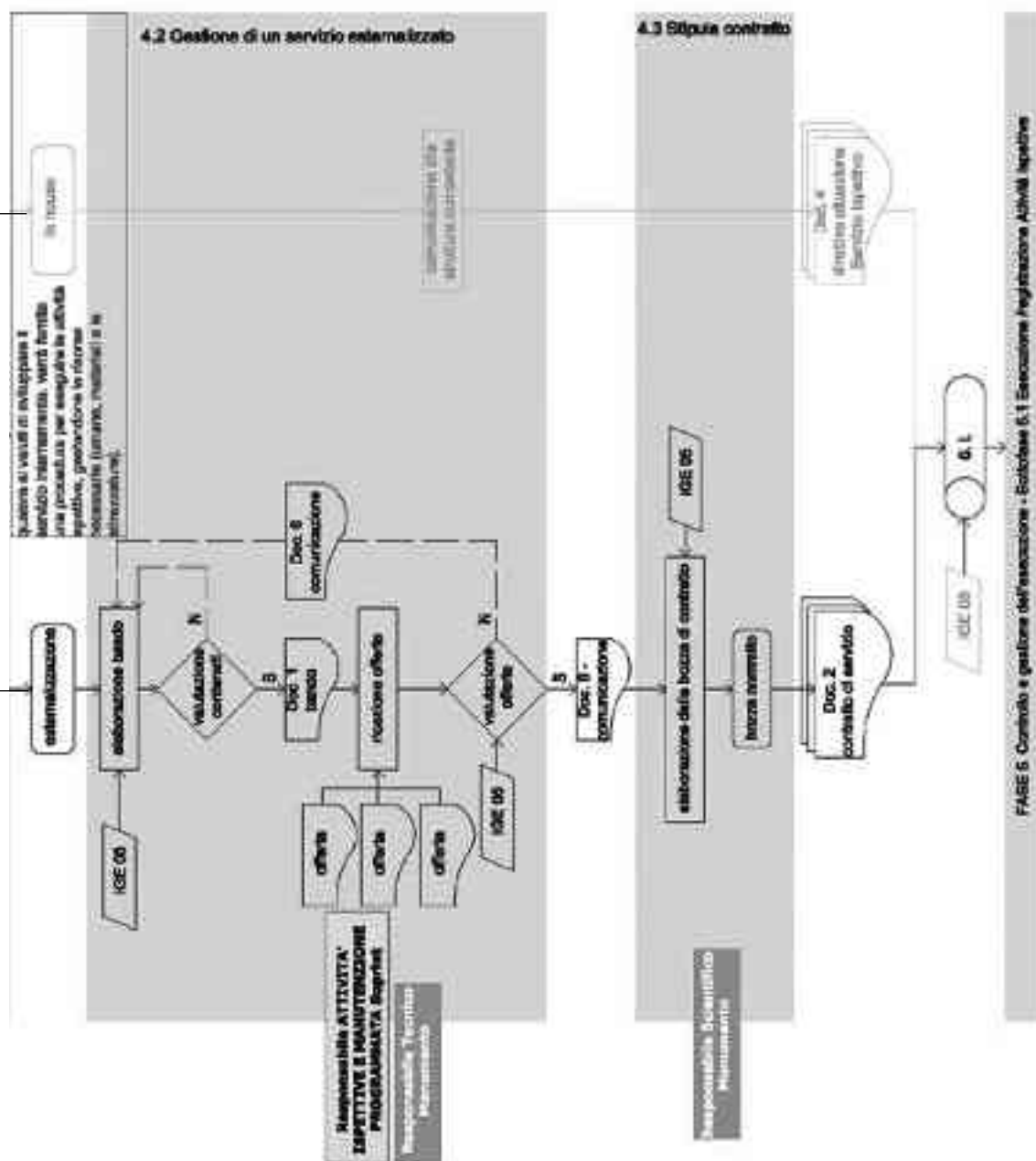


Fig. 4. Diagramma di flusso della Fase 4 – Affidamento del servizio

Doc. 1 – Bando di gara

Il Bando di gara per l'affidamento del Servizio Ispettivo pluriennale deve contenere tutti i requisiti tecnici e organizzativi riportati nella relativa istruzione gestionale (IGE 05).

Doc. 2 – Contratto Servizio Ispettivo

Il documento deve contenere i criteri, le responsabilità, le specifiche tecniche, ecc. che regolano il rapporto pluriennale tra la Stazione Appaltante (Ente di Tutela) e l'Appaltatore (Struttura Ispettiva).

Doc. 4 – Direttiva attuazione Servizio Ispettivo in house

Tramite questa comunicazione il Responsabile del Monumento ufficializza al Responsabile delle Attività Ispettive la decisione di sviluppare internamente il Servizio Ispettivo.

Doc. 6 – Comunicazione

La Stazione Appaltante deve dare comunicazione ufficiale della graduatoria a tutti i concorrenti o deve dare comunicazione se non si è proceduto all'affidamento per carenze delle offerte presentate.

FASE	Affidamento del Servizio Ispettivo	4
SOTTOFASE	Valutazione delle modalità di esecuzione del Servizio Ispettivo	4.1

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod.006 – <i>Cronoprogramma annuale e pluriennale</i> (archiviato) Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. I</i> (archiviato)	Sulla base del Servizio Ispettivo progettato, programmato e pianificato (Mod. 006), e sulla base delle risorse interne disponibili, si esegue una valutazione dell'opportunità di tenere in house o esternalizzare il servizio stesso, compilando la sezione II del Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> :	Responsabile Monumento (RSM)/ Ente di Tutela (PRG)		Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (compilato)
Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (compilato)	a) se si valuta che il servizio possa essere svolto internamente, si predispone la procedura per l'attivazione del Servizio Ispettivo.	Responsabile Monumento (RSM)/ Ente di Tutela (PRG)		Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house</i> (compilato)
Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house</i> (compilato)	La decisione assunta viene formalizzata con la firma sul Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> . Si trasferisce il modulo e si compila il Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione servizio ispettivo in house</i> .	Responsabile Monumento (RSM)/ Ente di Tutela (PRG)		Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house</i> (firmato) Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (firmato)
Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house</i> (firmato) Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (firmato)	Si comunica la decisione assunta al Responsabile Attività Ispettive e la si archivia con il Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> .	Responsabile Monumento (RSM)/ Ente di Tutela (SEGR)	IGE 08	Doc. 4 – <i>Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house</i> (archiviato) Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (archiviato)
Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (compilato)	b) se si valuta che il servizio non possa essere svolto internamente, e quindi risulta necessario coinvolgere altre competenze o risorse esterne, si firma il Mod. 001 – <i>Esplicitazione esigenze</i> e si procede a definire i criteri e le modalità per esternalizzare il servizio, sviluppando la Sottofase 4.2 – <i>Gestione di un servizio esternalizzato</i> .	Responsabile Monumento (RSM)/ Ente di Tutela (PRG)		Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II</i> (firmato)

FASE	Affidamento del Servizio Ispettivo	4		
SOTTOFASE	Gestione di un servizio esternalizzato – Redazione Bando di gara	4.2		
Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod.001 – Esplicitazione esigenze – sez. II (firmato)	Si redige il bando di gara, con il supporto del Responsabile del Monumento.	Responsabile Monumento (RSM)/ Responsabile del Monumento (RTCM)	IGE 05	Doc. 1 – Bando di Gara (compilato)
Doc. 1 – Bando di Gara (compilato o revisionato)	Si riesaminano i contenuti del bando relativamente a: – specifiche delle attività da eseguire (Visite Ispettive e/o attività di piccola manutenzione); – elenco dei Beni assoggettati al servizio; – requisiti tecnici da rispettare; – caratteristiche organizzative e qualifiche che deve possedere il fornitore del servizio; – profili di competenze degli operatori; – attrezzature e dotazioni necessarie; – contenuti e sviluppi temporali del servizio; – risorse economiche allocate; – contenuti minimi dell’offerta; – fattori ponderali per la valutazione dell’offerta.	Responsabile Monumento (RTCM)		
	a) se il riesame è positivo, il bando viene pubblicato secondo le normali procedure relative alle OO.PP.	Responsabile Monumento (RTCM)/ Resp. Att. Isp.		Doc. 1 – Bando di Gara (pubblicato)
	b) se il riesame è negativo, vengono rielaborati i contenuti del bando e si esegue successivamente un’ulteriore riesame.	Responsabile Monumento (RTCMM)/ Resp. Att. Isp.	IGE 05	Doc. 1 – Bando di Gara (revisionato)
Offerte	Ricezione delle offerte da parte di fornitori che si candidano alla esecuzione del Servizio Ispettivo.	Responsabile Monumento (RTCM)/ Resp. Att. Isp.		
	Le offerte vengono valutate secondo i requisiti stabiliti dal bando:	Responsabile Monumento (RTCM)/ Resp. Att. Isp.	IGE 05	
	a) se l’esito della gara è positivo (viene individuata un’offerta valida), si procede alla Sottofase 4.3. – Stipula contratto.	Responsabile Monumento (RTCM)		
	b) se nessuna offerta risulta valida, si comunica l’esito negativo della gara. In questo secondo caso si predispone un nuovo bando di gara, ricominciando dalla Sottofase 4.2 – Gestione di un servizio esternalizzato.	Responsabile Monumento (SEGR)		Doc. 6 – Comunicazione

FASE	Affidamento del Servizio Ispettivo	4
SOTTOFASE	Stipula contratto	4.3

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
	Viene inviata la lettera ai concorrenti con gli esiti della gara.	Responsabile Monumento (SEGR)		Doc. 6 – <i>Comunicazione</i>
	Elaborazione della bozza di contratto.	Responsabile Monumento (RSM)	IGE 05	Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (bozza)</i>
	Invio di una copia della bozza di contratto all'Appaltatore.	Responsabile Monumento (SEGR)		
Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (bozza)</i>	Valutazione in contraddittorio con l'Appaltatore delle eventuali modifiche al contratto, con il supporto del Responsabile Attività Ispettive.	Responsabile Monumento (RSM)/ Appaltatore		Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (definitivo)</i>
Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (definitivo)</i>	Stipula del contratto.	Responsabile Monumento (RSM)/ Appaltatore		Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (firmato)</i>
Doc. 1 – <i>Bando di Gara (pubblicato)</i> Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (firmato)</i> Doc. 6 – <i>Comunicazione Mod.001 – Esplicitazione esigenze – sez. II (firmato)</i>	Archiviazione del contratto e dei documenti prodotti nella Fase 4 – <i>Affidamento del servizio</i> .	Responsabile Monumento (SEGR)	IGE 08	Doc. 1 – <i>Bando di Gara (archiviato)</i> Doc. 2 – <i>Contratto Servizio Ispettivo (archiviato)</i> Doc. 6 – <i>Comunicazione (archiviato)</i> Mod.001 – <i>Esplicitazione esigenze – sez. II (archiviato)</i>

3.1.5.

FASE 5 – Fase di controllo dell'esecuzione del Servizio Ispettivo

La fase stabilisce i criteri e le responsabilità per il controllo dell'esecuzione del Servizio Ispettivo – affidato alla Struttura Ispettiva che ha vinto la gara – e della registrazione degli esiti delle Attività Ispettive. Come già detto il Servizio Ispettivo è costituito da Visite Ispettive, che vengono eseguite attraverso controlli visivi, controlli empirici e controlli strumentali, e da attività di piccola manutenzione (per es. pulitura canali di gronda, ricorso manto di copertura, rimozione parietali, ecc.).

La sottofase descrive la situazione (più probabile) nella quale le Visite Ispettive vengono esternalizzate. Pertanto, l'ipotesi di sviluppare *in house* il servizio viene rimandata ad un momento successivo (che prevederà l'elaborazione di una procedura dedicata).

La fase è diretta a precisare i requisiti qualitativi minimi per garantire una corretta esecuzione del Servizio Ispettivo in termini sia di organizzazione della visita (reperimento materiali e mezzi d'opera, organizzazione della squadra di lavoro), sia di svolgimento in qualità e sicurezza della stessa, con particolare attenzione alle modalità di trasferimento e registrazione delle informazioni.

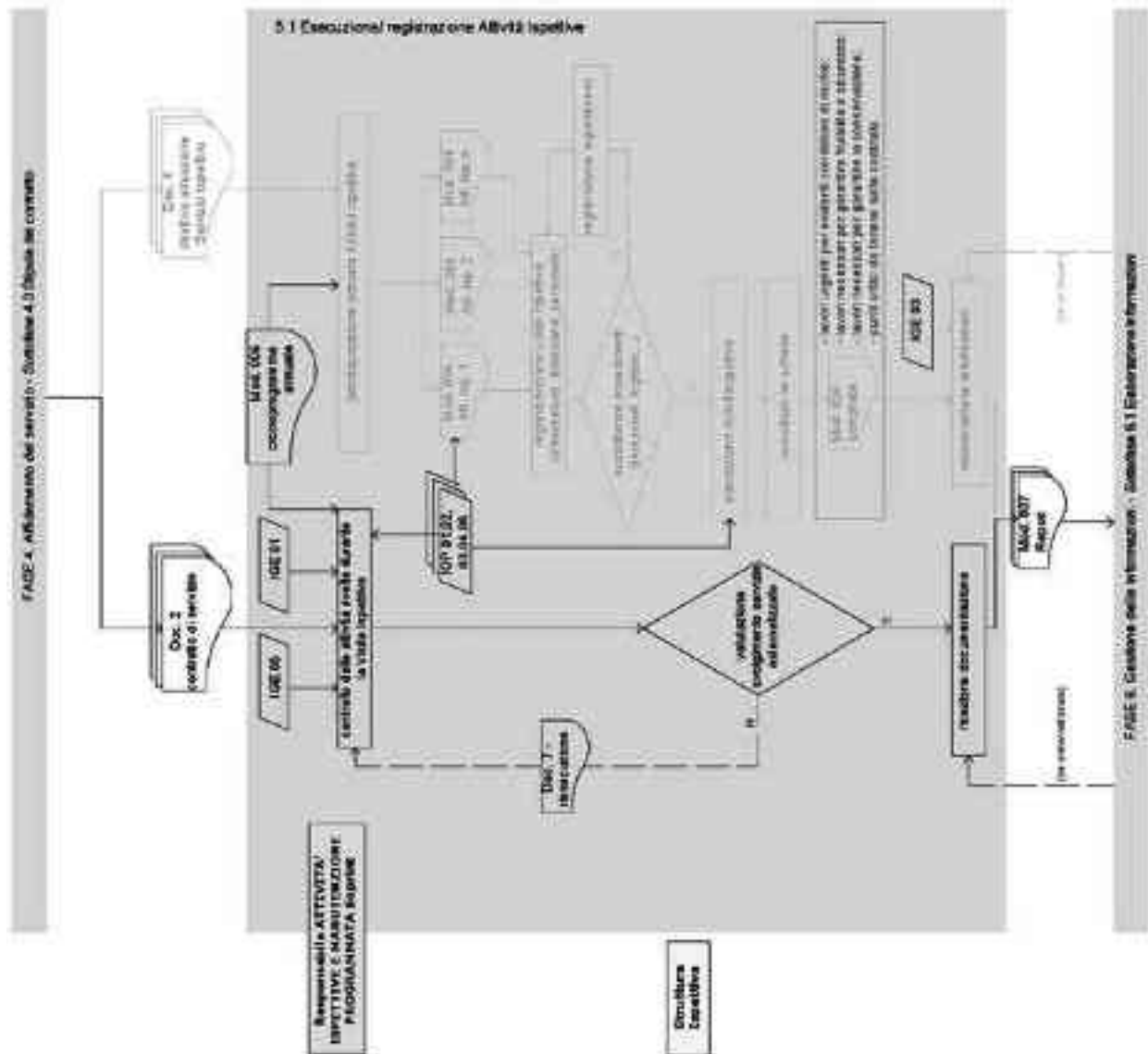


Fig. 5. Diagramma di flusso della Fase 5 – Controllo e gestione dell'esecuzione

FASE	Controllo dell'esecuzione del Servizio Ispettivo	5		
SOTTOFASE	Controllo delle Attività Ispettive	5.1		
Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod.006 – Crono-programma annuale e pluriennale (archiviato) Doc. 2 – Contratto di servizio (archiviato)	1. Se il servizio è esternalizzato, si riceve il contratto di servizio e si trasmette alla Struttura Ispettiva incaricata la pianificazione prevista.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
	Durante l'esecuzione del servizio, vengono eseguite verifiche a campione dell'operato delle Strutture Ispettive, (eventualmente anche a seguito di segnalazioni da parte dell'utenza), sulla base dei requisiti qualitativi minimi definiti dal contratto:	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 05 IGE 01	
	a) se le verifiche hanno esito positivo, si registra il fatto e si procede nel servizio.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	b) se le verifiche inerenti l'esecuzione delle visite, le attività di piccola manutenzione o la compilazione delle schede facessero rilevare non conformità, si registra la non conformità e si richiede alla Struttura Ispettiva di ripetere l'attività	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		Doc. 7 – Obbligo riesecuzione delle Visite Ispettive
Mod. 007 – Report (firmato)	Al termine della visita, si riceve dalla Struttura Ispettiva la documentazione di Report prodotta e firmata.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
Mod.006 – Crono-programma annuale e pluriennale (archiviato) Doc. 4 – Direttiva attivazione Servizio Ispettivo in house (archiviato)	2. Se il servizio è <i>in house</i> , si recepiscono le direttive dal Responsabile del Monumento e si trasmette alla Struttura Ispettiva incaricata la pianificazione annuale prevista.	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)		
	Si riceve il cronoprogramma e si procede con l'analisi delle singole attività.	Struttura Ispettiva (ISP)		
	Se si fossero verificati eventi che possono richiedere la modifica del cronoprogramma, si dà segnalazione al Responsabile del Monumento e al Responsabile Attività Ispettive.	Struttura Ispettiva (ISP)		Doc. 9 – Comunicazione impedimenti alla esecuzione Attività Ispettive
	Con un adeguato preavviso, si comunica al magazzino quali materiali e mezzi d'opera devono essere acquisiti per lo svolgimento delle attività nel mese successivo.	Struttura Ispettiva (M)/ Magazzino		
	Con un adeguato anticipo, si predispone tutto il materiale informativo e documentale necessario per la buona esecuzione delle Attività Ispettive previste, compresa la predisposizione delle Schede Attività Ispettive (Mod. 004) e delle istruzioni operative correlate.	Struttura Ispettiva (ISP)	IGE 01 IOP 01 IOP 02 IOP 03 IOP 04 IOP 05	
	Il giorno precedente all'esecuzione dell'attività, si reperiscono i mezzi e i materiali necessari.	Struttura Ispettiva (M)/ Magazzino		
	Si raggiunge il luogo dove svolgere l'attività.	Struttura Ispettiva (ISP/M)		
	Si verifica la sussistenza di eventuali impedimenti ad eseguire l'attività:	Struttura Ispettiva (ISP/M)		
	a) se sussistono degli impedimenti all'esecuzione dell'attività, si registra il dato e si dà comunicazione dell'impedimento riscontrato al Responsabile delle Attività Ispettive ⁶	Struttura Ispettiva (ISP)		
	a seguito della comunicazione della sussistenza impedimenti, il Responsabile Attività Ispettive aggiorna il cronoprogramma e si riprende dalla Sottofase 5.1 – Esecuzione attività.	Struttura Ispettiva (ISP/M)		

	b) se non sussistono impedimenti, l'attività viene eseguita secondo le indicazioni presenti nella Scheda Attività Ispettiva (Mod. 004) e nelle relative istruzioni operative;	Struttura Ispettiva (ISP/M)		
	contestualmente all'esecuzione della attività si registrano sul Mod. 004 le operazioni svolte.	Struttura Ispettiva (ISP)	IGE 01 IOP 01 IOP 02 IOP 03 IOP 04 IOP 05	Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive – sezioni II e III (compilato)
	al termine dell'Attività Ispettiva si segnalano al Magazzino eventuali non conformità riscontrate (materiali, mezzi d'opera, ecc.)	Struttura Ispettiva (M)/ Magazzino	IGE 03	
Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive – sezioni II e III (compilato)	Tramite l'elaborazione e l'integrazione delle informazioni contenute nella Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) compilate con la documentazione grafica e fotografica prodotta, viene elaborato il Report.	Struttura Ispettiva (ISP)		Mod. 007 – Report (compilato)
Mod. 007 – Report (compilato)	Si firma il Report e lo si trasmette al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.	Struttura Ispettiva (ISP)		Mod. 007 – Report (firmato)

Le Visite Ispettive devono essere eseguite secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni gestionali attività (IGE). Le attività di piccola manutenzione devono essere eseguite secondo le indicazioni contenute nelle istruzioni operative (IOP). Le schede compilate durante lo svolgimento delle visite devono contenere le informazioni di ritorno in forma appropriata per la loro successiva elaborazione e trasferimento all'interno del Sistema Informativo. Alla fine di ogni Visita Ispettiva le informazioni registrate sulle schede, debitamente rielaborate e implementate da documentazione grafica e fotografica, devono essere poi elaborate in **Report**.

Il Report consiste in una sorta di relazione tecnica (o consuntivo scientifico dell'Attività Ispettiva svolta), nella quale, in modo chiaro e completo, vengono riversati gli esiti della Visita Ispettiva e delle attività di piccola manutenzione, dopo averli valutati, riesaminati e integrati.

La fase è costituita da un'unica Sottofase:

5.1 – Controllo delle Attività Ispettive. Si tratta di una sottofase svolta interamente dall'Ente di Tutela, ed in particolare dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

FUNZIONI COINVOLTE

Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC/SEGR)
Struttura Ispettiva (ISP/M)

MODULISTICA

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive – Sezioni II e III

Scheda costituita da tre sezioni. La seconda sezione è organizzata in tematiche (danni, criticità, degradi attesi e zone a rischio, interazione con altri elementi ed accessibilità) ognuna delle quali è costituita da due parti: la prima parte viene precompilata, in sede, prima di eseguire la visita secondo le informazioni desunte dal Sistema Informativo, o comunque in relazione ai documenti

6. La valutazione dell'accessibilità, in occasione della prima Visita Ispettiva, avverrà tramite la tabella dedicata che sarà riportata, come traccia, nell'istruzione operativa relativa all'esecuzione dell'Attività Ispettiva.

disponibili; la seconda viene compilata durante il sopralluogo. La terza sezione è dedicata alla descrizione dell'attività effettivamente svolta, alla registrazione delle osservazioni e delle attività di piccola manutenzione eseguite, riassumendo le informazioni necessarie per la redazione del Report.

Mod. 007 – Report

Il Report è l'esito ufficiale e formalizzato del Servizio Ispettivo. È redatto secondo le indicazioni della istruzione gestionale IGE 03, Mod. 007.

Si tratta di una relazione tecnica (o consuntivo scientifico dell'Attività Ispettiva svolta) elaborata servendosi degli esiti riportati in Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive* (Sezione III). Il Report dovrebbe contenere le seguenti informazioni:

- descrizione delle osservazioni eseguite;
- descrizione degli esiti delle attività di piccola manutenzione eseguite;
- registrazione anomalie e imprevisti, e raccomandazioni riguardanti:
 - lavori urgenti per evidenti condizioni di rischio
 - lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza
 - lavori necessari per garantire la conservazione
 - punti critici da tenere sotto controllo

Il Report deve essere finalizzato all'analisi dei degradi e anomalie riscontrate, indicando modalità e frequenze delle attività consigliate.

Doc. 7 – *Obbligo di riesecuzione dell'Attività Ispettiva da parte della Struttura Ispettiva*

Il documento viene elaborato dal Responsabile Attività Ispettive nel momento in cui la Stazione Appaltante, tramite l'esecuzione di verifiche a campione, anche a seguito di eventuali segnalazioni da parte dell'utenza, rileva che la Struttura Ispettiva svolge il servizio in maniera non rispondente ai requisiti qualitativi minimi definiti dal contratto.

3.1.6. FASE 6 – Fase di gestione delle informazioni

Quest'ultima fase è finalizzata alla stratificazione delle conoscenze acquisite ed è fondamentale per permettere la conferma o la modifica delle strategie di conservazione adottate sui singoli Beni. Il primo obiettivo della fase è quello di analizzare i dati di ritorno prodotti dalla Struttura Ispettiva, con una pluralità di finalità:

- verificare l'attendibilità delle informazioni contenute;
- definire le strategie conservative da adottare;
- eseguire una valutazione qualitativa dell'efficacia della previsioni condotte in fase di progettazione e programmazione della visita. In particolare è importante eseguire un controllo delle risorse impiegate (tempi, risorse umane, dotazioni, attrezzature, ecc.) rispetto al preventivo stimato, in modo da registrare eventuali inefficienze e non conformità del servizio;
- registrare e aggiornare le informazioni e gli esiti delle Attività Ispettive svolte implementando quelle già contenute nel Sistema Informativo.

FASE 6. FASE di GESTIONE delle INFORMAZIONI

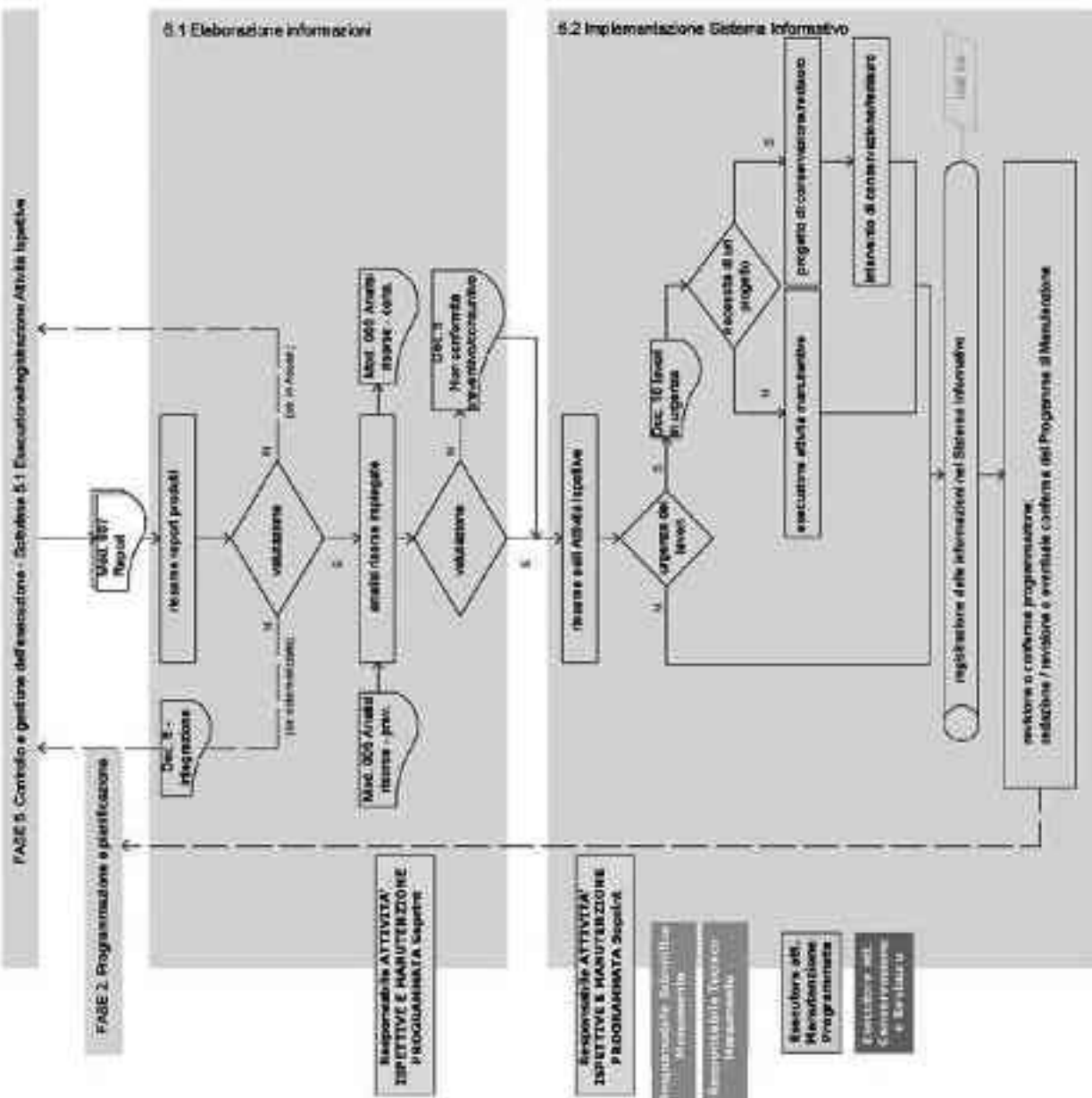


Fig. 6. Diagramma di flusso della Fase 6 – Gestione delle informazioni

Questa fase è costituita da due sottofasi:

6.1 – *Elaborazione informazioni.*

Questa sottofase si occupa di analizzare ed elaborare i risultati dell'Attività Ispettiva. In primo luogo verifica l'adeguatezza delle informazioni contenute nei Report, al fine di valutare se si tratta di informazioni attendibili, tramite le quali confermare o modificare le strategie manutentive desunte dal Piano di Manutenzione (se esistente). In secondo luogo permette di eseguire una valutazione a consuntivo delle risorse impiegate (tempi, risorse umane, dotazioni, attrezzature, ecc.) rispetto a quanto previsto in sede di pianificazione.

6.2 – *Implementazione del Sistema Informativo.*

La sottofase deve garantire che il Sistema Informativo sia adeguatamente sviluppato ed implementato tramite l'aggiornamento con le nuove informazioni acquisite.

Le informazioni di ritorno sono uno dei principali risultati dell'Attività Ispettiva in quanto permettono di effettuare previsioni più attendibili in funzione delle esperienze via via accumulate. Infatti, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, in collaborazione con il Responsabile del Monumento, sulla base delle indicazioni contenute nei Report, ha la responsabilità di individuare la strategia conservativa più appropriata. Primariamente valuta la necessità o meno di eseguire lavori di manutenzione/restauro.

Se risulta necessario eseguire dei lavori, stabilisce la gravità dell'evento registrato e l'urgenza dell'intervento. Se si tratta di lavori non urgenti, segue la procedura prevista, altrimenti valuta la natura dei lavori: se sono lavori che necessitano di una progettazione (interventi di restauro/conservazione) attiva la procedura di sviluppo della progettazione e della esecuzione; se invece si tratta di attività manutentive di routine, fa eseguire le opere necessarie rivolgendosi alle strutture esecutive dedicate (Esecutore Attività Manutenzione Programmata).

In tutti i casi segue una integrazione ed eventuale correzione della pianificazione e delle informazioni contenute nel Sistema Informativo.

FUNZIONI COINVOLTE

Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG/TC)
Esecutore Attività Manutenzione Programmata (M)
Esecutore Attività di Conservazione e Restauro (REST/ COLL REST/ M)
Responsabile Scientifico del Monumento (RSM)
Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM)

MODULISTICA

Mod. 005 – *Analisi comparativa delle risorse - consuntivo*

La scheda è costituita da una tabella contenente le risorse (mezzi d'opera e manodopera) necessarie. Le informazioni devono essere riportate in maniera duplice: a preventivo e a consuntivo. In questa fase l'analisi delle risorse è a consuntivo, ovvero si indicano le risorse effettivamente utilizzate per lo svolgimento dell'attività. In seguito viene compilata l'ultima tabella relativa alle eventuali discrepanze rilevate.

FASE	Gestione delle informazioni	6
SOTTOFASE	Elaborazione delle informazioni	6.1

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod. 007 – Report (firmato)	Con le scadenze previste dal contratto, si ricevono i Report dalla Struttura Ispettiva.	Responsabile Attività Ispettive (TC)		
	1. Se il servizio è stato esternalizzato si esegue una verifica degli esiti dell'Attività Ispettiva svolta, sulla base dei requisiti qualitativi minimi del Servizio Ispettivo.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 05 IGE 03	
	a) se le informazioni contenute nel Report vengono valutate qualitativamente e quantitativamente sufficienti, il Responsabile Attività Ispettive firma il documento e si procede nella Sottofase;	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		Mod. 007 – Report (firmato)
	b) se le informazioni contenute nel Report si reputano qualitativamente e quantitativamente insufficienti si richiede alla Struttura Ispettiva di provvedere ad una integrazione delle informazioni.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		Doc. 8 – Richiesta di integrazione Report
	2. Se il servizio è stato svolto internamente si analizzano i Report elaborati. Qualora alcune informazioni registrate risultino insufficienti, si richiede alla Struttura Ispettiva interna di completare il quadro informativo.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)	IGE 03	
Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse – preventivo (archiviato)	Si analizzano le risorse effettivamente impiegate per svolgere le attività, compilando l'apposita tabella del Mod. 005 – <i>Analisi comparativa delle risorse</i> .	Responsabile Attività Ispettive (TC)		Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse – consuntivo (compilato)
	Viene eseguita un'analisi comparativa tra le risorse ipotizzate a preventivo e quelle effettivamente impiegate:	Responsabile Attività Ispettive (TC)		
	a) se la verifica è positiva (cioè se vi è corrispondenza) procedere alla fase 6.2 – <i>Implementazione del Sistema Informativo</i> ;	Responsabile Attività Ispettive (TC)		
	b) se si riscontrano delle gravi difformità nell'analisi comparativa, si registrano le non conformità e si indagano le cause in contraddittorio con la Struttura Ispettiva di riferimento.	Responsabile Attività Ispettive (TC)		Doc. 8 – Registrazione non conformità preventivo/consuntivo
Doc. 5 – Registrazione non conformità preventivo/consuntivo Doc. 7 – Obbligo di riesecuzione delle Visite Ispettive (eventuale) Doc. 8 – Richiesta di integrazione Report Doc. 9 – Comunicazione impedimenti alla esecuzione Attività Ispettive (eventuale) Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse (compilato)	Si archivia la documentazione prodotta nella Fase 5. <i>Controllo e gestione dell'esecuzione</i> e nella Fase 6. <i>Gestione delle informazioni</i> .	Responsabile Attività Ispettive (SEGR)	IGE 08	Doc. 5 – Registrazione non conformità preventivo/consuntivo (archiviato) Doc. 7 – Obbligo di riesecuzione delle Visite Ispettive (archiviato) Doc. 8 – Richiesta di integrazione Report (archiviato) Doc. 9 – Comunicazione impedimenti alla esecuzione Attività Ispettive (archiviato) Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse (archiviato) Mod. 007 – Report (archiviato)

FASE	Gestione delle informazioni	6
SOTTOFASE	Implementazione Sistema Informativo	6.2

Documenti in ingresso	Contenuto dell'attività	Funzione interessata	Istruzione operativa	Documenti in uscita
Mod. 007 – Report (archiviato)	Viene eseguito un riesame degli esiti dell'Attività Ispettiva, attraverso un'analisi delle informazioni presenti nel Report.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	Si valuta la necessità di lavori in urgenza (per es. necessità di eseguire interventi di manutenzione/restauro o interventi improrogabili):	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	1. se non sussiste la necessità e l'urgenza di programmare dei lavori (manutenzioni o interventi di restauro/conservazione), si procede alla registrazione delle attività svolte nel Sistema Informativo;	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	2. se sussiste la necessità e/o l'urgenza di lavori, si trasmette il Report al Responsabile del Monumento che valuta se occorre redigere un progetto:	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		
	Valutazione di gravità e urgenza del bisogno e della conseguente necessità di attivare o meno una specifica fase progettuale	Responsabile del Monumento (RSM)		
	a) se è necessario redigere un progetto (cioè se le opere da eseguire non rientrano nelle attività di tipo routinario, definite da specifiche IOP), si intraprendono le normali procedure per l'affidamento della progettazione dell'intervento di restauro/conservazione;	Responsabile del Monumento (RSM/TC)		
	si esegue la progettazione dell'intervento, in conformità con le disposizioni legislative in materia di Beni Culturali ed opere pubbliche;	Responsabile del Monumento (RTCM)		
	viene eseguito l'intervento di conservazione /restauro.	Esecutore Attività di Conservazione e Restauro (REST/COLL REST/M)		
	b) se non è necessario redigere un progetto (cioè se le opere necessarie rientrano nelle normali prassi esecutive dei Piani di Manutenzione Programmata e sono gestite da specifiche IOP), vengono eseguite le attività manutentive necessarie.	Esecutore Attività Manutenzione Programmata (M)		
	In entrambi i casi si esegue la registrazione delle attività svolte nel Sistema Informativo.	Responsabile Attività Ispettive (TC)	IGE 08	
	In seguito viene eseguita una modifica o una conferma della programmazione in relazione alle informazioni di ritorno dell'Attività Ispettiva contenute nel Report.	Responsabile Attività Ispettive (PRG)		

Doc. 5 – Registrazione non conformità preventivo/consuntivo

Questo documento viene redatto nel caso in cui si riscontrino significative difformità tra le previsioni effettuate e il consuntivo delle attività svolte.

Doc. 8 – Comunicazione di integrazione del servizio

Se le verifiche inerenti la redazione del Report hanno esito negativo (cioè se le informazioni contenute sono insufficienti o incomplete) e il servizio è esternalizzato, la Struttura Appaltante (Pubblica Amministrazione) può richiedere alla Struttura Ispettiva la rielaborazione del Report o l'adeguamento dell'Attività Ispettiva.

3.2. Istruzioni gestionali

Descrizione

È parte della più generale Attività Ispettiva che prevede strutturate attività di controllo sui Beni edilizi o archeologici. Consiste nella esecuzione di sopralluoghi *in situ*. Le Visite Ispettive sono necessarie per il controllo periodico dello stato di conservazione del manufatto, per la valutazione della sicurezza strutturale, per l'individuazione delle criticità più evidenti e per la verifica dell'accessibilità e ispezionabilità. Esse possono essere comprese all'interno di un Piano di Manutenzione oppure possono essere programmate indipendentemente.

Per lo sviluppo delle Visite Ispettive può essere necessario fare ricorso ad attrezzature e dotazioni che consentano di effettuare controlli visivi, controlli empirici e controlli strumentali. Le Visite Ispettive devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti degli operatori, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.

Contemporaneamente alle Visite Ispettive vengono eseguite, se necessario, attività di piccola manutenzione e posti in opera presidi statici temporanei per la messa in sicurezza di parti pericolanti.

Le Visite Ispettive sono eseguite dalle Strutture Ispettive, sotto il controllo del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

Durante le Visite Ispettive si raccolgono e si registrano tutte le informazioni inerenti il manufatto, i suoi componenti e il loro rispettivo stato di conservazione. A supporto dell'attività di descrizione si esegue un rilievo fotografico adeguato alle dimensioni e alla complessità del manufatto in esame.

Gli esiti delle Visite Ispettive vengono riassunti nel Report (Cfr. IGE 03).

A seguito della Visita Ispettiva vengono individuati e descritti:

- lavori urgenti per evidenti condizioni di rischio;
- lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza;
- lavori necessari per garantire la conservazione;
- punti critici da tenere sotto controllo.

Documenti

Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive*

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza, torcia elettrica.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda (Mod. 004), strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie.

Doppio metro, bindella, filo a piombo, disto laser, mire, bolla.

Macchina fotografica, teleobiettivo, binocolo, registratore, videocamera, ricetrasmittenti.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, deformometro digitale (precisione 1/100 mm), trasduttori di spostamento, inclinometri da parete monoassiali e bias-

siali, centralina acquisizione dati, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, tubi telescopici, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi; più attrezzature specifiche precisate alla fase 2.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli telescopici.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori che costituiscono la Struttura Ispettiva

La visita deve essere condotta da una squadra di almeno due persone, sia per motivi di sicurezza che per ridurre il rischio di interpretazioni sbagliate ed ottimizzare le informazioni di ritorno.

La Squadra Ispettiva è composta da:

- *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*
Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degradi alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto.
- *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M).*
Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento. Nel caso le condizioni e le caratteristiche del Bene lo richiedessero, la Squadra Ispettiva dovrebbe prevedere anche:
- *n. 1 Tecnico strutturista*
Il Tecnico deve sapere interpretare strutturalmente quadri fessurativi e deformativi, associarli a meccanismi di danneggiamento dei quali valutare la gravità in relazione al loro potenziale collasso; deve essere in grado di dimensionare piccole opere provvisorie, completamente reversibili, per un'immediata messa in sicurezza di porzioni limitate di elementi murari; deve essere in grado di valutare la necessità dell'installazione di sistemi di monitoraggio tradizionali (basi deformometriche o trasduttori di spostamento) e progettare la loro installazione; deve essere in grado di effettuare le operazioni di monitoraggio di tipo strutturale durante le visite ispettive ed analizzare i dati rilevati, interpretando, in tempo reale, l'evoluzione del dissesto.

I Tecnici (ISP) osservano le problematiche e individuano degradi/dissesti e criticità degli elementi tecnologici e strutturali interessati; il Muratore (M) li supporta nell'interpretazione e nella registrazione dei fenomeni ed esegue le attività di piccola manutenzione e le opere di presidio temporaneo per la messa in sicurezza.

Descrizione sintetica della procedura

PRECEDENTE: Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive* (se applicabile)

- FASE 1 – Analisi delle informazioni relative a precedenti visite ispettive e riordino del materiale
- FASE 2 – Verifica accessibilità
- FASE 3 – Sviluppo della Visita Ispettiva (controllo visivo, controllo empirico, controllo strumentale)
- FASE 4 – Individuazione problematiche / criticità
- FASE 5 – Attività di piccola manutenzione
- FASE 6 – Registrazione / raccolta dati

SUCCESSIVO: IGE 03

Nota: Le fasi non sono strettamente sequenziali, ma possono essere anticipate o ritardate secondo necessità.

Fase 1 ANALISI DELLE INFORMAZIONI RELATIVE A PRECEDENTI VISITE ISPETTIVE

- I. Prima della visita, la Struttura Ispettiva acquisisce e valuta le informazioni messe a disposizione dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, derivanti da precedenti Visite Ispettive (Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive*; Mod. 006 – *Cronoprogramma (annuale e pluriennale)*) o derivanti dal riordino del materiale.
- II. La Struttura Ispettiva riesamina i dati disponibili e programma l'Attività Ispettiva predisponendo documenti (rilievi ed eidotipi), materiali, mezzi d'opera.
- III. Qualora si fosse in fase di prima ispezione e non fossero disponibili dati di Report, sarà opportuno reperire le necessarie informazioni (rilievi, precedenti interventi eseguiti, documentazione storica, ecc.), se disponibili.

Fase 2 VERIFICA ACCESSIBILITÀ

- I. Prima di eseguire la prima Visita Ispettiva, la Squadra Ispettiva deve verificare, per quanto possibile, il livello di accessibilità al sito e di ispezionabilità visiva ed empirica dell'edificio e di sue parti, per accertarsi di potere eseguire le successive attività in sicurezza, utilizzando le seguenti tabelle:

Accessibilità al sito:

- valutazione delle vie di accesso (dimensioni, portanze, ecc.) e degli spazi esterni di stazionamento per autocarri, piattaforme elevatrici, mezzi d'opera, attrezzature ingombranti o pesanti;
- valutazione della accessibilità agli spazi interni (dimensioni di porte e portoni, presenza di scalinate o altre barriere architettoniche, portate dei solai, ecc.) per piattaforme elevatrici, mezzi d'opera, attrezzature ingombranti o pesanti.
- condizioni di sicurezza strutturale per poter eseguire il sopralluogo.

Ispezionabilità dell'edificio o di sue parti:

Valutazione ispezionabilità visiva			Motivazioni	Provvedimenti
	Sì		Tramite una ispezione "da terra", con l'ausilio di strumentazione di base (macchine fotografiche, binocoli, scale,...)	
			Tramite l'impiego di strumentazione da specificare	
	No		Solo alcune parti sono ispezionabili visivamente	In tutti i casi in cui non sia verificata completamente la ispezionabilità indicare per quali elementi o porzioni del Bene non è verificata
			Nessuna parte è ispezionabile visivamente	Verificare se il Bene è ispezionabile solo con controllo empirico

Valutazione ispezionabilità fisica			Motivazioni	Provvedimenti
	Sì		È ispezionabile in sicurezza (senza protezioni individuali totali)	
			È ispezionabile in sicurezza, con forme di protezione individuale totale (tramite un percorso su fune, linee vita,...)	
	No		Si tratta di una non ispezionabilità risolvibile con opere provvisorie sulle vie di accesso	In tutti i casi in cui non sia verificata completamente la ispezionabilità fisica indicare per quali elementi o porzioni del Bene non è verificata
			Si tratta di una non ispezionabilità risolvibile con opere preliminari (linee vita, o scale,...)	
			È necessaria una attrezzatura a nolo (piattaforma elevatrice, ragno, ...)	
			Non ci sono opere preliminari progettabili al momento per rendere ispezionabile il bene	Inapplicabilità del servizio

II. Una volta verificate le condizioni di ispezionabilità, la Struttura Ispettiva deve riportare in maniera sintetica la situazione riscontrata, compilando il Mod. 004 alla voce 5. *Accessibilità della sezione II – Eventi*.

Fase 3

SVILUPPO DELLA VISITA ISPETTIVA

- I. La Struttura Ispettiva esegue le attività programmate dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata. Le attività svolte avranno un approccio tipicamente qualitativo al Bene, considerandolo come sistema interagente con il contesto ambientale ed analizzandolo nei suoi elementi costitutivi. Le Attività Ispettive, in particolare quelle connesse a controllo visivo e controllo empirico, consistono prevalentemente in strutturate osservazioni visive. L'osservazione visiva costituisce il fondamentale presupposto per la definizione di una prediagnosi degli elementi tecnici e, successivamente, per il progetto e la validazione della diagnosi. Essa richiede notevoli capacità di valutazione dei fenomeni visibili (o rilevabili sensorialmente) e di correlazione di tali fenomeni (sintomi) con spiegazioni tecniche ragionevoli, formulate sulla base della conoscenza dei comportamenti di materiali o componenti, intesi come risposte a determinate sollecitazioni.

L'efficacia dell'osservazione visiva è caratterizzata dalla centralità dei contributi dell'esperienza, dalla necessità che la Struttura Ispettiva disponga di conoscenze tecnico-scientifiche adeguate e abbia la capacità di correlazione tra gli uni e le altre. Per essere efficace l'osservazione visiva dovrà essere:

- completa (cioè dovrà basarsi su un corretto rapporto tra le osservazioni fatte e quelle possibili),
- sufficientemente estesa (adeguato rapporto tra le parti sottoposte ad osservazione e la diffusione dei fenomeni),
- precisa (in relazione al grado di approssimazione usato per la valutazione dei fenomeni),
- di durata congruente (in relazione al tempo ed alla ciclicità nella quale vengono osservati i fenomeni).

II. In generale le Attività Ispettive, anche in ordine alle valutazioni di tipo strutturale, dovranno essere eseguite nel seguente ordine:

- ispezione sugli ambienti esterni;
- ispezione sugli ambienti interni;
- ispezione sui beni mobili contenuti.

III. Per ogni categoria di ambienti individuata (interno/esterno), l'ispezione deve essere preferibilmente svolta partendo dagli elementi tecnologici presenti nella parte sommitale del manufatto per poi scendere nella parte basamentale. La Visita Ispettiva viene eseguita attraverso controllo visivo, controllo empirico, controllo strumentale. Per una preliminare valutazione della sicurezza strutturale si dovranno verificare le condizioni statiche del manufatto, analizzando i quadri fessurativi e l'efficienza degli eventuali presidi presenti.

IV. Per rendere più efficace il controllo visivo ed empirico si suggerisce di dotare la Struttura Ispettiva di un archivio fotografico *in situ* che consentirà il confronto tra la situazione riscontrata al momento e lo stato di conservazione rilevato nelle ispezioni precedenti.

Controllo visivo. Viene eseguito a distanza, ovvero senza raggiungere direttamente l'elemento da ispezionare. Consiste nella più semplice e speditiva modalità di osservazione, finalizzata alla individuazione di fenomeni macroscopici di degrado o dissesto, o comunque manifesti. Il controllo visivo richiede quasi sempre un controllo empirico e un controllo strumentale per validare una diagnosi.

1. La Struttura Ispettiva, a seguito di un'analisi generale dello stato di conservazione del manufatto, individua le sequenze operative più opportune (dall'alto verso il basso, superfici esterne, spazi e superfici interne, oggetti contenuti, ecc.).
2. La Struttura Ispettiva si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire il controllo e utilizza le attrezzature più idonee.
3. Il Tecnico individua sull'eidotipo o sui rilievi le aree interessate dai fenomeni di degrado/dissesto e le eventuali criticità rilevate (carenze costruttive, carenze di presidi antisismici, degradi, dissesti,...).
4. In funzione della natura dell'informazione, il Tecnico adotta un segno grafico idoneo per la riproduzione e rappresentazione del fenomeno, servendosi di una legenda predefinita oppure di convenzioni grafiche che andranno codificate e inserite nell'abaco del Sistema Informativo, previo riconoscimento del materiale, eventualmente anche tramite il supporto di indagini chimico-fisiche presso centri di ricerca preposti.

Per la individuazione delle criticità è opportuno distinguere tra natura dei fenomeni riscontrati (danni, degradi o anomalie) e condizioni di rischio (ovvero i parametri ambientali e d'uso cui è soggetto il Bene archeologico, le relative analisi di vulnerabilità e pericolosità delle sollecitazioni connesse alle specificità del contesto) che possono aver generato i degradi riscontrati. Da ciò deriva che l'Attività Ispettiva non sarà limitata alla registrazione dei degradi in atto, ma è attività critica che valuta le condizioni al contorno che possono incrementare le situazioni di rischio cui è soggetto il manufatto, o le sue parti. Le criticità individuate non saranno, pertanto, solo strettamente valutate sulla base delle condizioni di stato osservabili degli elementi tecnici, ma, più in generale, saranno rapportate al contesto microclimatico e alle condizioni d'uso alle quali il Bene è soggetto. Se si tratta di edificio in uso, inoltre, si farà riferimento anche alle principali classi di esigenze dell'utenza come: benessere, fruibilità, sicurezza, ecc.

- I. Durante la visita, la Struttura Ispettiva dovrà prestare particolare attenzione ai punti critici dei manufatti archeologici. Senza la pretesa di esaustività si riportano di seguito alcune criticità ricorrenti:
 - Elementi di protezione sommitale. Gli elementi di protezione delle strutture ruderizzate (copertine sommitali, stilature dei giunti, strati di sacrificio, ecc.), sono per lo più predisposti a limitare le azioni del degrado delle murature antiche da infestanti vegetali, nei confronti dei cicli di gelo/disgelo o della formazione di efflorescenze, dalle infiltrazioni di acque meteoriche. Deve essere pertanto attentamente verificata l'efficienza di tali protezioni.
 - Coperture e sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Deve essere controllata l'integrità del manto di copertura, dei canali di gronda, dei pluviali, dei pozzetti d'ispezione, dei sistemi di raccolta e allontanamento delle acque (fognature) e in generale delle modalità di spandimento delle acque a terra. Deve inoltre essere analizzato il sistema strutturale della copertura in particolare, dove presente, nell'attacco con la muratura.
 - Elementi strutturali. Per gli elementi strutturali che presentassero stati fessurativi e/o deformativi deve essere eseguito un rilievo speditivo del quadro di danneggiamento, supportato da un'adeguata campagna fotografica. Ogni situazione critica (rilevata su fondazioni, strutture orizzontali e verticali) deve essere interpretata valutandone la vulnerabilità e riconoscendo gli eventuali meccanismi di danno attivati o potenzialmente attivabili, anche in funzione dei risultati dell'analisi stratigrafica. Le valutazioni effettuate, se ritenuto necessario, potranno essere supportate da controlli strumentali dell'evoluzione del dissesto e da eventuali approfondimenti diagnostici strumentali.
 - Stato delle superfici. Tramite controllo visivo e controllo empirico vengono valutate le eventuali anomalie e i degradi connessi allo stato di conservazione delle superfici e degli strati di finitura. In particolare verrà valutata la presenza di macchie, patine, croste, rigonfiamenti, efflorescenze, lacune, distacchi, ecc., riferendosi, per le definizioni, al lessico UNI-NORMAL. Le valutazioni, necessariamente di tipo speditivo, non potranno essere esaustive e richiederanno eventualmente approfondimenti analitici in situ e in laboratorio; tuttavia saranno utili per individuare e registrare i fenomeni macroscopici più evidenti.
 - Attacco a terra. La zona basamentale sarà ispezionata per valutare l'eventuale presenza di fenomeni di umidità di risalita capillare, ristagni di acqua contro le murature, contropendenze, vegetazione infestante, ecc. Sarà necessario verificare la opportunità di eseguire interventi manutentivi per i presidi che sono stati eventualmente adottati per il controllo di tali fenomeni (p.es. strato sterile alla base del muro,...). Devono inoltre essere attentamente valutate le condizioni al contorno del Bene (pavimentazioni esterne, caratteristiche del terreno, eventuale presenza di vene d'acqua nel sottosuolo, rapporto con il contesto).
 - Infestanti. La presenza e le caratteristiche della vegetazione nell'immediato intorno del Bene (rudereale, ad alto fusto) – come anche la presenza di popo-

- lazioni di volatili o altri animali colonizzatori – possono costituire importanti fattori di rischio per gli effetti prodotti, ad esempio: dal fogliame o da animali morti, che possono intasare i sistemi di smaltimento delle acque; dagli apparati radicali di alberi di alto fusto, che possono provocare dissesti murari, ecc.
- Parametri ambientali. È necessario valutare l'opportunità di eseguire monitoraggi ambientali e/o di adottare accorgimenti relativi a sistemi di mitigazione del microclima negli ambienti interni (p.es.: schermature per contenere la radiazione U.V.; controllo di surriscaldamenti relativi all'irraggiamento solare; controllo delle condizioni di temperatura e umidità interne con miglioramento dei ricambi d'aria, ecc.). Le problematiche più ricorrenti sono legate a fenomeni di condensazione o infiltrazione di acqua – in diversi casi anche situazioni di sovraffollamento – che potrebbero innescare efflorescenze saline, corrosioni, distacchi, marcescenze, attacchi di insetti, presenza di biodeteriogeni, degrado antropico. Un altro aspetto critico per quanto riguarda i siti archeologici dove sono stati predisposti elementi di copertura (chiusi o aperti), riguarda le frequenti escursioni termiche dovute ad una non idonea schermatura dalla radiazione solare, alla formazione di corridoi di accelerazione del vento, ecc..
 - Infissi. Per quanto riguarda gli ambienti interni confinati, vengono verificati i diversi punti di discontinuità nelle murature ed i punti di connessione degli infissi con il paramento murario. Deve essere verificata la tenuta degli infissi agli agenti atmosferici, controllandone i sistemi di chiusura (sia per la tenuta all'aria e all'acqua, sia in funzione antintrusione), la eventuale presenza di elementi danneggiati che potrebbero provocare pericolose infiltrazioni, lo stato di conservazione dello strato superficiale di protezione, i cardini e la ferramenta in genere. Dove possibile, devono essere fornite informazioni sulla natura e sulle caratteristiche dei vetri e dei telai.
 - Impianti. Deve essere rilevata la presenza degli impianti e verificate le corrette modalità di funzionamento. Devono anche essere sottolineate le carenze riscontrate e la eventuale necessità di impianti integrativi (antincendio, climatizzazione, ricambi d'aria, elettrico, antintrusione, parafulmine e messa a terra, ecc...).
 - Presidi statici. Durante le attività di ispezione dovranno essere oggetto di controllo, in particolare, anche tutti i presidi strutturali presenti, come ad esempio catene e tiranti (stato di conservazione e tensionamento), contrafforti, archi di contrasto, piattabande ed architravi, il posizionamento e l'effettiva funzionalità di puntelli e di altre strutture di sostegno o di supporto.
 - Strutture di fruizione. Occorre valutare lo stato di conservazione di tutte le strutture soprammesse al Bene per consentirne la fruizione e le eventuali interferenze tra queste e il Bene stesso, come: passerelle, parapetti, cartelli indicatori, panchine, cestini porta rifiuti, ecc. La valutazione della loro interazione con il Bene può riguardare anche aspetti come l'opportunità o meno del loro posizionamento.
- II. Nel merito della tipologia e dell'assetto del bene, nonché sui nodi critici presenti, la Struttura Ispettiva esplicita le problematiche relative a ciascuna classe tecnologica individuata, compilando l'apposita sezione della Scheda Attività Ispettive (Mod. 004). La Struttura Ispettiva deve riferirsi, ove presente, alla scomposizione e codificazione presente. In caso contrario si riferisce alle classi tecnologiche di seguito riportate:
1. fondazioni
 2. strutture verticali
 3. strutture orizzontali
 4. copertura
 5. collegamenti verticali
 6. pavimenti interni
 7. pavimentazione esterna
 8. rivestimenti interni
 9. rivestimenti esterni

10. apparati decorativi
11. infissi esterni
12. infissi interni
13. impianti
14.

- III. Tutte le informazioni desunte dall'Attività Ispettiva devono essere registrate nella Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) nella relativa "Sezione II – Eventi". Le informazioni devono riguardare:
 - i danni e dissesti riscontrati sul manufatto;
 - le problematiche presenti in riferimento ai nodi critici e ai singoli elementi tecnologici;
 - i degradi attesi e le zone a rischio;
 - l'interazione tra i singoli elementi con il manufatto;
 - l'accessibilità del sistema edificio e degli elementi che lo costituiscono.
 Le osservazioni devono essere annotate esplicitando gli specifici elementi tecnologici interessati.
- IV. Ogni osservazione aggiuntiva, non espressamente esplicitata nella scheda fornita, e che la Squadra Ispettiva reputi necessaria per la comprensione del manufatto, deve essere riportata nella scheda quale annotazione.
- V. Durante la visita la Squadra Ispettiva deve condurre un'adeguata campagna fotografica con un chiaro riferimento alla documentazione tecnica di supporto. Per ogni fotografia deve riportare, nella sezione di riferimento accanto alla descrizione che viene fatta del fenomeno analizzato, il numero progressivo del fotogramma, la data di esecuzione e una breve descrizione del punto di ripresa e/o un eidotipo di riferimento.
- VI. Sui rilievi, qualora presenti o predisposti prima dell'inizio della Visita Ispettiva, devono essere riportati chiaramente i riferimenti alle descrizioni svolte e alla documentazione fotografica prodotta.
- VII. Il numero di fotogramma, che documenta un determinato evento o situazione, deve essere trascritto in prossimità della descrizione svolta sulla scheda.

Fase 5

ATTIVITÀ DI PICCOLA MANUTENZIONE

- I. Le attività di piccola manutenzione consistono in operazioni che in genere non richiedono attrezzature e materiali che non siano già previsti nell'attrezzatura di base (Cfr. Materiali e Mezzi d'opera nelle singole IOP) e che possono essere eseguite coerentemente con lo sviluppo della Visita Ispettiva e nei tempi programmati.
- II. Contestualmente allo sviluppo dell'Attività Ispettiva per l'individuazione di degradi/dissesti e per tenere sotto controllo lo stato di conservazione dell'edificio o sue parti, la Struttura Ispettiva eseguirà gli interventi di piccola manutenzione o messa in sicurezza di porzioni che si dovessero rendere necessari od opportuni ovvero tutti quegli interventi che possono essere fatti durante la Visita Ispettiva, in specie se in fase di controllo empirico si utilizzassero attrezzature e strumentazioni in quota.
- III. L'Operatore dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti o danni.
- IV. Le attività di piccola manutenzione consistono prevalentemente:

- nella pulizia dei canali di gronda, pluviali, scossaline, ecc. con rimozione di tutti i depositi presenti. Durante la pulitura dovrà essere controllata l'integrità dell'elemento tecnologico, l'assenza di soluzioni di continuità nei punti critici di raccordo tra elementi, l'adeguatezza delle pendenze verso i sistemi di convogliamento e allontanamento delle acque piovane. Qualora si riscontrassero situazioni critiche che possano compromettere il corretto funzionamento del sistema tecnologico, si eseguiranno tipologie di pulitura più sofisticate, quali la rimozione di incrostazioni e depositi incoerenti. Se ritenuto necessario, e previa verifica con idonea strumentazione, può risultare utile intervenire sulle cicogne che reggono il canale al fine di raddrizzare gli elementi deformati o divelti, se del caso implementando gli elementi di tenuta. Dove non presenti dispositivi di filtro, si doteranno gli imbocchi dei pluviali di opportuni elementi di trattenuta (cipolle), Cfr. IOP 01;
- nella verifica delle condizioni del manto di copertura attraverso il controllo di elementi sconnessi e/o deteriorati, il riposizionamento di elementi dislocati, il ripristino della corretta sovrapposizione tra gli elementi, la sostituzione di quelli gravemente danneggiati o mancanti (tegole, piode, lastre, ecc.), Cfr. IOP 02.

Fase 6 **REGISTRAZIONE / RACCOLTA DATI**

- I. Come ultima attività la Struttura Ispettiva deve compilare la "Sezione III – Attività svolte" in cui esegue una descrizione dettagliata delle attività svolte e delle problematiche riscontrate. Questa sezione, che sarà la base per la redazione del Report, deve contenere una descrizione esaustiva dello stato complessivo di conservazione del Bene, le principali problematiche riscontrate, i degradi e danni presenti e quelli attesi.

Descrizione

Il Documento ha lo scopo di definire i criteri di compilazione della Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) al fine di consentire una adeguata progettazione e programmazione delle Visite Ispettive. Pertanto le azioni di seguito descritte sono finalizzate alla:

- progettazione delle Visite Ispettive e delle attività di piccola manutenzione necessarie alla conservazione del manufatto, in funzione delle peculiarità del manufatto stesso e dei singoli elementi tecnologici che lo costituiscono (caratteristiche, tipologie, dimensioni, morfologia, uso) oltre che del suo stato di conservazione e quindi delle problematiche precedentemente individuate;
- programmazione (o il controllo della programmazione ove già esistente il Piano) delle Attività Ispettive da svolgere.

La prima parte della Scheda Attività Ispettive viene compilata dal Responsabile Attività Ispettive, in fase di programmazione dell'Attività Ispettiva, con la implementazione dei dati disponibili, relativi a informazioni sul Bene e sugli esiti di precedenti Attività Ispettive e manutentive, contenuti nel Sistema Informativo (o manualmente se non esiste un S.I. attivato). Una volta redatta, la scheda deve essere verificata ed approvata dal Responsabile Tecnico del Monumento (RTCM). La seconda parte della seconda sezione e la terza sezione della Scheda Attività Ispettive vengono compilate dalla Struttura Ispettiva durante lo svolgimento di dette attività.

Documenti

Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive*

Materiali e mezzi d'opera

Sistema Informativo, programmi informatici [fogli di calcolo (per es. excel), AutoCAD,...]

Qualifiche e caratteristiche degli operatori

La Scheda Attività Ispettive è redatta dal *Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)*

Questa figura ha la responsabilità del progetto e della gestione delle Attività Ispettive e della Manutenzione Programmata. Pertanto, oltre a elaborare i Piani di Manutenzione e progettare e programmare le Attività Ispettive, valida i dati derivanti dalle attività svolte e gestisce le differenti strutture operative coinvolte (Strutture Ispettive, esecutori attività di piccola manutenzione).

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

PRECEDENTE: Sistema Informativo, Scheda 003 – *Scheda diagnosi*

FASE 1 – Programmazione

SUCCESSIVO: Mod. 006 – *Cronoprogramma (annuale e pluriennale)*

- I. Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG), in funzione dei dati contenuti del Sistema Informativo e delle problematiche riscontrate nelle precedenti Attività Ispettive, programma le singole attività da svolgersi riportando le informazioni nel rispettivo modulo (Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive*).
- II. Il Responsabile Attività Ispettive (PRG) individua nella voce 2.1 le tipologie di attività previste. Nello specifico le operazioni vengono suddivise in attività di controllo e attività di piccola manutenzione. I controlli vengono ulteriormente distinti in controlli visivi, controlli empirici, controlli strumentali.
- III. Per ogni tipologia di operazioni individuata, devono essere riportate le informazioni tecniche inerenti; nello specifico si intendono le seguenti voci:
 - Descrizione (2.2.1): viene descritta l'attività, riportando tutte le informazioni necessarie per l'individuazione delle azioni da svolgere. Nella eventuale necessità di eseguire controlli di tipo strumentale deve essere riportata la normativa di riferimento (Normal, UNI, CEN, ISO, ...). Nel caso di metodi di verifica privi di normative di riferimento, come i controlli empirici e a vista, si deve riportare sinteticamente la descrizione della modalità di esecuzione, riferendosi a protocolli di osservazione e di descrizione dei fenomeni di degrado già parzialmente sperimentati⁷. In ogni caso si deve fare riferimento alla IGE 01 – *Visite Ispettive*.
 - *Tipologia e numero operatori* (2.2.2): La tipologia, il numero e le competenze della Struttura Ispettiva sono definite dalla IGE 01 – *Visite Ispettive*. Eventuali modifiche alla composizione della Struttura Ispettiva devono essere indicate in questo campo.
 - *Materiali* (2.2.3): Indicare i materiali da utilizzare per svolgere l'attività, in aggiunta a quelli standard previsti nelle IGE e IOP specifiche.
 - *Mezzi d'opera* (2.2.4): Indicare le attrezzature necessarie per lo svolgimento dell'attività in aggiunta a quelli standard previsti nelle IGE e IOP specifiche, anche in considerazione delle caratteristiche dell'oggetto da ispezionare, delle altezze e delle condizioni di accessibilità e ispezionabilità.
 - *Consistenza dell'intervento* (2.2.5): Questa sezione è facoltativa e viene compilata solo nel caso in cui l'attività non sia prevista per la totalità dell'oggetto, ma riguardi esclusivamente una porzione ben definita.
 - *Quantificazione oraria dell'intervento* (2.2.6): Indicazione della stima della durata dell'intervento. I tempi di esecuzione delle attività sono in funzione della complessità dell'oggetto di studio, del livello di rischio legato alle condizioni di sicurezza, dello stato di conservazione, delle condizioni d'uso e ambientali.
 - *Cadenza* (2.2.7): Indicazione della ciclicità con cui effettuare l'Attività Ispettiva, specificando l'eventuale data di inizio e di fine. La cadenza dell'Attività Ispettiva è definita in funzione della complessità dell'oggetto di studio, del livello di rischio legato alle condizioni di sicurezza, dello stato di conservazione, delle condizioni d'uso e ambientali.

N.B.: La prima parte di tutti i punti della sezione II- Eventi – ovvero 1. Danni; 2. Problematiche; 3. Degradi attesi/zone a rischio; 4. Interazioni con altri elementi; 5. Accessibilità – risulta compilata automaticamente dal Sistema Informativo, tramite le informazioni precedentemente imputate, provenienti da interventi pregressi, o da precedenti Visite Ispettive.

7. Cfr. Arcolao C., "Come riconoscere un fenomeno di alterazione e degrado con un esame macroscopico di carattere empirico: ossia cosa e come osservare", in Musso S. F., *Recupero e restauro degli edifici storici*, EPC Libri, Roma, 2004, pp. 459-463.

Descrizione

Il Report è il documento che viene redatto al termine dell'Attività Ispettiva. Viene elaborato dalla Struttura Ispettiva, e in particolare dal Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici, in base alle registrazioni effettuate sulla scheda Attività Ispettive (Mod. 004 - Sezione III – *Attività svolte*).

Con questo strumento si informa l'Ente di Tutela riguardo allo stato di conservazione del Bene, mettendolo nelle condizioni di poter decidere se attivare o aggiornare un Piano di Manutenzione Programmata, eseguire lavori in urgenza, programmare un intervento di restauro.

Il Report è finalizzato alla descrizione dei degradi e delle anomalie riscontrate, indicando modalità e frequenze delle attività consigliate. Le indicazioni di Report possono consistere in:

- lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza e loro grado di urgenza;
- attività preventive, diagnostiche e di monitoraggio per garantire la conservazione del bene;
- attività di manutenzione consigliate.

Il Report consiste in una relazione tecnica così strutturata:

1. descrizione della Visita Ispettiva svolta e problematiche emerse;
2. esiti con indicazioni in merito ai lavori urgenti/necessari;
3. raccomandazioni e consigli per un corretto uso e gestione del bene;
4. indicazioni tecniche dettagliate dei danni e dei degradi riscontrati.

I dati contenuti nel Report devono essere periodicamente trasferiti, a cura del Responsabile Attività Ispettive, nel Sistema Informativo.

Essi costituiscono l'aggiornamento delle informazioni sul Bene e possono comportare una eventuale revisione delle attività previste o programmate.

Documenti

Mod. 004 (*compilata*) – *Scheda Attività Ispettive*

Mod. 007 (*archiviati*) – *Report precedenti inerenti sull'edificio/oggetto archeologico*

Materiali e mezzi d'opera

Tutta la documentazione prodotta o implementata durante la fase ispettiva (appunti, eidotipi, rilievi e planimetrie, fotografie, schede attività,...)

Operatori

Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)

Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degradi alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di

progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.

Tecnico strutturista

Il Tecnico deve sapere interpretare strutturalmente quadri fessurativi e deformativi, associarli a meccanismi di danneggiamento dei quali valutare la gravità in relazione al loro potenziale collasso; deve essere in grado di dimensionare piccole opere provvisorie, completamente reversibili, per un'immediata messa in sicurezza di porzioni limitate di elementi murari; deve essere in grado di valutare la necessità dell'installazione di sistemi di monitoraggio tradizionali (basi deformometriche o trasduttori di spostamento) e progettare la loro installazione; deve essere in grado di effettuare le operazioni di monitoraggio di tipo strutturale durante le Visite Ispettive ed analizzare i dati rilevati, interpretando, in tempo reale, l'evoluzione del dissesto.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

PRECEDENTE: Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive* con le rispettive istruzioni operative

FASE 1 – Descrizione della Visita Ispettiva svolta e problematiche emerse

FASE 2 – Descrizione esiti con indicazioni in merito ai lavori urgenti/necessari

FASE 3 – Raccomandazioni e consigli per un corretto uso e gestione del bene

FASE 4 – Indicazioni tecniche dettagliate

SUCCESSIVO: Sistema Informativo

Fase 1

DESCRIZIONE DELLA VISITA ISPETTIVA SVOLTA E PROBLEMATICHE EMERSE

- I. Il Tecnico deve compilare, qualora non risultasse già compilata in automatico dal Sistema Informativo, la parte di anagrafica relativa all'oggetto in esame (Mod. 007 – *Report*). Nel caso la parte di documento fosse già compilata il Tecnico riesamina i dati relativamente a completezza e correttezza delle informazioni riportate. In particolare il Tecnico deve riportare nello spazio appositamente dedicato nell'intestazione "Codice identificativo" costituito da tre serie di numeri: la serie di tre cifre riferite al Bene in oggetto e derivanti dall'anagrafica iniziale; la serie di due cifre relative al numero progressivo della Visita Ispettiva svolta; la serie di due cifre corrispondenti all'anno in corso.
- II. Il Tecnico, servendosi della Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) debitamente compilata, riporta e riorganizza sistematicamente nella Sezione I – *Descrizione Attività Ispettiva* tutte le informazioni acquisite, riportando in dettaglio:
 - tipologia di attività effettuate;
 - breve ed esaustiva descrizione delle attività svolte;
 - materiali, mezzi d'opera e strumentazioni utilizzate;

- dati di accessibilità al sito e di ispezionabilità dell'oggetto edilizio (vengono indicate le situazioni di difficoltosa accessibilità e le zone inaccessibili);
 - quantificazione dei tempi impiegati ed eventuali scostamenti rispetto a quanto previsto;
 - dati riguardanti la composizione della Struttura Ispettiva.
- III. Il Tecnico riporta e riorganizza le informazioni desunte dall'attività conclusa, con riferimento a quanto registrato nella Scheda Attività Ispettive (Mod. 004): in caso vi siano incongruenze o dati non chiaramente comprensibili il Tecnico riesamina i dati rilevati, acquisisce le informazioni mancanti, precisa quanto non chiaro al fine di evitare la produzione di dati errati o incompleti.
- IV. Nel caso si verifichino esigenze di approfondimento con ulteriori controlli strumentali, provvede ad informare il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.
- V. Acquisisce gli esiti di eventuali indagini e controlli strumentali.

Fase 2

DESCRIZIONE ESITI CON INDICAZIONI IN MERITO AI LAVORI URGENTI / NECESSARI

Nella Sezione II – *Descrizione esiti* il Tecnico descriverà in maniera chiara e con linguaggio comprensibile al Committente l'esito della/e attività svolta/e.

Indicherà:

- *Esiti principali delle attività svolte*: nella prima sezione vengono riportate in modo critico le conclusioni dell'attività svolta, ovvero lo stato complessivo di conservazione del Bene, le principali problematiche riscontrate, i degradi e danni presenti e quelli attesi, gli approfondimenti necessari relativi a controlli strumentali che si ritengono necessari. Questo campo si suddivide in "stato di conservazione del Bene" in cui vengono descritti i principali danni e degradi riscontrati e in "condizioni di rischio" ovvero giudizi sulle problematiche e vulnerabilità del Bene in relazione con il contesto in cui è inserito.
- *Lavori urgenti per evidenti condizioni di rischio*: in questa sezione si segnalano le attività che devono essere svolte con urgenza per risolvere problemi critici in relazione alle condizioni di sicurezza riscontrate nei confronti degli utenti, degli Operatori o del Bene stesso. Potrebbero consistere sia in lavori di messa in sicurezza provvisori che di presidi definitivi diretti alla rimozione delle condizioni di rischio;
- *Lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza*: in questa sezione vengono indicati gli eventuali accorgimenti da adottare per migliorare la fruibilità e la sicurezza dei luoghi; ciò sia in relazione alla fruibilità e alla sicurezza dell'utenza, sia per garantire fruibilità, accessibilità e ispezionabilità in occasione di future Attività Ispettive o manutentive (p. es. linee vita, ecc.);
- *Lavori necessari per garantire la conservazione*: la sezione comprende tutte le indicazioni metodologiche e tecniche inerenti le indagini diagnostiche, di monitoraggio o di conservazione che sarebbero necessari per completare la conoscenza dei fenomeni e/o per migliorare le condizioni di conservazione della materia e delle strutture del manufatto;
- *Zone a rischio da monitorare*: in funzione delle problematiche individuate e dei degradi probabili si elencano le parti del Bene maggiormente critiche indicando le ragioni di tali criticità e le necessità o meno di attivare azioni di monitoraggio;
- *Ispezionabilità*: vengono indicate le situazioni di difficoltosa ispezionabilità, le zone non ispezionabili e i suggerimenti per porvi rimedio.

Ogni attività individuata ed ogni elemento, ambiente o componente interessato dovrà essere adeguatamente identificato e rintracciabile attraverso opportuna codifica.

Si riportano in questa sezione (Sezione III – *Raccomandazioni*) tutte le informazioni ritenute necessarie per la conservazione del Bene in esame.

La scheda è suddivisa in una serie di sottotemi per ognuno dei quali è possibile inserire le informazioni opportune, tramite l'utilizzo di campi aperti di compilazione. Ogni tematica prevede due possibili livelli di compilazione:

1° livello – indicazioni direttamente affidabili all'utente;

2° livello – indicazioni per il cui svolgimento è opportuno che si faccia ricorso a personale specializzato.

I campi andranno compilati in funzione delle caratteristiche del Bene e della natura del servizio attivato.

1. Indicazioni per migliorare le condizioni di conservazione del Bene:

Tra le informazioni che è utile fornire riguardo alle osservazioni eseguite, devono essere riportati i provvedimenti che si presuppongono essere necessari per un funzionamento ottimale del Bene (regolazioni degli impianti, limitazioni d'uso, comportamenti dell'utenza, azioni preventive in genere).

2. Modalità per garantire condizioni ambientali ottimali: In caso di ambienti confinati, e ove necessario per garantire condizioni di conservazione soddisfacente, verranno fornite indicazioni riguardo alla gestione o al controllo microclimatico degli ambienti.

3. Pulizie: Nel caso che le pulizie (o puliture di superfici) vengano gestite dall'utente è opportuno suggerire alcune norme o criteri generali per definire le modalità di esecuzione e di controllo.

La prima osservazione di carattere generale è connessa alla necessità di eseguire gli interventi pulizia (o di pulitura) con regolarità; si raccomanda poi di seguire scrupolosamente le metodologie indicate nelle IOP specifiche.

Nell'articolazione del Report può essere utile far seguire un elenco delle parti da includere nelle operazioni di pulizia (o pulitura), con le relative prescrizioni tecniche.

4. Gestione della fruizione del Bene: I rischi conseguenti a situazioni connesse ad assenza o carenza di uso e fruizione (ma anche ad eccessi di uso e fruizione) possono essere di vario genere: alterazione del microclima interno; danni alle strutture non adeguate alle funzioni; possibilità di danneggiamenti a superfici e finiture; furti e atti vandalici, ecc. La regolamentazione delle modalità di fruizione può risultare utile sia per evitare variazioni microclimatiche, sia per limitare i problemi derivanti dall'inadeguatezza strutturale degli elementi a sopportare determinati carichi o funzioni.

5. Modi d'uso impropri: Si danno indicazioni all'utente gestore riguardo a comportamenti potenzialmente nocivi per la conservazione del Bene, e quindi da evitare, soprattutto se questi sono riferibili ad azioni prolungate o ripetute nel tempo.

I. Nella Sezione IV – *Indicazioni tecniche dettagliate* si riportano le indicazioni specifiche relative alle problematiche più significative riscontrate, connesse a degradi/danni/guasti.

II. Per ogni degrado/danno/guasto, viene individuato l'elemento/aggregazione interessato dal fenomeno, attraverso un duplice sistema di codifica.

- III. Il primo sistema consiste in una codifica di carattere speditivo funzionale per le sole Attività Ispettive.
La codifica speditiva deve seguire le seguenti logiche:
- a) Vengono individuati e numerati progressivamente gli ambienti che costituiscono il manufatto;
 - b) Successivamente vengono individuate le numerazioni degli elementi tecnologici, secondo la seguente legenda:
 1. fondazioni
 2. strutture verticali
 3. strutture orizzontali
 4. copertura
 5. collegamenti verticali
 6. pavimenti interni
 7. pavimentazione esterna
 8. rivestimenti interni
 9. rivestimenti esterni
 10. apparati decorativi interni
 11. apparati decorativi esterni
 12. infissi esterni
 13. infissi interni
 14. impianti
 15.
 - c) Pertanto ogni anomalia o degrado individuato nel corso della Visita Ispettiva viene codificato con tre numeri messi in successione:
 - un primo numero (riferito all'ambiente a cui appartiene);
 - un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico);
 - una numerazione progressiva che permette l'identificazione univoca di ciascuna informazione.
- IV. La seconda codifica, che segue la denominazione per esteso dell'elemento sul quale è stata riscontrata l'anomalia o il degrado, è necessaria per impostare il Piano di Manutenzione (Cfr. IGE 06). La codifica segue la logica della scomposizione in elementi tecnologici del sistema edificio, come da Tabella 2, di seguito riportata⁸.
- V. Viene riportata per esteso la logica di individuazione degli ambienti nell'opportuno spazio, ovvero nella *Descrizione della logica di codificazione adottata* presente all'inizio della Sezione IV.
- VI. Successivamente, per ogni tipo di degrado/danno/guasto riscontrato, viene ripetuta la tabella nella quale viene descritto in modo sintetico ma esauriente il fenomeno, accompagnato dalle immagini più significative e relative didascalie a illustrare il fenomeno stesso.
- VII. Viene poi espresso un giudizio sulla consistenza del tipo di degrado/danno/guasto, in particolare attraverso i parametri di *gravità*, *diffusione*, *urgenza*:
- la *gravità*⁹ del danno o degrado riscontrato a seguito di prediagnosi sviluppata a mezzo di strutturate osservazioni;
 - la *diffusione* dell'anomalia/degrado espressa viene espressa come valore percentuale rispetto alla superficie totale dell'elemento/i o dell'aggregazione/i coinvolte. Si tratta di una informazione non sempre presente in quanto per alcuni degradi (per es. fessurazioni) e per altri tipi di danni, molto spesso non avrebbe significato;
 - il *grado di urgenza*¹⁰, che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

8. La Tabella è tratta dall'istruzione operativa che definisce le modalità di redazione dell'anagrafica tecnica IGE 06 – *Scheda identificativa del Bene*.

9. Per la definizione di *gravità* si rimanda al glossario.

10. Per la definizione di *urgenza* si rimanda al glossario.

manutenzione e/o assenza di protezione, tali da richiedere interventi immediati, pena la perdita irreparabile dell'elemento considerato;

- *grado di urgenza 2*: degrado in progressione per incuria o abbandono, ma non ai livelli precedenti; ritardo nella manutenzione dell'elemento considerato;
- *grado di urgenza 1*: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, ma non in progressione, e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

IMPIANTI							
Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti	Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti
IMCI	Impianto di climatizzazione	Ge Sc	Generatore Sistema di collegamento Terminali Sistema di termoregolazione	IMTi	Impianto di telecomunicazioni e trasmissione dati	Cr Rd Te	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali
		Te St		IMTr		Cr Ma Pm PI	
IMIs	Impianto idrico sanitario	Gi	Collegamento alla rete idrica	IMAI	Impianto antincendio	Cr	Collegamenti alla rete idrica o al sistema di accumulo Sistema di accumulo Rete di distribuzione del fluido estinguente Sistema di estinzione Sensore Rete di distribuzione allarme Centralina
		Cf Ri Rb Ra Te Sc	Collegamento alla rete fognaria Riscaldatori Rete di distribuzione acque bianche Rete di distribuzione acque nere Terminali Sistemi di contabilizzazione			Sa Rd Sz Se Ra Ce	
IMSa	Impianto di smaltimento delle acque meteoriche	Gr PI RI	Canale di gronda Pluviale Raccordo sistema fognario	IMAn	Impianto antintrusione	Ce Rd Se Sa	Centralina Rete di distribuzione (cavi) Sensori Sistema di segnalazione allarme
IMSf	Impianto di smaltimento degli aeriformi	Sa Sa Td	Sistema di aspirazione Sistema di smaltimento Terminale di dispersione	IMIt	Impianto di messa a terra	Rc	Rete di collegamento agli apparati elettrici
IMSo	Impianto di smaltimento solidi	Co Ce	Canne di caduta Canne di esalazione	IMPf	Impianto pontifumino	Oc Sc Di	Organo di captazione Sistema di collegamento Dispensore
IMDg	Impianto di distribuzione gas	Cr Sc Ra	Collegamenti alla rete Sistema di contabilizzazione Rete di distribuzione	IMAc	Impianto anticolumbo	Cr Ce Rd Te	Collegamenti alla rete Centralina Rete di distribuzione Terminali
IMEI	Impianto elettrico	Cr Ra Te Sc	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali Sistema di contabilizzazione				

Tabella 2 – Classificazione degli elementi tecnologici (seconda parte)
tratto da: Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico*, Guerini, Milano, 2003, p. 222.

Descrizione

L'obiettivo di questa istruzione gestionale è di supportare la programmazione annuale delle Attività Ispettive tenendo conto della consistenza del patrimonio da tenere sotto controllo, delle priorità che possono emergere, delle attività contemporaneamente sviluppate da eventuali altri Operatori e delle interferenze di varia natura (eventi di fruizioni e/o valorizzazione del Bene) che possono richiedere variazioni di programma nello svolgimento di ciascuna Visita Ispettiva/attività di piccola manutenzione.

L'esito della programmazione annuale è la stesura di un cronoprogramma, ovvero la calendarizzazione della quantità e del tipo di attività da realizzare nel corso dell'anno (Mod. 006 – *Cronoprogramma annuale e pluriennale*).

La programmazione annuale è in carico al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

Successivamente, le informazioni relative alle risorse (umane e materiali) da impiegare nelle differenti attività programmate devono confluire nel Mod. 005 – *Analisi comparativa delle risorse – preventivo*.

Documenti

Mod. 005 – *Analisi comparativa delle risorse – preventivo*

Mod. 006 – *Cronoprogramma (annuale e pluriennale)*

Materiali e mezzi d'opera

Sistema Informativo, programmi informatici [fogli di calcolo (per es. excel), AutoCAD,...]

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata (PRG)

Questa figura ha la responsabilità del progetto e della gestione delle Attività Ispettive e della Manutenzione Programmata. Pertanto, oltre a elaborare i Piani di Manutenzione e progettare e programmare le Attività Ispettive, valida i dati derivanti dalle attività svolte e gestisce le differenti strutture operative coinvolte (Strutture Ispettive, esecutori attività di piccola manutenzione).

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

PRECEDENTE: Mod. 004 – *Scheda Attività Ispettive*

FASE 1 – Programmazione attività

FASE 2 – Analisi delle risorse (a preventivo)

SUCCESSIVO: /

- I. Il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, sulla base delle indicazioni contenute nel singolo programma dell'Attività Ispettiva (Mod.004 – *Scheda Attività Ispettive* – punto 2.2), verifica le attività ipotizzate andando a specificarle nel documento di programmazione (Mod. 006 – *Cronoprogramma annuale e pluriennale*).

Nel documento di programmazione, per ogni operazione devono essere riportate le seguenti informazioni:

Codice identificativo del Bene in oggetto: Si riporta la codificazione assegnata al Bene in fase istruttoria.

Identificazione del Bene oggetto di Attività Ispettiva: si riporta il nome del Bene.

Localizzazione: Si fornisce il riferimento della localizzazione del Bene (indicando il Comune, la zona a cui appartiene, ecc.).

Tipologia di attività: Tramite l'utilizzo di una sigla viene indicato il tipo della attività programmata. Per l'utilizzo delle sigle si fa riferimento alla seguente legenda:

- A. I. : Attività Ispettive (controllo visivo, controllo empirico, attività di piccola manutenzione);
- A. M. P. : Attività di Manutenzione Programmata;
- A. M. V. : Attività manutentive complementari esternalizzate (verde, impianti,...);
- L. U. : Eventuali lavori urgenti calendarizzati;
- E. : Eventi di fruizioni e/o valorizzazione del bene; temporanea inaccessibilità del bene.

Quantificazione oraria dell'intervento: Indicazione della stima della durata dell'intervento. I tempi di esecuzione delle attività sono in funzione della complessità dell'oggetto di studio, del livello di rischio legato alle condizioni di sicurezza, dello stato di conservazione, delle condizioni d'uso e ambientali.

Cadenza: Indicazione della ciclicità con cui effettuare l'attività, specificando l'eventuale data di inizio e di fine. La cadenza dell'Attività Ispettiva è definita in funzione della complessità dell'oggetto di studio, del livello di rischio legato alle condizioni di sicurezza, dello stato di conservazione, delle condizioni d'uso e ambientali.

- II. Dopo aver inserito tali informazioni nel Mod. 006 – *Cronoprogramma (annuale e pluriennale)* per ogni attività programmata, il Responsabile Attività Ispettive individua, all'interno del relativo calendario, i giorni del mese coerenti con lo svolgimento dell'attività.
- III. Qualora sussistano sovrapposizioni tra le diverse attività programmate, il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata le pone in evidenza e verifica la possibilità di variare il programma delle Visite Ispettive/attività di piccola manutenzione, in relazione alle interferenze evidenziate. Conseguentemente, provvedere alla ridefinizione del cronoprogramma annuale verificando che non vi siano sovrapposizioni di attività e che la sequenza delle Attività Ispettive sui singoli Beni sia congruente con la loro localizzazione.

- I. Una volta risolte le eventuali sovrapposizioni e/o incompatibilità, il Responsabile Attività Ispettive riporta nell'apposito modulo (Mod. 005 – *Analisi comparativa delle risorse – preventivo*) le risorse necessarie ad eseguire le attività sui singoli Beni, già previste e preventivate nelle singole Schede Attività Ispettive (Mod. 004).

Descrizione

Questa istruzione gestionale è diretta a definire i requisiti minimi che devono essere precisati nel Bando di Gara e/o nel Capitolato di Appalto nel caso in cui il Servizio Ispettivo pluriennale venga esternalizzato e affidato a seguito di procedura di gara pubblica.

Oltre alle informazioni generali e particolari già previste dalla normativa sui Lavori Pubblici (art. 64 – D. Lgs. 163/2006) l'Ente di Tutela, di seguito denominato Committente, deve definire, in modo chiaro ed inequivocabile:

- l'oggetto dell'affidamento;
- le attività da eseguire e i Beni sui quali devono essere eseguite;
- le responsabilità, le modalità e i flussi delle informazioni;
- le attività e le opere che eventualmente esulano dal Servizio;
- la durata del Servizio;
- le specificità e le modalità di svolgimento;
- i requisiti minimi che deve possedere la Struttura Ispettiva (personale, organizzazione, certificazioni, assicurazioni, attestati, ecc.);
- le dotazioni ed attrezzature minime che devono essere possedute dalla stessa per poter svolgere in sicurezza e con adeguata competenza e qualità le Attività Ispettive;
- le risorse economiche disponibili.

CAPITOLO I – Requisiti generali e qualificazione

Oltre ai requisiti di ordine generale di cui agli artt. 38 e 39 del D. Lgs. 163/2006 l'Appaltatore dovrà possedere:

- l'attestazione di qualificazione SOA categoria OG2 e di classe adeguata all'importo dell'appalto, o documentazione equivalente secondo la vigente normativa.

CAPITOLO II – Requisiti tecnici del Servizio Ispettivo

I requisiti tecnici da rispettare dovranno essere specificati in funzione della natura e della complessità dei Beni in esame. Si riportano di seguito i contenuti essenziali:

- La Struttura Ispettiva deve essere costituita da un numero di unità operative congruente con l'estensione, il numero e la distribuzione geografica delle Visite Ispettive pianificate: dovrà essere indicato il numero minimo delle squadre ispettive che l'Appaltatore del servizio dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione delle attività previste.
- La Struttura Ispettiva dovrà possedere personale e dotazione tecnica adeguati e sufficienti per garantire la esecuzione delle Attività Ispettive.
- Ogni singola unità operativa che esegue Visite Ispettive deve essere costituita da:
 - *n.1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*
Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali storici costitutivi della fabbrica e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risali-

re dalle anomalie/degradi alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale da quello patologico, al fine di individuare e selezionare interventi di conservazione e manutenzione diretti a prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio, per quanto possibile, le cause di degrado e di dissesto.

Il Tecnico deve infine avere competenze di tipo strutturale; nel caso questo requisito non fosse soddisfatto si dovrà fare ricorso alle competenze di un Tecnico strutturista.

- *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M).*

Il Muratore deve essere in grado di eseguire differenti opere murarie, di completamento e di sostegno, e le relative finiture, nel rispetto delle diverse tipologie e tecniche di costruzione, in coerenza con le indicazioni fornite dai responsabili di riferimento. Deve conoscere i materiali e le tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura, riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico o della struttura archeologica oggetto d'intervento.

- L'Appaltatore dovrà dimostrare con apposita documentazione i titoli di studio o di formazione professionale acquisiti dal Direttore Tecnico, dagli Operatori che costituiscono le unità operative, i percorsi di aggiornamento e qualificazione in ambito operativo, nel merito delle procedure tecniche e diagnostiche, di gestione delle condizioni di sicurezza durante lo sviluppo delle Attività Ispettive e di piccola manutenzione.
- Dovrà essere stabilito l'obbligo di eseguire le Attività Ispettive secondo le indicazioni vincolanti delle istruzioni operative e delle istruzioni gestionali proprie della procedura, rese disponibili in sede di gara.
- Dovrà essere indicata la modulistica da compilare nell'espletamento della Attività Ispettiva e dovrà essere definita e comunicata la modalità di compilazione della stessa.
- Dovranno essere definite le modalità da seguire per la trasposizione informatica dei risultati della Visita Ispettiva e per la creazione del data-base dell'edificio o monumento (se tale attività dovesse essere parte del servizio esternalizzato).
- Dovranno essere definite le modalità e le tempistiche di comunicazione e le interfacce Committente / Appaltatore.

CAPITOLO III – Fattori ponderali per la valutazione dell'offerta

L'affidamento del servizio verrà conferito al concorrente che avrà ottenuto la miglior valutazione complessiva sulla base di punteggio stabilito dal Committente che tenga conto dei seguenti criteri:

1. Disponibilità di un Sistema Qualità Aziendale certificato;
2. Relazione tecnica nella quale deve essere esplicitato l'approccio metodologico con cui il concorrente intende gestire ed eseguire il servizio, le dotazioni, attrezzature e strumentazioni, eventualmente aggiuntive rispetto ai requisiti minimi richiesti dal bando, in particolare riguardo a:
 - a. struttura organizzativa (funzioni, ruoli e responsabilità,...);
 - b. modalità di riesame, controllo e autocontrollo delle attività svolte;
 - c. risorse umane e materiali disponibili;

- d. attrezzature (strumentali, diagnostiche) che verranno utilizzate per lo svolgimento dell'attività;
- 3. Professionalità della Struttura Ispettiva, desunta dalla documentazione curriculare, grafica, fotografica, descrittiva;
- 4. Competenze specifiche documentabili attraverso pubblicazioni, referenze, partecipazione a gruppi di ricerca, ecc.;
- 5. Caratteristiche metodologiche, dotazioni tecniche e strumentali desunte dalla relazione tecnica;
- 6. Offerta economica;
- 7. Procedure esplicitate in merito alla salute e sicurezza dei luoghi di lavoro con particolare riferimento ai lavori in quota.

3.3. Istruzioni operative

Descrizione

L'attività consiste nel controllo della funzionalità dei sistemi di convogliamento e di smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture sino alla loro regimazione in condutture a terra. Essa prevede interventi di pulitura quali la rimozione di tutti i depositi più o meno coerenti (terriccio, foglie, rami, deiezioni animali, carcasse di volatili, ecc.) che possono essere presenti nei canali di gronda, nei pluviali, nei pozzetti di ispezione al piede (se esistenti) e in tutti gli elementi di lattoneria presenti in copertura. La rimozione dovrà essere effettuata con spatole, cazzuole o altri strumenti adatti e il materiale di risulta dovrà essere portato a terra e smaltito secondo i regolamenti di legge. Durante la pulitura dovrà essere controllata l'integrità degli elementi tecnologici e l'assenza di soluzioni di continuità (p. es. bucatore, corrosioni, distacchi) in particolare nei punti critici di raccordo, intervenendo con opere di presidio (piccola manutenzione) in modo da assicurare un adeguato allontanamento delle acque piovane.

Dovranno inoltre essere controllate le pendenze verso i punti di discesa in modo che non si verifichino ristagni di acqua. Se ritenuto necessario, e previa verifica con idonea strumentazione, si può intervenire sui sistemi di sostegno del canale al fine correggere disallineamenti o elementi piegati. Dove non sono presenti dispositivi di filtro, si doteranno gli imbocchi dei pluviali di opportuni elementi di trattenuta (cipolle). Dove si riscontrasse una situazione critica che potrebbe compromettere il buon funzionamento del sistema tecnologico, si eseguiranno tipi di puliture più sofisticate, quali rimozione delle incrostazioni o di controllo dei fenomeni di corrosione. Si porrà rimedio immediato a distacchi, bucatore, mancanze, con idonei interventi di emergenza quali saldature, rivettature, sigillature con mastici, apposizione di fazzoletti, ecc. rimandando al progetto di specifici interventi di manutenzione eventuali opere più impegnative, come p. es. interventi di sostituzione.

Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti in condizioni di assoluta sicurezza nei confronti degli Operatori e del Bene oggetto dell'intervento.

L'intervento richiede quasi sempre l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere alla quota di copertura in sicurezza. Si potrà utilizzare quindi un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso, o di una piattaforma elevatrice) oppure l'utilizzo di linee vita, già predisposte, per consentire lavorazioni su fune. Risulta in questo caso necessario disporre dei brevetti specifici¹¹.

N.B.: le attività di piccola manutenzione devono essere eseguibili con i materiali, le attrezzature e nei tempi definiti nei documenti di programmazione, compatibilmente con le condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile e con le dotazioni di sicurezza di cui è dotata la Struttura Ispettiva.

11. Cfr. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili D. Lgs. 81/2008 - Testo unico in materia di sicurezza; D. Lgs. 235/2003 – Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi; Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.

Documenti

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza, torcia elettrica.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda, strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie delle coperture.

Doppio metro, bindella, filo a piombo, disto laser, mire, bolla.

Macchina fotografica, teleobiettivo, binocolo, registratore, videocamera, ricetrasmittenti.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, fessurimetri, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli telescopici.

Materiali per l'esecuzione delle attività di piccola manutenzione: rastrello, guanti, martello, bolla, sacchi, prodotto biocida per la rimozione dei biodeteriori o eventuale adeguato prodotto pulente per la rimozione delle incrostazioni, laddove non risultasse compatibile la rimozione meccanica della stessa; sigillanti siliconici, attrezzature per saldature a stagno, rivetti e rivettatrice, lastre di rame, alluminio, acciaio inox, oppure strisce di membrana bituminosa per piccole riparazioni.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Le attività di piccola manutenzione, eseguite contestualmente alla Visita Ispettiva, devono essere condotte da una squadra di almeno due persone per motivi di sicurezza.

La squadra è composta da:

– *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*

Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degrado alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.

– *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M)*

Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento.

Il Tecnico (ISP), in particolare, osserva le problematiche e individua degradi e criticità degli elementi tecnologici interessati; il Muratore (M) lo supporta nell'interpretazione e nella registrazione del fenomeno ed esegue le attività di piccola manutenzione.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

Questa attività, se necessario, deve essere eseguita congiuntamente alle altre attività previste sulle coperture (cfr. IOP 02), per massimizzare i vantaggi in termini di accessibilità fisica, in particolare nell'uso di attrezzature di sollevamento in quota.

- FASE 1 – Raggiungimento dell'elemento su cui eseguire l'attività
- FASE 2 – Pulitura ed asportazione dei depositi incoerenti
- FASE 3 – Controllo visivo ed empirico dello stato di conservazione della lattoneria
- FASE 4 – Esecuzione di eventuali riparazioni necessarie
- FASE 5 – Compilazione Scheda Attività Ispettive (Mod. 004)

Fase 1 RAGGIUNGIMENTO DELL'ELEMENTO SU CUI ESEGUIRE L'ATTIVITÀ

- I. La Squadra Ispettiva, prima di eseguire l'attività prevista, deve analizzare la planimetria delle coperture, acquisire informazioni sulle caratteristiche del sistema costruttivo, sulla tipologia e sulla forma del sistema di smaltimento acque in relazione alle possibili patologie e degradi che si potrebbero presentare. In questo modo viene ottimizzata la scelta dei materiali e delle attrezzature necessarie in quota.
- II. La Squadra Ispettiva dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. L'accessibilità fisica agli elementi tecnologici sui quali operare sarà garantita dall'impiego di ponteggi mobili o fissi, cestelli oleodinamici montati su autocarri o su ragni semoventi in loco che devono consentire l'avvicinamento e l'operatività in sicurezza. L'accessibilità fisica potrà essere garantita anche attraverso opportune linee vita con agganci a norma e cinture di sicurezza. La Squadra si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire le attività di piccola manutenzione e utilizza le attrezzature più idonee. Le operazioni devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti dell'Operatore stesso, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.

Fase 2 RASTRELLATURA ED ELIMINAZIONE DEI DEPOSITI INCOERENTI

- I. La Squadra, tramite l'ausilio di piccola strumentazione e/o con le mani protette da guanti idonei asporta dal canale di gronda i depositi incoerenti presenti, quali terriccio, fogliame, ramaglia, deiezioni animali, carcasse di volatili, ecc.. Il materiale prelevato deve essere collocato in idonei contenitori (sacchi, secchi, ecc.) che al momento opportuno verranno portati a terra ed adeguatamente smaltiti secondo le norme.
- II. La Squadra controlla gli imbocchi dei pluviali e verifica che gli stessi siano

liberi per tutta la loro lunghezza. Se necessario provvederà ad immettere acqua (con secchi, canna collegata ad un erogatore, ecc.) al fine di verificare sperimentalmente l'efficienza del sistema di smaltimento.

- III. Con lo stesso metodo, apportando acqua, la Squadra verifica che non vi siano disallineamenti e contropendenze dei canali con i conseguenti ristagni di acqua.
- IV. La Squadra, una volta a terra, controlla il sistema di smaltimento delle acque al suolo e l'efficienza di eventuali pozzetti di ispezione. In caso fossero intasati estrae, con idonei attrezzi, i materiali depositati che verranno smaltiti insieme agli altri in precedenza rimossi dai canali di gronda. Verifica, inoltre, l'efficienza della raccolta e dello smaltimento delle acque in fognatura.
- V. Segnala la eventuale dispersione a raso delle acque meteoriche e le eventuali contropendenze che portano alla formazione di pozze o di ristagni al piede delle murature.

Fase 3

CONTROLLO VISIVO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLA LATTONERIA

- I. Una volta eliminato il deposito incoerente, la Squadra deve assicurarsi che canali di gronda, pluviali, scossaline, converse, ecc. non presentino interruzioni, rotture, corrosioni, bucatore e che i punti di innesto o di giunzione tra elementi siano adeguatamente eseguiti e garantiscano la tenuta e il corretto deflusso delle acque:
 - a) se non vengono individuate rotture, discontinuità o degradi, la squadra procede alla fase 5 "Compilazione Scheda Attività Ispettive" (Mod. 004);
 - b) in caso contrario esegue la fase 4.
- II. Se si tratta di riparazioni eseguibili:
 - nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,la Struttura Ispettiva esegue le riparazioni necessarie.

Fase 4

ESECUZIONE DI EVENTUALI RIPARAZIONI NECESSARIE

- I. Individuate le non conformità presenti nel sistema di smaltimento delle acque piovane, la Squadra valuta le condizioni di riparabilità nell'ottica della piccola manutenzione preventiva o di emergenza.
- II. Se si tratta di riparazioni eseguibili:
 - nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,la Struttura Ispettiva esegue le riparazioni necessarie.
- III. Se si tratta di opere che richiedono una più adeguata progettazione o interventi di tipo anche parzialmente sostitutivo la Squadra provvede, per

quanto possibile, ad un intervento di emergenza, in modo da garantire la funzionalità del sistema almeno nel breve periodo, e registra le osservazioni eseguite nella apposita scheda.

Nella pratica, potrebbero presentarsi le seguenti situazioni che richiedono un intervento diretto ed immediato. L'elencazione sotto riportata non è esaustiva, ma solo indicativa delle tipologie dei fenomeni che si potrebbero riscontrare:

1. soluzioni di continuità nei pluviali o nei canali di gronda. L'intervento dovrebbe migliorare la sovrapposizione delle lattonerie sia nei punti di innesto che di giunzione, al fine di garantire un adeguato funzionamento del sistema di smaltimento. Si potrà procedere con rivettature, saldature a stagno, aggiunta di fazzoletti metallici con materiali idonei e compatibili (al fine di evitare corrosioni elettrolitiche), sigillature con appositi mastici siliconici, ecc.
2. rottture e bucatrre nei pluviali o nei canali di gronda. L'intervento dovrebbe risolvere le soluzioni di continuità presenti riparando le parti ammalorate con l'aggiunta di nuova lattoneria, siliconature, saldature, ecc. al fine di garantire un adeguato funzionamento del sistema di smaltimento. Si può anche prevedere, come intervento di emergenza, la applicazione di strisce di membrana bituminosa fatte aderire con specifici collanti o sfiammando il retro della membrana. Se si verificassero corrosioni si dovrà individuarne le cause, in particolare se i materiali in uso fossero a basso tasso di corrosione.
3. pendenze non corrette delle gronde. In questo caso si dovrà verificare se è possibile intervenire sui sistemi di sostegno del canale per correggere le pendenze indirizzando le acque verso i punti di displuvio in modo che non si verifichino ristagni. In caso ciò non fosse possibile, a causa di errori congeniti, la Struttura Ispettiva informa il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata in modo che si possa dare corso ad una specifica fase progettuale di tipo correttivo.
4. presenza di depositi coerenti o di incrostazioni. In questo caso la sola asportazione meccanica dei depositi non è sufficiente e deve essere coadiuvata dall'impiego idonei prodotti solventi.

Fase 5 **COMPILAZIONE SCHEDA ATTIVITÀ ISPETTIVE** **(Mod. 004)**

- I. A fine attività, la Struttura Ispettiva dovrà compilare in tutte le sue parti la Scheda Attività Ispettive (Mod. 004), riportando tutte le informazioni acquisite durante il sopralluogo. Tali informazioni verranno successivamente riportate nel Report (Mod. 007).
- II. In particolar modo dovranno essere segnalati
 - i punti in cui è stato necessario eseguire attività di riparazione, integrazione o aggiunta di elementi di vario tipo e natura secondo le logiche delle attività di piccola manutenzione;
 - i punti in cui è stato necessario eseguire attività di correzione pendenze, integrazione o aggiunta di elementi di lattoneria;
 - i punti critici da tenere sotto controllo, indicando eventualmente le ciclicità nelle quali tali controlli dovrebbero essere eseguiti;
 - le opere che, sebbene previste nei documenti di pianificazione, non è stato possibile eseguire, indicandone le motivazioni e il grado di urgenza;
 - le opere necessarie e non previste nei documenti di pianificazione e il loro grado di urgenza.
- III. Le registrazioni, tramite apposita simbologia, dovranno avvenire attraverso la schematizzazione della localizzazione sulla planimetria delle coperture, (o su supporto grafico equivalente) e con adeguata documentazione fotografica.

12. Cfr. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili D. Lgs. 81/2008 - Testo unico in materia di sicurezza; D. Lgs. 235/2003 – Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi; Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.

Descrizione

Questa istruzione operativa ha lo scopo di descrivere le modalità con le quali devono essere eseguiti interventi di ricorso dei manti di copertura (intendendo con questo termine le coperture discontinue a piccoli o a grandi elementi) nella logica delle attività di piccola manutenzione. Sono pertanto escluse le attività preventive e manutentive dirette al controllo e alla prevenzione di danni e guasti sugli elementi di protezione sommitale delle porzioni murarie ruderizzate (tipiche quelle delle murature archeologiche) realizzate in generale con la apposizione di strati sommitali di sacrificio (per questi Cfr. IOP 04).

In questa istruzione operativa, inoltre, non sono contemplate le attività manutentive delle tensostrutture (coperture modulari realizzate con materiali plastici, tessili o poliesteri supportati da strutture metalliche).

L'istruzione operativa in esame è dunque finalizzata alla manutenzione dei manti di copertura discontinui senza alcuna distinzione tra coperture provvisorie (tettoie) e coperture tradizionali di edifici.

Al fine di garantire la funzione protettiva dalle acque piovane di coperture con tettoie provvisorie su strutture archeologiche all'aperto, o di coperture tradizionali di ambienti confinati, è necessario verificare l'efficacia e la funzionalità del manto di copertura e l'eventuale presenza di elementi sconnessi e/o deteriorati. In caso si individuassero rotture e/o sconnessioni è essenziale un'immediata attività di ripristino della corretta sovrapposizione, di riposizionamento degli elementi dislocati e di eventuale sostituzione degli elementi danneggiati o mancanti (tegole, embrici, coppi, piode, ma anche ganci ferma coppo, ecc...). Per quanto riguarda le tematiche relative agli interventi sui sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, necessariamente interconnessi con i sistemi di copertura, Cfr. IOP 01.

L'intervento di ricorso del manto di copertura richiede quasi sempre l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere in quota in condizioni di sicurezza. Si potrà utilizzare quindi un sistema di avvicinamento alla copertura di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso o di una piattaforma elevatrice) oppure l'utilizzo di linee vita, già predisposte, per consentire lavorazioni su fune. Risulta in questo caso necessario disporre dei brevetti specifici¹².

N.B.: le attività di piccola manutenzione devono essere eseguibili con i materiali, le attrezzature e nei tempi definiti nei documenti di programmazione, compatibilmente con le condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile e con le dotazioni di sicurezza di cui è dotata la Struttura Ispettiva.

Documenti

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza, torcia elettrica.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda, strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie delle coperture.

Doppio metro, bindella, filo a piombo, disto laser, mire, bolla.

Macchina fotografica, teleobiettivo, binocolo, registratore, videocamera, ritrasmittenti.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, fessurimetri, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli telescopici.

Materiali per eseguire le attività di piccola manutenzione: elementi di copertura (coppi, embrici, marsigliesi, tegole, oppure lastre ondulate o piane di varia natura e dimensione, a seconda della struttura sulla quale si interviene), ganci fermacoppo, cassetta attrezzi, connettori, ecc.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Le attività di piccola manutenzione, eseguite contestualmente alla Visita Ispettiva, devono essere condotte da una Squadra di almeno due persone per motivi di sicurezza.

La Squadra Ispettiva è composta da:

- *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*
Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degrado alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.
- *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M)*
Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento.

Il Tecnico (ISP), in particolare, osserva le problematiche e individua degradi e criticità degli elementi tecnologici interessati; il Muratore (M) lo supporta nell'interpretazione e nella registrazione del fenomeno ed esegue le attività di piccola manutenzione.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

PRECEDENZE: Questa attività deve essere eseguita congiuntamente alle altre attività previste sulle coperture, per l'affinità in termini di accessibilità fisica ad entrambi gli elementi tecnologici (Cfr. IOP 01).

- FASE 1 – Individuazione della strumentazione necessaria
- FASE 2 – Raggiungimento dell'elemento su cui eseguire l'attività
- FASE 3 – Esecuzione di eventuali riparazioni necessarie
- FASE 4 – Compilazione Scheda Attività Ispettiva

Fase 1

INDIVIDUAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE NECESSARIA

- I. La Squadra Ispettiva, prima di eseguire l'attività prevista, deve analizzare la planimetria delle coperture, acquisire informazioni sulle caratteristiche del sistema costruttivo, sul tipo di orditura, sulla tipologia del manto e sulla sua forma (falde), sugli elementi impiegati, sulla presenza di elementi verticali (comignoli, torrini di aerazione, serramenti tipo velux, ecc.) in relazione alle possibili patologie e degradi che si potrebbero presentare. In questo modo viene ottimizzata la scelta dei materiali e delle attrezzature necessarie in quota.
- II. La Squadra Ispettiva dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. L'accessibilità fisica agli elementi tecnologici sui quali operare sarà garantita dall'impiego di ponteggi mobili o fissi, cestelli oleodinamici montati su autocarri o su ragni semoventi in loco che devono consentire l'avvicinamento e l'operatività in sicurezza. L'accessibilità fisica potrà essere garantita anche attraverso opportune linee vita con agganci a norma e cinture di sicurezza.

Fase 2

RAGGIUNGIMENTO DELL'ELEMENTO SU CUI ESEGUIRE L'ATTIVITÀ

- I. La Squadra Ispettiva dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. La Squadra si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire le attività di piccola manutenzione e utilizza le attrezzature più idonee. Le operazioni devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti degli Operatori stessi, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.
- II. Una volta raggiunta la copertura e posta in una posizione di sicurezza, la Squadra Ispettiva esegue l'ispezione e osserva se sussistono situazioni di dissesto, degrado o di non conformità.

Fase 3

ESECUZIONE DI EVENTUALI RIPARAZIONI NECESSARIE

- I. L'Operatore verifica se sono presenti danneggiamenti sulla copertura. Essi potrebbero consistere in:
 - scivolamento, dislocazione e mancanza di elementi;
 - rotture di elementi dovute a gelività o fatti accidentali;
 - presenza di depositi umiferi o di vegetazione tra gli elementi;
 - deformazioni o imbarcamenti del manto di copertura;
 - disconnessioni tra manto di copertura e sistemi di smaltimento delle acque meteoriche (canali di gronda, scossaline, converse, ecc.);
 - non conformità negli elementi di raccordo (in part. lattronerie) tra manto di copertura e componenti verticali (comignoli, torrini, ecc.) o serramenti in randa;

- non conformità relative alle parti a vista del sottogronda (assito, travetti, ecc.);
- altro.

II. Se si tratta di riparazioni eseguibili:

- nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui si è dotato l'Operatore o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,
- la Struttura Ispettiva esegue le riparazioni necessarie.

Le attività di piccola manutenzione consisteranno sostanzialmente:

- nella integrazione o sostituzione degli elementi rotti, deteriorati o mancanti, andando a risolvere le soluzioni di continuità presenti al fine di garantire un adeguato deflusso delle acque piovane verso i canali di gronda ed evitare infiltrazioni;
- nella pulitura del manto, con asportazione di parti incoerenti o depositati (terriccio, foglie, guano, vegetazione infestante, ecc.);
- nella messa in sicurezza di elementi sconnessi, con appositi connettori;
- nel ripristino dei corretti rapporti/conessioni tra manto di copertura e canali di gronda, scossaline e converse, ecc. (Cfr. IOP 01 per quanto applicabile).

III. Se si tratta di operazioni non eseguibili in accordo con quanto indicato al punto precedente, la Struttura Ispettiva registra e documenta adeguatamente (con annotazioni su rilievi o eidotipi, con fotografie, ecc.) sulla Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) la situazione riscontrata, localizzando i danni e degradi rilevati.

Fase 4 COMPILAZIONE SCHEDA ATTIVITÀ ISPETTIVE

I. A fine attività, la Struttura Ispettiva dovrà compilare in tutte le sue parti la Scheda Attività Ispettive (Mod. 004), riportando tutte le informazioni acquisite durante il sopralluogo. Tali informazioni verranno successivamente riportate nel Report (Mod. 007).

II. In particolar modo dovranno essere segnalati

- i punti in cui è stato necessario eseguire attività di riparazione, integrazione o aggiunta di elementi in copertura di vario tipo e natura secondo le logiche delle attività di piccola manutenzione;
- i punti critici da tenere sotto controllo, indicando eventualmente le ciclicità con le quali tali controlli dovrebbero essere eseguiti;
- le opere che, sebbene previste nei documenti di pianificazione, non è stato possibile eseguire, indicandone le motivazioni e il loro grado di urgenza;
- le opere necessarie e non previste nei documenti di pianificazione e il loro grado di urgenza.

III. Le registrazioni, tramite apposita simbologia, dovranno avvenire attraverso la localizzazione sulla planimetria delle coperture, su supporto grafico equivalente e con adeguata documentazione fotografica degli interventi eseguiti o da eseguire, dei degradi riscontrati e dei punti critici da tenere sotto controllo.

* Al fine di prevenire la crescita di strutture vegetative, è utile provvedere ciclicamente alla rimozione – dalle strutture murarie e nelle immediate vicinanze delle stesse – di foglie secche, polveri, terriccio e altri depositi incoerenti, con soffiatori d'aria, così da contenere la tendenza alla formazione di humus e contrastare il fenomeno della semina ambientale.

13. Cfr. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili D. Lgs. 81/2008 – Testo unico in materia di sicurezza; D. Lgs. 235/2003 – Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi; Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.

Descrizione

L'attività consiste nella rimozione degli infestanti vegetali e piante superiori mediante estirpazione delle strutture vegetative*. Per ridurre il rischio di lesioni al substrato, dovute all'azione meccanica esercitata, connessa alla presenza dell'apparto radicale (che può essere più o meno sviluppato), l'estirpazione meccanica dovrà essere preceduta da un trattamento diserbante con impiego di adatti biocidi applicati per irrorazione fogliare e/o, in strutture vegetative superiori (arbusti di consistente dimensione, piante ad alto fusto, ecc.), con iniezione di agente biocida nell'apparato radicale dopo il taglio della pianta a livello del colletto radicale.

L'estirpazione manuale verrà eseguita con ogni cura solo dopo 20-30 giorni dal momento dell'applicazione del biocida per irrorazione fogliare, e solo dopo totale essiccazione delle strutture vegetative. L'agente biocida impiegato non dovrà essere dannoso per l'ambiente e per l'Operatore, verrà comunque applicato con tutte le cautele del caso e dovrà essere evitata ogni possibile reazione indesiderata o dannosa nei confronti delle superfici sulle quali sarà applicata. L'efficacia del biocida, il sistema di applicazione ed il livello di concentrazione della sostanza attiva saranno verificati a mezzo di campionature. Nel caso in cui debbano essere rimossi apparati radicali sviluppati l'operazione di estirpazione manuale della vegetazione spontanea deve essere seguita da una stuccatura degli interstizi lasciati dagli apparati radicali, al fine di minimizzare le probabilità di deposizione di semi.

L'intervento potrebbe richiedere l'utilizzo di attrezzatura idonea per accedere a porzioni in quota superiore ai due metri dal piano di calpestio in sicurezza. Si potrà utilizzare quindi un sistema di avvicinamento di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso o di una piattaforma elevatrice) oppure l'utilizzo di linee vita, già predisposte, per consentire lavorazioni su fune. Risulta in questo caso necessario disporre dei brevetti per lavorare su fune¹³.

N.B.: le attività di piccola manutenzione devono essere eseguibili con i materiali, le attrezzature e nei tempi definiti nei documenti di programmazione, compatibilmente con le condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile e con le dotazioni di sicurezza di cui è dotata la Struttura Ispettiva.

Documenti

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, mascherine, caschetto, cintura di sicurezza.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda, strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie.

Macchina fotografica, teleobiettivo, registratore, videocamera, ricetrasmittenti.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per

misure ponderali di umidità, fessurimetri, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli telescopici.

Materiali per l'esecuzione delle attività di piccola manutenzione: rastrello, martello, bolla, sacchi, prodotti biocidi ed erbicidi, pennelli, pompa a spruzzo manuale a bassa pressione, siringhe, quadro elettrico, cavi, sega da legno, cesoie.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Le attività di piccola manutenzione, eseguite contestualmente alla Visita Ispettiva, devono essere condotte da una Squadra di almeno due persone per motivi di sicurezza.

La Squadra Ispettiva è composta da:

- *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*
Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degradi alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.
- *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M)*
Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento.

Il Tecnico (ISP), in particolare, osserva le problematiche e individua degradi e criticità degli elementi tecnologici interessati; il Muratore (M) lo supporta nell'interpretazione e nella registrazione del fenomeno ed esegue le attività di piccola manutenzione.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

- FASE 1 – Raggiungimento dell'elemento su cui eseguire l'attività
- FASE 2 – Esecuzione di prove preliminari
- FASE 3 – Eventuale applicazione del diserbante
- FASE 4 – Estirpazione manuale
- FASE 5 – Eventuale stuccatura
- FASE 6 – Compilazione Scheda Attività Ispettive

Fase 1

RAGGIUNGIMENTO DELL'ELEMENTO SU CUI ESEGUIRE L'ATTIVITÀ

- I. La Squadra Ispettiva dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. La Squadra si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire le attività di piccola manutenzione e utilizza le attrezzature più idonee. Le operazioni devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti dell'Operatore stesso, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione. La Squadra Ispettiva valuta la necessità, nelle singole situazioni, di una preventiva applicazione del diserbante.
- II. Se viene reputato necessario l'applicazione del diserbante, si procede alla fase 2.
- III. Se non si reputa necessario l'applicazione del diserbante, si procede alla fase 4.

Fase 2

ESECUZIONE DI PROVE PRELIMINARI

- I. La Struttura Ispettiva valuta lo stato dei luoghi e la consistenza delle opere da eseguire. Se si tratta di riparazioni eseguibili:
 - nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza cui si è di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,la Struttura Ispettiva esegue le riparazioni necessarie.
- II. Alla prima attività manutentiva sul manufatto, gli Operatori eseguono prove preliminari allo scopo di valutare l'efficacia del biocida, il suo livello di concentrazione ed eventuali reazioni con il supporto.
- III. Dopo un periodo di tempo – variabile tra 1 settimana e 30 giorni – si osserverà l'effetto dell'intervento che si manifesterà con cambiamenti di colore (dal verde al grigio e poi al marrone) e con la trasformazione fisica della struttura che diventa secca e polverulenta.

Fase 3

EVENTUALE APPLICAZIONE DEL DISERBANTE

- I. Gli Operatori indossano gli indumenti protettivi di lavoro.
- II. Verificano che la struttura muraria non sia soggetta a fenomeni di umidità (risalita capillare, pioggia battente, stillicidio, ecc.) che possano provocare il rapido riprodursi dei fenomeni.
- III. Verificano che, per quanto possibile, le superfici oggetto dell'intervento di diserbo non siano in diretto contatto con elementi vegetali che possano provocare il rapido riprodursi dei fenomeni.
- IV. Provvedono ad eseguire le necessarie coperture protettive per non danneggiare le superfici limitrofe.

- V. Si accertano che l'operazione non avvenga in presenza di vento e che non sia previsto, entro i due giorni successivi, un evento di pioggia.
- VI. Applicano il prodotto adatto – nella concentrazione stabilita dalla prove preliminari – a spruzzo manuale per irrorazione fogliare, fino a gocciolamento, quando la pianta è in pieno sviluppo vegetativo.

Fase 4 ESTIRPAZIONE MANUALE

- I. Dopo circa 20-30 giorni dal trattamento diserbante (se eseguito), si può procedere alla estirpazione delle strutture vegetative che si presenteranno fragili e ingiallite.
- II. Tutte le strutture vegetative estirpate devono essere raccolte e adeguatamente smaltite.
- III. Nel caso in cui sia presente un apparato radicale molto sviluppato all'interno delle murature, tale da non consentire la estirpazione senza provocare danni alla muratura stessa, si provvederà, dopo il taglio della pianta a livello del colletto radicale, ad eseguire iniezioni dirette, nel tronco tagliato, di circa 3-10 ml di prodotto concentrato.
- IV. Si procederà, in seguito, alla estirpazione ed alla eliminazione della struttura vegetativa rimanente. Nel caso si tratti di apparato radicale molto esteso si può valutare la possibilità di lasciarlo in loco se il biocida utilizzato fosse del tipo in grado di assicurare la mineralizzazione della struttura vegetativa rimanente.

Fase 5 EVENTUALE STUCCATURA

- I. In caso vengano rimossi apparati radicali sufficientemente sviluppati, tali da lasciare cavità nelle strutture murarie, l'operazione di estirpazione manuale della vegetazione spontanea deve essere seguita da un riempimento dei vuoti e dalla stuccatura degli interstizi, al fine di evitare infiltrazioni di acqua e minimizzare la probabilità di deposizione di semi. In nessun caso l'intervento deve occultare o modificare la lettura stratigrafica della muratura. Se l'intervento richiesto per garantire la conservazione fosse esteso, si dovrà procedere alla redazione di un adeguato progetto di ristilatura sulla base di una precedente analisi stratigrafica.
- II. La stuccatura sarà organizzata nelle seguenti operazioni:
 - preventiva pulitura e preparazione del substrato. Se si rilevasse la presenza di depositi più o meno coerenti, essi dovranno essere totalmente e accuratamente rimossi;
 - preparazione dell'impasto. L'Operatore esegue il dosaggio e l'opportuna miscelazione dei materiali necessari (legante, aggregati, pigmenti, acqua), mescolando fino ad ottenere un insieme di colore uniforme;
 - protezione delle superfici da non imbrattare. L'Operatore predispone le protezioni necessarie ad evitare possibilità di imbrattamento, in particolare delle superfici limitrofe ai lembi da sigillare e verifica che tali protezioni non arrechino pregiudizio o danno alle superfici.
 - esecuzione delle stucature e risarciture. Gli Operatori eseguono il riempimento di vuoti e cavità delle strutture murarie con adatte at-

trezzature per iniezione in profondità (pompe manuali o meccaniche a bassa pressione, siringhe, ecc.) e, successivamente, eseguono le stuccature di fessurazioni e lesioni superficiali, se necessario per strati successivi, utilizzando adeguati cazzuolini e stili, avendo cura di:

- inumidire adeguatamente il supporto;
- spingere il materiale di sigillatura il più all'interno possibile del vuoto o del giunto da sigillare;
- pulire accuratamente con spugna inumidita con acqua deionizzata i lembi dell'area di intervento dopo sigillatura.

Fase 6

COMPILAZIONE SCHEDA ATTIVITÀ ISPETTIVE

- I. A fine attività, la Struttura Ispettiva dovrà compilare in tutte le sue parti la Scheda Attività Ispettive (Mod. 004), riportando tutte le informazioni acquisite durante il sopralluogo. Tali informazioni verranno successivamente riportate nel Report (Mod. 007).
- II. In particolar modo dovranno essere segnalati
 - i punti in cui è stato necessario eseguire attività di diserbo, eliminazione infestanti vegetali, stuccature e riempimenti, integrazioni o aggiunte di vario tipo e natura secondo le logiche delle attività di piccola manutenzione;
 - i punti critici da tenere sotto controllo, indicando eventualmente le ciclicità nelle quali tali controlli dovrebbero essere eseguiti;
 - le opere che, sebbene previste nei documenti di pianificazione, non è stato possibile eseguire, indicandone le motivazioni e il loro grado di urgenza;
 - le opere di asportazione di infestanti vegetali necessarie e non previste nei documenti di pianificazione e il loro grado di urgenza.
- III. Le registrazioni, tramite apposita simbologia, dovranno avvenire attraverso la localizzazione su adeguato supporto grafico degli interventi eseguiti o da eseguire, con completa documentazione fotografica degli interventi stessi, dei degradi riscontrati e dei punti critici da tenere sotto controllo.

Descrizione

L'istruzione operativa fornisce i riferimenti metodologici e alcune indicazioni operative per la esecuzione di interventi di manutenzione dei dispositivi di protezione realizzati sulla sommità dei paramenti murari ruderizzati.

In ambito archeologico ed architettonico sono state sviluppate molteplici soluzioni tecniche per realizzare elementi di protezione sommitale delle strutture ruderizzate. Alle differenti soluzioni, accomunate dal considerare l'elemento protettivo come "strato di sacrificio", sottendono, però, differenti interpretazioni delle strutture da proteggere.

Ai fini di delineare una metodologia di intervento manutentivo – rispettosa dell'autenticità materiale del manufatto – risulta opportuno identificare, senza la pretesa di esaustività, le tipologie più ricorrenti delle soluzioni protettive utilizzate, con particolare attenzione all'ambito archeologico:

- copertine di protezione in piombo o in altro materiale metallico;
- copertine di protezione in malte a legante aereo o debolmente idraulico additivate con cocchiopesto o altro aggregato pozzolanico, di granulometria variabile in funzione delle condizioni d'uso;
- strati di sacrificio (tipo "bauletti" o similari) realizzati in genere con piccoli elementi formati o sbazzati, di materiali e dimensioni coerenti con la struttura e la tessitura muraria da conservare (corsi di laterizi, o, in alcuni casi, di elementi lapidei), allettati in malte c.s.;
- ...

Tali accorgimenti protettivi (copertine sommitali, strati di sacrificio, scossaline,...), sono per lo più indirizzati a ridurre o impedire infiltrazioni e ristagni di acqua nelle murature antiche e ad evitare che attecchiscano strutture vegetative di varia natura (vegetazione rudérale e infestante, depositi humiferi). A loro volta, però, tali dispositivi di protezione sommitale presentano vulnerabilità di vario tipo, ad esempio nei confronti dei cicli di gelo/disgelo o connesse alla formazione di efflorescenze saline. Pertanto i controlli e le operazioni da programmare devono consistere in controlli dell'efficienza di tali protezioni, in operazioni di ripristino della loro efficacia (soprattutto per quanto riguarda il contenimento e il controllo delle acque meteoriche) per mezzo di fissaggi, riparazioni o reintegrazioni di strati od elementi degradati o perduti.

L'intervento potrebbe richiedere l'utilizzo di attrezzature idonee per accedere a porzioni in quota superiore ai due metri dal piano di calpestio in sicurezza. Si potrà utilizzare quindi un sistema di avvicinamento di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso o di una piattaforma elevatrice) oppure l'utilizzo di linee vita, già predisposte, per consentire lavorazioni su fune. Risulta in questo caso necessario disporre dei brevetti per lavorare su fune¹⁴.

N.B.: le attività di piccola manutenzione devono essere eseguibili con i materiali, le attrezzature e nei tempi definiti nei documenti di programmazione, compatibilmente con le condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile e con le dotazioni di sicurezza di cui è dotata la Struttura Ispettiva.

14. Cfr. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili D. Lgs. 81/2008 - Testo unico in materia di sicurezza; D. Lgs. 235/2003 – Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi; Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.

Documenti

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, scarpe da alpinismo, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda, strumenti da disegno, eidotipi, rilievi e planimetrie.

Macchina fotografica, teleobiettivo, registratore, videocamera, ricetrasmittenti.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e di anticaduta), attrezzature da alpinismo, kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, fessurimetri, kit rilievo sali, trapano e punte, filo di prolunga, adattatori, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi, miscelatori elettromeccanici, cazzuole, cazzuolini, attrezzi per stilature, spugne, pennelli, contenitori a volume noto per dosaggi.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli telescopici.

Materiali per l'esecuzione delle attività di piccola manutenzione: per le malte saranno necessari leganti, aggregati, additivi e pigmenti compatibili con il substrato. Nel caso di interventi di riparazione/integrazione di strati di sacrificio disomogenei dovranno essere disponibili elementi lapidei o laterizi di caratteristiche, dimensioni e conformazioni compatibili con l'esistente.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Le attività di piccola manutenzione, eseguite contestualmente alla Visita Ispettiva, devono essere condotte da una squadra di almeno due persone per motivi di sicurezza.

La Squadra Ispettiva è composta da:

- *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*
Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche di esecuzione; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degrado alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.
- *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M)*
Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento.

Il Tecnico (ISP), in particolare, osserva le problematiche e individua degradi e criticità degli elementi tecnologici interessati; il Muratore (M) lo supporta nell'interpretazione e nella registrazione del fenomeno ed esegue le attività di piccola manutenzione.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

- FASE 1 – Raggiungimento dell'elemento/struttura su cui eseguire l'attività
- FASE 2 – Valutazione dello stato di conservazione/degrado
- FASE 3 – Esecuzione delle attività di piccola manutenzione
- FASE 4 – Compilazione Scheda Attività Ispettive (Mod. 004).

Fase 1 RAGGIUNGIMENTO DELL'ELEMENTO/STRUTTURA SU CUI ESEGUIRE L'ATTIVITÀ

- I. La Squadra Ispettiva dovrà indossare i DPI previsti dal piano della sicurezza e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. L'accessibilità fisica agli elementi tecnologici sui quali operare sarà garantita dall'impiego di ponteggi mobili o fissi, cestelli oleodinamici montati su autocarri o su ragni semoventi in loco che devono consentire l'avvicinamento e l'operatività in sicurezza. L'accessibilità fisica potrà essere garantita anche attraverso opportune linee vita con agganci a norma e cinture di sicurezza. La Squadra si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire le attività di piccola manutenzione e utilizza le attrezzature più idonee. Le operazioni devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti dell'Operatore stesso, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.

Fase 2 VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE/DEGRADO

- I. Una volta raggiunta la parte sommitale della struttura muraria, la Squadra Ispettiva valuta lo stato di conservazione e controlla:

su copertine in materiale metallico (piombo, rame, ecc.):

- la conformazione, le caratteristiche materiche e dimensionali (spessori), caratteristiche del supporto;
- lo stato di conservazione (presenza di corrosioni, rotture, discontinuità, ecc.);
- le condizioni di vincolo ai fini della sicurezza;
- la corretta conformazione (assenza di ristagni di acqua, corretto deflusso, assenza di aree di ruscellamento concentrato, presenza di gocciolatoi, ecc.).

su copertine di protezione in malta:

- la conformazione, le caratteristiche materiche (tipo di legante, caratteristiche degli aggregati, spessori) e dimensionali, caratteristiche del supporto;
- lo stato di conservazione (presenza di crepe e fessurazioni, parti mancanti, parti distaccate o in fase di distacco, efflorescenze, disaggrega-

- zioni degli stati superficiali e/o profondi, presenza di infestanti vegetali, presenza di muffe o muschi, ecc.);
- la corretta conformazione (assenza di ristagni di acqua, corretto deflusso, assenza di aree di ruscellamento concentrato).

strati di sacrificio tipo “bauletti” o similari:

- la conformazione, le caratteristiche materiche (tipo di elementi laterizi o lapidei, ecc., caratteristiche delle malte di allettamento, tecniche di realizzazione, spessori) e dimensionali, caratteristiche della muratura di supporto;
- lo stato di conservazione (presenza di crepe e fessurazioni, parti mancanti, elementi distaccati o in fase di distacco, efflorescenze, disaggregazioni degli stati superficiali e/o profondi, presenza di infestanti vegetali, presenza di muffe o muschi, ecc.);
- la corretta conformazione (assenza di ristagni di acqua, corretto deflusso, assenza di aree di ruscellamento concentrato).

L'esito dell'osservazione può avere differenti esiti:

- lo stato di conservazione degli strati protettivi è buono e non sono necessari particolari interventi se non l'ordinaria pulitura, la eventuale ripresa dei giunti di allettamento e delle copertine. In questo secondo caso la Squadra Ispettiva documenta graficamente e fotograficamente la situazione e procede alla compilazione della Scheda Attività Ispettive, così come indicato nella fase 4;
- lo stato di conservazione degli strati protettivi è discreto: sono presenti discontinuità, mancanze, parziali distacchi, limitate fessurazioni, ecc. e sono pertanto necessarie alcune attività di risarcitura e integrazione. In questo caso l'Operatore esegue le riparazioni necessarie, così come sviluppato nella fase 3;
- lo stato di conservazione degli elementi protettivi è molto precario e le attività manutentive necessarie esulano dalle prassi dalla piccola manutenzione. In questo caso l'Operatore registra sull'apposita Scheda Attività Ispettive (Mod. 004) le informazioni acquisite, relative alle condizioni di degrado rilevate evidenziando che si rende indispensabile, prima di dare corso agli interventi mantenutivi, una preventiva ed adeguata attività di progettazione.

Fase 3

ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PICCOLA MANUTENZIONE

- I. L'Operatore valuta se gli interventi necessari sono eseguibili:
 - nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisoriale disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione.
- II. L'Operatore esegue le attività manutentive strettamente necessarie e congruenti con le logiche della piccola manutenzione preventiva in funzione della tipologia del supporto:

Copertine in materiale metallico (piombo, rame, ecc.):

- Qualora si sia riscontrata la presenza di corrosioni, rotture, discontinuità, l'Operatore provvede al ripristino delle soluzioni di continuità, con sigillature, saldature, rivettature, aggiunta di fazzoletti metallici, ecc. al fine di

eliminare le possibili infiltrazioni di acqua. Le criticità maggiori potrebbero verificarsi nei punti di sovrapposizione e di giuntura tra i differenti elementi metallici di protezione.

- Se si presentassero distacchi dell'elemento metallico di copertura dal supporto murario si provvederà al fissaggio con nuovi o più efficaci sistemi di vincolo (chiodature, tassellature, apposizione di regge o altri vincoli metallici).
- Se si rilevassero ristagni di acqua sulla copertina o aree di concentrazione del ruscellamento sulla muratura si dovrà intervenire con modifiche della morfologia della copertina al fine di evitare tali inconvenienti, con opportuni accorgimenti che evitino aree di sgocciolamento concentrato.

Copertine di protezione in malta:

- L'Operatore, valutate le caratteristiche e lo stato di conservazione eseguirà le opere di piccola manutenzione laddove presenti fessurazioni, decoesioni, lacune nello strato superficiale o di corpo delle copertine.
- Se fossero presenti infestanti vegetali si provvederà come indicato nella IOP 03.
- Le attività di integrazione e stuccatura saranno dirette a proteggere le murature dal fenomeno della semina ambientale, chiudere soluzioni di continuità (fessurazioni, lacune) al fine di evitare infiltrazioni di acqua, favorire un adeguato processo evaporativo ed un idoneo smaltimento delle acque meteoriche. Le stuccature di lesioni o le integrazioni di parti mancanti dovranno essere eseguite con impasto appositamente formulato e costituito da grassello di calce o calce idraulica naturale, sabbie o altri aggregati minerali idraulicizzanti (cocciopesto, pozzolana), aventi granulometrie, tessitura superficiale e colorazione simili a quelle delle malte esistenti. Si dovrà controllare che non si producano aree di ristagno dell'acqua e che la conformazione delle copertine sia tale da favorire il rapido deflusso delle stesse.

L'intervento di stuccatura non imbratterà le superfici limitrofe: esse saranno, pertanto, immediatamente tamponate con spugne e acqua deionizzata allo scopo di eliminare ogni residuo della malta di stuccatura, oppure protette, prima delle operazioni di stilatura, con carte adesive od altri materiali di copertura ritenuti idonei allo scopo.

Se previsto dal progetto la stuccatura potrà essere tenuta in sottolivello di qualche millimetro per consentirne la distinguibilità.

L'attività manutentiva sarà pertanto organizzata nelle seguenti operazioni:

- preventiva pulitura e preparazione del substrato. Se si rilevasse la presenza di precedenti interventi incompatibili sia sotto l'aspetto tecnologico che figurativo, o di depositi più o meno coerenti, essi dovranno essere totalmente e accuratamente rimossi con uso di metodi controllabili e gradualmente (in termini di invasività): dalla preventiva aspirazione a secco ai metodi meccanici (bisturi, microscalpello, vibroincisore, ecc.) e/o chimici (trattamenti ad impacco);
- preparazione dell'impasto. L'Operatore esegue il dosaggio e l'opportuno mescolamento dei materiali necessari (legante, aggregati, pigmenti, additivi, acqua), mescolando fino ad ottenere un insieme di colore uniforme;
- protezione delle superfici da non imbrattare. L'Operatore predispone le protezioni necessarie ad evitare possibilità di imbrattamento, in particolare delle superfici limitrofe ai lembi da sigillare e verifica che tali protezioni non arrechino pregiudizio o danno alle superfici;
- esecuzione delle stuccature e risarciture. L'Operatore esegue le stuccature di fessurazioni, lesioni o parti mancanti, se necessario per strati successivi, utilizzando adeguati cazzuolini e stili, avendo cura di:
 - inumidire adeguatamente il supporto;
 - spingere il materiale di sigillatura il più all'interno possibile del giunto da sigillare;

- se previsto dal progetto, tenere la sigillatura in sottolivello rispetto al filo del substrato;
- realizzare la sigillatura in più riprese secondo lo spessore della stessa;
- pulire accuratamente con spugna inumidita con acqua deionizzata i lembi dell'area di intervento dopo sigillatura;
- trattamento finale della stuccatura. L'Operatore controlla che la malta di integrazione o stuccatura abbia iniziato la presa e sia avvenuto il primo indurimento dello strato applicato. In seguito procede alla lavatura e/o tamponatura del substrato con spugne e acqua deionizzata.

Strati di sacrificio tipo "bauletti" o similari

- L'Operatore, valutate le caratteristiche e lo stato di conservazione degli strati di sacrificio eseguirà le opere di piccola manutenzione laddove presenti fessurazioni, dislocazione di elementi, lacune nello strato superficiale o di corpo degli strati stessi.
- Se fossero presenti infestanti vegetali si provvederà come indicato nella IOP 03.
- Le attività di integrazione, risarcimento, ricollocazione di elementi dislocati e stuccatura saranno dirette a proteggere le murature dal fenomeno della semina ambientale, chiudere soluzioni di continuità (fessurazioni, lacune, caduta di elementi), favorire un adeguato processo evaporativo ed un idoneo smaltimento delle acque meteoriche. Laddove negli strati di sacrificio siano presenti elementi non adeguatamente ancorati al supporto – in fase di distacco o in pericolo di caduta – l'Operatore provvederà ad assicurarli e consolidarli o, qualora non possibile, a rimuoverli. Tutti gli elementi rimossi devono essere portati a terra. In tal caso, gli elementi rimossi dovranno essere preventivamente documentati e la loro rimozione deve essere adeguatamente motivata nella relativa scheda (Mod. 004).
- In caso di integrazione di elementi mancanti con altri nuovi, si provvederà a mettere in opera elementi che, salvo diverse prescrizioni, dovranno essere simili agli esistenti per tipologia, forma, dimensioni, caratteristiche tecniche e cromatiche. Dovranno preferibilmente provenire da materiale di recupero e il loro impiego dovrà comunque essere approvato dai Responsabili del Monumento.
- Le stilature che si rendessero necessarie seguiranno le logiche e le successioni individuate per la realizzazione delle stuccature¹⁵ e pertanto saranno organizzate nelle seguenti operazioni:
 - preventiva pulitura e preparazione del substrato. Se si rilevasse la presenza di precedenti interventi incompatibili sia sotto l'aspetto tecnologico che figurativo, o di depositi più o meno coerenti, essi dovranno essere totalmente e accuratamente rimossi con uso di metodi controllabili e gradualmente (in termini di invasività): dalla preventiva aspirazione a secco ai metodi meccanici (bisturi, microscalpello, vibroincisore, ecc.) e/o chimici (trattamenti ad impacco);
 - preparazione dell'impasto. L'Operatore esegue il dosaggio e l'opportuno mescolamento dei materiali necessari (legante, aggregati, pigmenti, additivi, acqua), mescolando fino ad ottenere un insieme di colore uniforme;
 - protezione delle superfici da non imbrattare. L'Operatore predispone le protezioni necessarie ad evitare possibilità di imbrattamento, in particolare delle superfici limitrofe ai lembi da sigillare e verifica che tali protezioni non arrechino pregiudizio o danno alle superfici;
 - esecuzione delle stuccature e risarciture. L'Operatore esegue le stuccature di fessurazioni, lesioni o parti mancanti, se necessario per strati successivi, utilizzando adeguati cazzuolini e stili, avendo cura di:
 - inumidire adeguatamente il supporto;

15. In nessun caso l'intervento deve occultare o modificare la lettura stratigrafica della muratura. Se l'intervento richiesto per garantire la conservazione fosse esteso, si dovrà procedere alla redazione di un adeguato progetto di ristilatura sulla base di una precedente analisi stratigrafica.

- spingere il materiale di sigillatura il più all'interno possibile del giunto da sigillare;
- se previsto dal progetto, tenere la sigillatura in sottolivello rispetto al filo del substrato;
- realizzare la sigillatura in più riprese secondo lo spessore della stessa;
- pulire accuratamente con spugna inumidita con acqua deionizzata i lembi dell'area di intervento dopo sigillatura;
- trattamento finale della stuccatura. L'Operatore controlla che la malta di integrazione o stuccatura abbia iniziato la presa e sia avvenuto il primo indurimento dello strato applicato. In seguito procede alla lavatura e/o tamponatura del substrato con spugne e acqua deionizzata.

Fase 4 COMPILAZIONE SCHEDA ATTIVITÀ ISPETTIVE

- I. A fine attività, la Struttura Ispettiva dovrà compilare in tutte le sue parti la Scheda Attività Ispettive (Mod. 004), riportando tutte le informazioni acquisite durante il sopralluogo. Tali informazioni verranno successivamente riportate nel Report (Mod. 007).
- II. In particolar modo dovranno essere segnalati
 - i punti in cui è stato necessario eseguire attività di riparazione, integrazione o aggiunta di elementi di protezione di vario tipo e natura secondo le logiche delle attività di piccola manutenzione;
 - i punti critici da tenere sotto controllo, indicando eventualmente le ciclicità con le quali tali controlli dovrebbero essere eseguiti;
 - le opere che, sebbene previste nei documenti di pianificazione, non è stato possibile eseguire, indicandone le motivazioni e il loro grado di urgenza;
 - le opere necessarie e non previste nei documenti di pianificazione e il loro grado di urgenza.
- III. Le registrazioni, tramite apposita simbologia, dovranno avvenire attraverso la localizzazione su adatto rilievo o su supporto grafico equivalente e con adeguata documentazione fotografica degli interventi eseguiti o da eseguire e dei degradi riscontrati.

IOP_05 – Interventi di messa in sicurezza di elementi distaccati o in fase di distacco

Descrizione

16. Cfr. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili D. Lgs. 81/2008 - Testo unico in materia di sicurezza; D. Lgs. 235/2003 – Linee guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi; Linee guida per la scelta, l'uso e la manutenzione di dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto.

Gli interventi di messa in sicurezza sono finalizzati a controllare le condizioni di rischio per l'utenza e a garantire le migliori condizioni di conservazione degli elementi murari o di rivestimenti che si presentano distaccati o in fase di distacco. Tali interventi riguardano la messa in atto di presidi per il trattamento di elementi che afferiscono a strutture portanti o a superfici che, comunque, non coinvolgono la statica del manufatto oggetto di studio: si tratta cioè di provvedimenti finalizzati alla conservazione materica e al controllo delle condizioni di rischio connessi alla perdita o alla caduta di elementi. Non sono pertanto qui contemplati tutti quegli accorgimenti tecnici di messa in sicurezza statica del manufatto che si possano configurare come definitivi, che richiedono uno specifico progetto e opere significative.

In particolare, i provvedimenti adottati devono risultare solo minimamente invasivi e devono utilizzare prevalentemente tecniche a secco: sono tendenzialmente esclusi i sistemi di consolidamento che prevedano l'applicazione di consolidanti di massa (p. es. con applicazione di prodotti fluidi); sono invece utilizzabili tecniche di riadesione al supporto (impernature, microchiodature, stuccature, incollaggi,...), per quanto possibile reversibili.

A seconda della natura dell'elemento interessato dal distacco, delle sue caratteristiche e dimensioni, si individuano due differenti tipologie di intervento:

- interventi di presidio: quando il distacco interessa porzioni di dimensioni rilevanti (per es. porzioni di blocchi lapidei di significativa volumetria), è sempre opportuno ricorrere ad opere di messa in sicurezza e di contenimento degli elementi distaccati con sostegni e opere provvisorie (cinghiature, bendaggi, puntellazioni, ecc.); la realizzazione di tali interventi deve essere definita con il contributo di uno strutturista;
- interventi di riadesione: quando il distacco interessa rivestimenti e strati di dimensioni limitate (p. es.: lacerti di intonaci o apparati decorativi, rivestimenti lapidei in fase di delaminazione, porzioni di stucchi in fase di distacco, ecc.), per evitare la perdita di materiale si deve ricorrere ad opere di messa in sicurezza che consentano il mantenimento *in situ* del frammento o della porzione di rivestimento distaccato, utilizzando tecniche minimamente invasive come impernature, microchiodature, velature, garzature, sigillature salvabordo, incollaggi.

L'intervento richiede quasi sempre l'utilizzo di una attrezzatura idonea per accedere in sicurezza ad eventuali elementi in quota. Si potrà utilizzare quindi un sistema di avvicinamento all'elemento di tipo tradizionale (tramite l'impiego di un ponteggio mobile o fisso, o di una piattaforma elevatrice) oppure l'utilizzo di linee vita, già predisposte, per consentire lavorazioni su fune. Risulta in questo caso necessario disporre dei brevetti specifici¹⁶.

N.B.: le attività di piccola manutenzione devono essere eseguibili con i materiali, le attrezzature e nei tempi definiti nei documenti di programmazione, compatibilmente con le condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile e con le dotazioni di sicurezza di cui è dotata la Struttura Ispettiva.

Documenti

Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive

Materiali e mezzi d'opera

DPI degli Operatori: tuta, scarpe antinfortunistiche, guanti (in gomma e in stoffa), mascherine antipolvere, tuta protettiva, occhiali protettivi, caschetto, cintura di sicurezza, torcia elettrica.

Dotazioni e attrezzature: fogli, scheda, strumenti da disegno.

Doppio metro, bindella, filo a piombo, disto laser, mire, bolla.

Macchina fotografica, teleobiettivo, binocolo, registratore, videocamera, ricetrasmittenti.

Sono inoltre necessari rilievi adeguati (eventualmente eidotipi) o attrezzature per effettuare un rilievo anche schematico nel caso che mancasse del tutto.

Laboratorio mobile contenente: scale sfilabili in alluminio, cinture di sicurezza (con cordini di tenuta e dispositivi anticaduta), kit di prelievo campioni, kit per misure ponderali di umidità, fessurimetri, kit rilievo sali, trapano e punte, cavo elettrico di prolunga, adattatori, lampade da cantiere, generatore portatile, area informatizzata, termoigrometro, torce, attrezzatura minuta in cassetta attrezzi.

Attrezzature a noleggio: autoscale con cestelli.

Materiali per l'esecuzione delle attività di piccola manutenzione:

Per puntellature e supporti provvisori: picchetti, cunei, quadrotti e tavolette di legno, assito, sega, martello, chiodi, fogli di polietilene espanso, tessuti, pellicole di alluminio, pellicole di polietilene, puntelli telescopici, elementi per controventature, ecc.

Per cerchiature e bendaggi: fasce in nylon-poliestere, reggette in polipropilene, strisce di velcro, elastici, pellicole in polietilene, bende in juta e in cotone, bende elastiche mediche, retine tubolari elastiche, listelli in legno.

Per velinature, stuccature e incollaggi: carta giapponese, garze, formulati adesivi (malte adesive premiscelate, resine acriliche in dispersione), perni in acciaio inox filettati di vari diametri, perni in vetroresina di vari diametri, siringhe, iniettori, pennelli, ecc.

Qualifiche e caratteristiche degli Operatori

Le attività di piccola manutenzione, eseguite contestualmente alla Visita Ispettiva, devono essere condotte da una squadra di almeno tre persone per motivi di sicurezza.

La squadra è composta da:

– *n. 1 Tecnico dell'ispezione e manutenzione di edifici storici (ISP)*

Il Tecnico deve saper riconoscere i materiali costitutivi storici e le tecniche costruttive; deve saper analizzare lo stato di conservazione degli edifici storici, saper riconoscere le anomalie e i degradi; essere in grado, attraverso una strutturata osservazione visiva, di risalire dalle anomalie/degrado alle cause che li hanno generati. Deve inoltre saper distinguere forme di degrado naturale (cioè quando il degrado si manifesta in tempi corrispondenti al tempo di vita atteso della soluzione tecnica) da quello patologico (quando si verificano situazioni di perturbazione, in genere provocate da errori di progetto o di processo, che accelerano i fenomeni del degrado naturale provocando eventi degenerativi in tempi anche molto anticipati rispetto alle normali dinamiche dell'invecchiamento naturale) al fine di individuare ed eseguire interventi di conservazione e manutenzione per prevenire, limitare e/o rimuovere dall'edificio le cause di degrado e di dissesto delle superfici.

– *n. 1 Tecnico strutturista*

Il Tecnico deve sapere interpretare strutturalmente quadri fessurativi e deformativi, associarli a meccanismi di danneggiamento dei quali valutare la gravità in relazione al loro potenziale collasso; deve essere in grado di dimensionare piccole opere provvisorie, completamente reversibili, per un'immediata messa in sicurezza di porzioni limitate di elementi murari; deve essere in grado di valutare la necessità dell'installazione di sistemi di monitoraggio tradizionali (basi deformometriche) e progettare la loro installazione; deve essere in grado di effettuare le operazioni di monitoraggio di tipo strutturale durante le Visite Ispettive ed analizzare i dati rilevati, interpretando, in tempo reale, l'evoluzione del dissesto.

– *n. 1 Muratore specializzato in edifici storici (M).*

Il Muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti anche di delicata fattura e di riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto d'intervento.

I Tecnici (ISP) osservano le problematiche e individuano degradi/dissesti e criticità degli elementi tecnologici e interessati; il Muratore (M) li supporta nell'interpretazione e nella registrazione dei fenomeni ed esegue le attività di piccola manutenzione e le opere di presidio temporaneo per la messa in sicurezza.

Descrizione sintetica della procedura esecutiva

- FASE 1 – Raggiungimento dell'elemento su cui eseguire l'attività
- FASE 2 – Riconoscimento del tipo di intervento da eseguire
- FASE 3 – Esecuzione interventi di presidio
- FASE 4 – Esecuzione di interventi di riadesione
- FASE 5 – Compilazione Scheda Attività Ispettiva

Fase 1

RAGGIUNGIMENTO DELL'ELEMENTO SU CUI ESEGUIRE L'ATTIVITÀ

- I. La Squadra dovrà indossare i DPI previsti e comunque utili a prevenire incidenti e danni e dovrà iniziare le attività manutentive solo dopo essersi messa in condizioni di sicurezza. L'accessibilità fisica agli elementi tecnologici sui quali operare, se in quota, sarà garantita dall'impiego di ponteggiature fisse, trabattelli, cestelli oleodinamici montati su autocarri o su ragni semoventi in loco che devono consentire l'avvicinamento e l'operatività in sicurezza.

L'accessibilità fisica potrà essere garantita anche attraverso opportune linee vita con agganci a norma e cinture di sicurezza. La Squadra si colloca nella posizione più conveniente ed efficace per eseguire le attività e utilizza le attrezzature più idonee. Le operazioni devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti dell'Operatore stesso, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione.

- I. Una volta raggiunti gli elementi interessati dal degrado, la Struttura Ispettiva valuterà la natura del fenomeno riscontrato:
- Se il degrado riguarda porzioni di dimensioni rilevanti (per es. porzioni di blocchi lapidei) è opportuno adottare interventi di presidio individuando la tecnica più idonea rispetto al manufatto, al suo stato di conservazione, alle caratteristiche e dimensioni dell'elemento distaccato o in fase di distacco, secondo quanto descritto nella fase 3;
 - Se il degrado interessa rivestimenti e strati di dimensioni limitate (p. es.: lacerti di intonaci o apparati decorativi, delaminazione di rivestimenti lapidei, distacchi di porzioni di stucchi, ecc.), si deve ricorrere ad interventi di riadesione che consentano il mantenimento *in situ* del frammento o della porzione di rivestimento distaccato, utilizzando la tecnica più idonea rispetto al manufatto e al suo stato di conservazione, secondo quanto descritto nella fase 4.

Fase 3 ESECUZIONE INTERVENTI DI PRESIDIO

- I. La Struttura Ispettiva verifica che gli interventi necessari siano eseguibili nelle logiche della piccola manutenzione. In tal caso, se gli interventi sono eseguibili:
- nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,
- la Struttura Ispettiva esegue le operazioni necessarie.
- II. La Struttura Ispettiva, constatata la presenza di fenomeni di distacco che interessano porzioni di dimensioni rilevanti (per es. porzioni di blocchi lapidei), individua ed esegue l'intervento di messa in sicurezza che risulta più idoneo alla natura del manufatto e al suo stato di conservazione.
- A titolo esemplificativo, senza alcuna pretesa di esaustività, si riportano le tecniche maggiormente diffuse in ambito archeologico:

- Puntellazioni: tecnica di messa in sicurezza che si basa sull'utilizzo di opere di sostegno e ritegno in grado di contrastare azioni verticali (associabili alla forza di gravità) od azioni orizzontali. La messa in opera di puntelli deve tenere conto dei seguenti aspetti:
 - la puntellazione consiste in un sistema di opere provvisorie singole tenuto in loco da controventature e deve interessare una zona più ampia rispetto al punto critico da sostenere;
 - all'interfaccia tra la puntellazione (in genere un assito) e il manufatto deve essere necessariamente interposto del materiale idoneo a proteggere il substrato (strati morbidi come isolanti termici, strati plastici e adattabili alle geometrie dell'elemento, gomme, tessuti, ecc.) ed evitare che il puntello arrechi maggiori danni attraverso azioni concentrate;
 - l'opera provvisoria complessiva non deve arrecare problemi allo

sviluppo delle attività manutentive e ispettive, e non deve costituire rischio per l'utenza.

- **Cerchiatura:** si tratta di una sorta di legatura che cinge l'elemento ad una determinata altezza. Sottoposta ad uno stato di presollecitazione (trazione) la cerchiatura imprime una pressione di confinamento laterale che si esplica in corrispondenza ad ogni variazione di pendenza. Essa può essere applicata su porzioni ridotte di muratura, purché vi sia la possibilità di circondare completamente la struttura. La cerchiatura può essere eseguita con attrezzature e tecniche differenti, a seconda della tipologia del manufatto e delle problematiche conservative (cavi in acciaio inox, fasce in nylon propilene, polipropilene, poliestere, velcro, materiali elastici,...).
- **Bendaggi:** si tratta di una tecnica che coinvolge, in modo più o meno uniforme, tutto l'elemento. Si ricorre a tale tecnica quando l'elemento è molto frammentato e mostra segni di cedimento strutturale. Sono possibili differenti tipologie di bendaggio provvisorio con utilizzo di pellicole di polietilene, juta, bende elastiche, ecc.

Fase 4

ESECUZIONE INTERVENTI DI RIADESIONE

- I. La Struttura Ispettiva verifica che gli interventi necessari siano eseguibili nelle logiche della piccola manutenzione. In tal caso, se gli interventi sono eseguibili:
 - nei tempi previsti dai documenti di pianificazione,
 - nelle condizioni di lavoro connesse con il mezzo provvisorio disponibile,
 - compatibilmente con le condizioni e le attrezzature di sicurezza di cui l'Operatore si è dotato o che ha a disposizione,
 - con le risorse materiali e le attrezzature previste nei documenti di pianificazione,la Struttura Ispettiva esegue le riparazioni necessarie.
- II. La Struttura Ispettiva, constatata la presenza di fenomeni di distacco che interessano rivestimenti e strati di dimensioni limitate (p. es.: lacerti di intonaci o apparati decorativi, delaminazione di rivestimenti lapidei, distacchi di porzioni di stucchi, ecc.), per evitare la perdita di materiale, ricorre ad opere di messa in sicurezza che consentano il mantenimento in situ dei frammenti o delle porzioni di rivestimento distaccate, utilizzando le tecniche di intervento che risultano più idonee alla natura del manufatto e al suo stato di conservazione. A titolo esemplificativo, senza alcuna pretesa di esaustività, si riportano le tecniche maggiormente diffuse in ambito archeologico. Si ribadisce tuttavia il principio per il quale devono essere preferiti interventi a secco (puntellatura) o chimicamente reversibili (stuccatura) rispetto a tecniche che interagiscono chimicamente con il substrato (consolidamenti con prodotti fluidi).
- **Puntellatura:** tale tecnica, in analogia con le puntellazioni (vedi in precedenza), utilizza sostegni solidi (puntelli) in grado di contrastare la forza di gravità. Tuttavia, per ampie zone di intonaco in fase di distacco, con pronunciati rigonfiamenti, ecc., o altre situazioni assimilabili, si può adottare la seguente tecnica di messa in sicurezza:
 - realizzazione di una protezione della superficie da sostenere con un foglio di alluminio o di polietilene;

- installazione, di fronte a tutta la superficie da sostenere, ad una distanza di circa 2 cm, di un assito continuo, ricoperto a sua volta da un foglio di alluminio o di polietilene;
 - riempimento del vuoto tra assito e superficie da sostenere con schiume a rapido indurimento;
 - rifilatura dell'eccesso di schiuma dopo la sua espansione e il suo indurimento.
- Garzatura: si tratta di una tecnica applicabile su manufatti di natura, dimensioni e caratteristiche diverse (ad es. frammenti di pietra in fase di delaminazione, tessere di mosaico distaccate, piccoli elementi lapidei, a stucco o intonaco distaccati o in fase di distacco, ...) e si procede applicando progressivamente un fazzoletto di garza in cotone con resina acrilica reversibile.
 - Incollaggio e riadesione di frammenti distaccati: si tratta di interventi necessariamente molto localizzati. In questo caso l'obiettivo è assicurare le connessioni tra le parti ed evitare il distacco di frammenti dal supporto con conseguente perdita di materiale. L'incollaggio e la riadesione devono avvenire con l'utilizzo di adesivi "deboli" chimicamente reversibili o con specifiche malte da iniezione. L'intervento complessivo di riadesione dovrà comunque essere attentamente valutato, in particolare per quanto riguarda i prodotti da utilizzare e l'estensione dell'intervento. In questi casi la riadesione verrà eseguita da tergo dei frammenti e dovrebbe essere eseguita per punti, limitandosi ad operare sull'interfaccia frammento/supporto, facendo gocciolare il prodotto adesivo nel sito da readerire con l'uso di piccoli pennelli o attraverso iniezioni con siringhe.
 - Stuccature provvisorie: si tratta di accorgimenti per impedire la fuoriuscita dei materiali iniettati oppure per facilitare le operazioni di iniezione e consolidamento. Devono essere eseguite con materiali tecnologicamente compatibili con il supporto esistente e devono essere facilmente rimovibili.
 - Sigillature e stuccature salvabordo: si tratta di sigillature che hanno lo scopo di evitare la definitiva perdita di lacerti di intonaco distaccati o in fase di distacco e di impedire infiltrazioni di acqua nei rivestimenti¹⁷. Devono essere eseguite con materiali tecnologicamente compatibili con il supporto esistente, sia dal punto di vista dei materiali impiegati che dal punto di vista figurativo. Esse devono essere così eseguite:
 - inumidire adeguatamente l'intonaco di supporto, ma con attenzione per non procurare danni alle adiacenti superfici dipinte;
 - spingere il materiale di sigillatura il più all'interno possibile del giunto da sigillare;
 - se previsto, tenere la sigillatura in sottolivello rispetto al filo dell'intonaco;
 - realizzare la sigillatura in più riprese secondo lo spessore della stessa;
 - adeguare continuamente la cromia dell'impasto e la granulometria degli aggregati alla cromia e granulometria degli intonaci di supporto rispettando le diverse sfumature cromatiche e caratteristiche tessiturali presenti dovute alle diverse condizioni di conservazione ed alla presenza di materiali e componenti diversi;
 - pulire accuratamente con spugna inumidita con acqua deionizzata i lembi dell'area di intervento dopo sigillatura.

17. In nessun caso l'intervento deve occultare o modificare la lettura stratigrafica della muratura. Se l'intervento richiesto per garantire la conservazione fosse esteso, si dovrà procedere alla redazione di un adeguato progetto di ristilatura sulla base di una precedente analisi stratigrafica.

- **Preconsolidamento:** si tratta di un intervento da impiegare su superfici particolarmente degradate, strati di intonaco decoeso, elementi lapidei in fase di avanzata delaminazione, ecc.. Si esegue con applicazione di prodotto consolidante a spruzzo o a pennello, con uso di velinature in carta giapponese al fine di mantenere *in loco* gli elementi distaccati ed i frammenti.

Si tratta di un intervento abbastanza delicato che deve prevedere le seguenti operazioni:

- **ispezione del supporto e prove preliminari all'applicazione del consolidante:** al fine di individuare il sistema più efficace ed accertare che le condizioni conservative del rivestimento permettano l'utilizzo di tale tecnica di stabilizzazione;
- **applicazione:** predisposte le opportune protezioni, l'Operatore provvede all'applicazione del prodotto scelto nella modalità più opportuna. Se ritenuto necessario gli Operatori stenderanno un foglio di carta giapponese o velatino di cotone di dimensioni e grammatura adeguata alla operazione in corso facendolo aderire alla superficie tamponando il retro del foglio con il prodotto preconsolidante o acqua distillata e, dopo la posa in opera, eseguendo una nuova tamponatura con pennello imbevuto di preconsolidante o acqua distillata. Se del caso, l'applicazione della velinatura può essere eseguita con tamponatura di preconsolidante o acqua distillata solo sui bordi esterni al perimetro della superficie da preconsolidare. Un metodo pratico e veloce per la applicazione della carta giapponese consiste nella nebulizzazione manuale di acqua distillata (o dello specifico prodotto utilizzato per il preconsolidamento) e nella contestuale stesura della carta giapponese che verrà fatta aderire alla superficie dalla leggera pressione esercitata della nebulizzazione, cui seguirà una leggera tamponatura con pennello imbevuto di prodotto consolidante.
- **riadesione dei frammenti distaccati:** infine l'Operatore verifica la possibilità tecnica di eseguire il preconsolidamento ricollocando in sede le parti sollevate, a mezzo di velinature con carta giapponese e successiva tamponatura con ovatta di cotone e acqua distillata sulla superficie velinata.

Fase 5

COMPILAZIONE SCHEDA ATTIVITÀ ISPETTIVA

- I. A fine attività, la Struttura Ispettiva dovrà compilare in tutte le sue parti la Scheda Attività Ispettive (Mod. 004), riportando tutte le informazioni acquisite durante il sopralluogo e l'attività di piccola manutenzione svolta. Tali informazioni verranno successivamente riportate nel Report (Mod. 007).
- II. In particolar modo dovranno essere segnalati i punti in cui è stato necessario eseguire interventi di presidio e/o interventi di riadesione. La registrazione, tramite apposita simbologia, dovrà avvenire attraverso la schematizzazione della localizzazione su rilievi, eidotipi o su supporto grafico equivalente e con adeguata documentazione fotografica.
- III. In particolar modo dovranno essere segnalati:
 - i punti in cui è stato necessario eseguire attività di vario tipo e natura secondo le logiche delle attività di piccola manutenzione;
 - i punti critici da tenere sotto controllo, indicando eventualmente le ciclicità nelle quali tali controlli dovrebbero essere eseguiti;

- le opere che, sebbene previste nei documenti di pianificazione, non è stato possibile eseguire, indicandone le motivazioni e il loro grado di urgenza;
- le opere necessarie e non previste nei documenti di pianificazione e il loro grado di urgenza.

IV. Devono inoltre essere segnalate le necessità di eseguire interventi di presidio o di messa in sicurezza che abbiano caratteri permanenti.

3.4. Modulistica

SEZIONE I – Valutazione opportunità di intraprendere Attività Ispettive o la redazione di Piani di Manutenzione

1. Informazioni sull'oggetto

1.1 Descrizione dello/degli oggetto/i di studio (indicare i rispettivi indirizzi):

.....

.....

.....

.....

1.2 Individuazione del/ dei Bene/i in oggetto:

☐ Bene singolo

☐ più Beni

1.3 Natura dell'oggetto:

☐ rudere (resti monumentali con un differente grado di ruderizzazione che in seguito a lacune nelle connessioni perimetrali e negli orizzontamenti hanno perso l'equilibrio statico di un edificio)

☐ edificio architettonico

1.4 Tipologia dell'oggetto:

☐ Bene/i isolato/i

☐ complesso architettonico

Indicare, ove possibile, il tipo funzionale:

☐ grotte–cavità–gallerie–miniere

☐ dolmen, menir, castellieri

☐ fortificazioni (urbane e nel territorio)

☐ infrastrutture (strade, acquedotti e castelli d'acqua, fogne e sistemi di deflusso delle acque superficiali ecc)

☐ vasche, piscine

☐ luoghi di spettacolo (teatri, anfiteatri, circhi)

☐ terme

☐ templi

☐ colonne celebrative, archi di trionfo

☐ edifici pubblici e collegia

☐ residenze private (domus, columbaria, palazzi)

☐ horrea e altre opere utilitarie

☐ tombe monumentali, mausolei

☐ borghi abbandonati e ridotti allo stato rudereale

☐ impianti produttivi con forza motrice a ruota d'acqua (mulini, forge, cartiere, impianti di irrigazione), per processi pirotecnologici (calchere, forni, altoforni)

☐ impianti di archeologia industriale a forza motrice elettrica o con motore a scoppio

☐ altro...

1.5 Localizzazione:

☐ in un contesto urbano. Indicare se è in centro storico o esterno al centro storico:

☐ in un contesto extraurbano. Individuazione della localizzazione rispetto alla città, specificandone il contesto:

☐ in un contesto rurale. Individuazione della localizzazione rispetto alla città, specificandone il contesto:

1.6 Accessibilità:

☐ facilmente raggiungibile*. Indicare i mezzi e le modalità per raggiungere il sito:

☐ accessibilità limitata. Indicare la natura della limitazione:

☐ mezzi e modalità per raggiungere il sito. Indicare se il Bene è in uso o in abbandono:

☐ necessità di garantire la continuità di fruizione. Indicare se sussistono delle fruizioni che potrebbero limitare l'accessibilità ai fini delle Visite Ispettive:

2. Decisioni assunte in relazione alle informazioni sullo stato di preservazione del Bene

Sull'oggetto di studio:

☐ è stato appena concluso un intervento di restauro. In questo caso indicare in maniera sintetica le principali informazioni contenute nel consuntivo scientifico:

A seguito delle informazioni raccolte, dello stato di conservazione complessivo e delle risorse disponibili si decide di attivare:

☐ la procedura per la redazione e gestione del Piano di Manutenzione

☐ la procedura per la gestione di Attività Ispettive (come monitoraggio post-intervento)

☐ a breve verrà eseguito un intervento di manutenzione/restauro. Riportare una descrizione sintetica dell'intervento previsto:

☐ non sono previsti interventi di restauro nel breve o medio periodo. In questo caso indicare lo stato di conservazione:

☐ il Bene si trova in buono o discreto stato di conservazione

A seguito delle informazioni raccolte, dello stato di conservazione complessivo e delle risorse disponibili si decide di attivare:

☐ la procedura per la redazione e gestione del Piano di Manutenzione

☐ la procedura per la gestione di Attività Ispettive (attività di tipo preventivo e attività finalizzate all'acquisizione di informazioni per la successiva attivazione del Piano di Manutenzione)

Motivazioni di dettaglio:

* Con tale locuzione si vuole indicare una località raggiungibile direttamente tramite strade pavimentate di dimensioni sufficienti al transito di automobili ed autocarri.

☐ il Bene si trova in precario stato di conservazione

A seguito delle informazioni raccolte, dello stato di conservazione complessivo e delle risorse disponibili si decide di attivare:

☐ la procedura per la redazione e gestione del Piano di Manutenzione

☐ la procedura per la gestione di Attività Ispettive (attività di tipo preventivo e attività finalizzate all'acquisizione di informazioni per la successiva attivazione del Piano di Manutenzione)

Motivazioni di dettaglio:
.....
.....

3. Considerazioni finali

Sarà / Non sarà intrapresa la procedura per il/i Bene/i
..... per le seguenti motivazioni:
.....
.....

FIRMA PER APPROVAZIONE DEL COMMISSARIO /ENTE DI TUTELA
.....

SEZIONE II – Valutazione opportunità esternalizzazione del Servizio Ispettivo

1. Valutazione Servizi Ispettivi già attivati

Esistono altri Servizi Ispettivi di questa natura attivati?

☐ se Sì. Come sono gestiti?

☐ internamente. In questo caso si tratta di Beni limitrofi all'oggetto d'esame? Indicare lo stato dei controlli e le caratteristiche della struttura che se ne sta occupando.
.....
.....

☐ esternamente. Indicare la Struttura Operativa e i termini contrattuali con cui il Bene viene tenuto sotto controllo.
.....
.....

☐ se No. Indicare la motivazione:

☐ non sono mai state avanzate richieste

☐ non sono stati attivati Servizi Ispettivi per carenza di strutture operative (interne e/o esterne)

☐ non sono stati attivati Servizi Ispettivi per carenza di risorse finanziarie

☐ altro:

2. Considerazioni finali

Il Servizio Ispettivo sarà svolto da una Struttura Ispettiva interna / esterna all'Ente di tutela, per le seguenti motivazioni:
.....
.....
.....

FIRMA PER APPROVAZIONE DEL COMMISSARIO /ENTE DI TUTELA
.....

SEZIONE I – Dati generali

1. Anagrafica identificativa funzionale del Bene

Denominazione

Comune

Provincia

Indirizzo

Tipo funzionale

Eventuali codici identificativi

2. Attività Ispettive previste

2.1 Tipologie attività previste:

- ☐ controllo visivo
- ☐ controllo empirico
- ☐ controllo strumentale
- ☐ attività preventiva di piccola manutenzione

2.2 Definizione per esteso delle attività:

(da ripetere per ogni tipologia di attività individuata)

2.2.1 Descrizione

.....

.....

2.2.2 Tipologia e numero di Operatori

.....

.....

2.2.3 Materiali

.....

.....

2.2.4 Mezzi d'opera

.....

.....

2.2.5. Consistenza dell'intervento

Questa sezione è facoltativa e viene compilata solo nel caso in cui l'Attività Ispettiva non sia prevista per la totalità dell'oggetto, ma riguardi esclusivamente una porzione ben definita.

Codice (dove presente)

.....

Elemento/i

.....

Classe/i tecnologica/che

.....

Ambiente/i – Sezione/i – Piano/i

.....

Eccezioni

.....

Elaborati grafici di riferimento

.....

2.2.6 Quantificazione oraria degli interventi

2.2.7 Cadenza

3. Svolgimento attività

Istruzioni operative di riferimento:

IOP –

IGE –

Data esecuzione:

..... / / dalle alle.....

Squadra tecnici:

Tecnico 1.....

Tecnico 2.....

SEZIONE II - Eventi

1. Danni

Spazio riservato all'inserimento dell'immagine digitale e/o alla rappresentazione grafica dei dati

Informazioni pregresse (presenti nel Sistema Informativo):

data (inizio/fine) – descrizione:

gravità urgenza diffusione

Informazioni desunte dall'attività in corso di svolgimento:

data (inizio/fine) – descrizione:

gravità urgenza diffusione

2. Criticità

Spazio riservato all'inserimento dell'immagine digitale e/o alla rappresentazione grafica dei dati

Informazioni pregresse (presenti nel Sistema Informativo):

data (inizio/fine) – descrizione:

Informazioni desunte dall'attività in corso di svolgimento:

data (inizio/fine) – descrizione:

Condizioni di rischio/vulnerabilità:

Condizioni microclimatiche (temperatura, umidità, aggressività ambientale, ecc.):

.....

Dati meteorologici (specificare le condizioni nelle quali viene eseguita l'ispezione e quelle dei giorni precedenti, se significative):

.....

Condizioni di aggressività antropica (modelli d'uso, affollamento, ecc.):

.....

3. Degradi attesi /zone a rischio

Spazio riservato all'inserimento dell'immagine digitale e/o alla rappresentazione grafica dei dati

Informazioni pregresse (presenti nel Sistema Informativo):

.....

Informazioni desunte dall'attività in corso di svolgimento:

.....

4. Interazione con altri elementi

Spazio riservato all'inserimento dell'immagine digitale e/o alla rappresentazione grafica dei dati

Informazioni pregresse (presenti nel Sistema Informativo):

.....

Informazioni desunte dall'attività in corso di svolgimento:

.....

5. Accessibilità

Informazioni pregresse (presenti nel Sistema Informativo):

.....

Informazioni desunte dall'attività in corso di svolgimento:

.....

SEZIONE III – Attività svolte

Descrizione esaustiva delle attività svolte e delle problematiche ancora aperte. Questa sezione diventa la base per l'elaborazione del Report finale.

1. Esito

.....

.....

.....

[illegible]

MESI dell'anno	Dic.																		
	Nov.																		
	Ott.																		
	Sett.																		
	Agosto																		
	Luglio																		
	Giugno																		
	Maggio																		
	Aprile																		
	Marzo																		
	Febb.																		
	Genn.																		
Cadenza																			
Quantificazione oraria intervento																			
Tipologia attività																			
Localizzazione																			
Identificazione Bene																			
Codice identificativo																			

Anagrafica identificativa del Bene

Denominazione

Comune

Provincia

Indirizzo

Tipo funzionale

Eventuali codici identificativi

SEZIONE I - Descrizione Attività Ispettiva**Tipologie attività effettuate**

- ☐ controllo visivo
- ☐ controllo empirico
- ☐ controllo strumentale
- ☐ attività preventiva di piccola manutenzione

Definizione per esteso attività

.....

.....

.....

Materiali

.....

.....

Mezzi d'opera/ Strumentazioni utilizzate

.....

.....

Accessibilità al sito

- ☐ Sì ☐ No

Note

.....

.....

Cadenza della Visita Ispettiva

.....

.....

Quantificazione oraria di previsione delle Attività Ispettive

.....

.....

Data esecuzione Attività Ispettive

..... / /

Quantificazione oraria a consuntivo delle Attività Ispettive

.....

.....

Composizione della Struttura Ispettiva

Tecnico 1

Tecnico 2

.....

.....

Istruzioni operative di riferimento

.....

.....

Estensore Report

Tecnico 1

.....

.....

Data elaborazione Report

..... / /

SEZIONE II - Descrizione esiti

(Questa attività viene svolta sulla base delle indicazioni riportate sul Mod. 004 – Scheda Visita Ispettiva – Sezione III – attività svolte)

Esiti principali delle attività svolte

Stato di conservazione del Bene

.....

.....

Condizioni di rischio

.....

.....

Condizioni di rischio/vulnerabilità:

Condizioni microclimatiche (temperatura, umidità, aggressività ambientale, ecc.):

.....

.....

Dati meteorologici (specificare le condizioni nelle quali viene eseguita l'ispezione e quelle dei giorni precedenti, se significative):

.....

.....

Condizioni di aggressività antropica (modelli d'uso, affollamento, ecc.):

.....

.....

Lavori urgenti per evidenti condizioni di rischio

.....

.....

Lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza

.....

.....

.....

Lavori necessari per garantire la conservazione

.....

.....

.....

Zone a rischio da monitorare

.....

.....

.....

Ispezionabilità

.....

.....

.....

SEZIONE III - Raccomandazioni

1 – Indicazioni per migliorare la condizioni di conservazione del Bene

☐ direttamente affidate all'utente

–

☐ da affidarsi a personale tecnico specializzato

–

2 – Modalità per garantire condizioni ambientali ottimali

☐ direttamente affidate all'utente

–

☐ da affidarsi a personale tecnico specializzato

–

3 – Pulizie

☐ direttamente affidate all'utente

–

☐ da affidarsi a personale tecnico specializzato

–

4 - Gestione della fruizione del Bene

–

5 - Modi d'uso impropri

–

SEZIONE IV - Indicazioni tecniche dettagliate

Descrizione della logica di codificazione adottata (se non già presente nel Sistema Informativo adottato)

.....
.....
.....
.....

Elemento/aggregazione/ambiente/...*

In questo campo vengono inserite le immagini fotografiche più significative a rappresentare il fenomeno.

Descrizione

In questo campo viene sviluppata una descrizione analitica del fenomeno riscontrato.

Gravità**

(alta- media-
bassa)

Diffusione

(%)

Condizioni di rischio

In questo campo vengono riportate le problematiche e le vulnerabilità del manufatto e /o dell'elemento rispetto al contesto nel quale è inserito.

Grado di urgenza**

(1-2-3)

* La tabella viene ripetuta per ognuna delle diverse problematiche riscontrate.

** Per la definizione di questi termini si rimanda al glossario generale contenuto nella procedura.

3.5.1. TEMPIO DI ROMOLO



3.5.2. ORATORIO DEI XL MARTIRI



3.5.3. ARCO DI TITO



3.5.4. ACQUEDOTTO CLAUDIO



3.5.5. PORTA PINCIANA



3.5. Report (note storiche e Report)

(Stefania Bossi, Paolo Gasparoli, Matteo Scaltritti)

001.01.10

Codice identificativo (del Bene in oggetto e della Visita Ispettiva)

**La codifica necessaria ad impostare il Piano di Manutenzione, è stata sviluppata – in termini sperimentali – in questo caso-studio.*

ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA FUNZIONALE DEL BENE

Denominazione:

Tempio di Romolo

Comune:

Roma

Provincia:

Roma

Indirizzo:

Fori Imperiali

Tipo funzionale:

Tempio

Eventuali codici identificativi:

/

Vista dall'alto



Vista Sud-Ovest



Particolare del portale



Interno: apparati decorativi

Data emissione	Indice REVISIONE	Firma Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici (ISP)	Firma per approvazione Responsabile Attività Ispettive (PRG)
14 gennaio 2010	REV 0		

Affacciato sulla Via Sacra, l'edificio fu costruito da Massenzio intorno al 311¹ come tempio dedicato alla memoria del figlio Romolo, scomparso prematuramente due anni prima; l'impianto è costituito da un corpo centrale rotondo coperto a cupola e preceduto da un vestibolo ad emiciclo. Ai lati della rotonda, si trovano due aule minori quadrangolari e absidate, oggi non connesse con la rotonda, originariamente entrambe precedute da coppie di colonne in marmo cipollino. Il portale del corpo centrale, fiancheggiato da due colonne in porfido che reggono una trabeazione con decorazioni a bassorilievo, incornicia ancora l'originale portone in bronzo.

Pochi anni dopo la sua fondazione, con la sconfitta di Massenzio, Costantino ridedicò il tempio a Giove Statore ripristinando una dedicazione scomparsa da tempo e un luogo di culto che si trovava forse precedentemente sull'altro lato della via Sacra². Il Tempio si colloca come elemento di snodo tra il Foro Romano e l'area occupata, in antico, dal foro di Vespasiano, area dove a metà del VI secolo, papa Felice IV, riutilizzando parte di un'antica aula, fece edificare la Chiesa dei santi Cosma e Damiano. La rotonda del Tempio di Romolo, collegata con l'aula della nuova Chiesa, ne divenne il vestibolo di accesso utilizzando l'antico portale romano per la nuova basilica cristiana. Già in questa fase probabilmente vennero separati dal corpo centrale i due annessi laterali.

A seguito dell'abbandono del foro, l'assetto altimetrico dell'area circostante mutò parecchie volte ma l'architettura del Tempio, ormai connesso funzionalmente alla Chiesa dei SS Cosma e Damiano, rimase pressoché inalterata fino al 1631 quando, per far fronte a gravi problemi di umidità delle murature ormai per buona parte interrato, la Chiesa e il Tempio vennero suddivise in due piani. Si realizzò infatti, per volere di papa Urbano VIII, un nuovo pavimento sorretto da un sistema di volte che poggiavano su quattro pilastri costruiti all'interno della rotonda e sulla muratura perimetrale. Con l'intervento dell'Arrigucci (1626), il piano superiore del tempio, una volta ricollocato il portale in asse con la chiesa, continuò a svolgere funzione di vestibolo mentre l'ambiente sottostante fu utilizzato come cripta (fig. 1).

La nuova configurazione non subì sostanziali modifiche fino agli ultimi anni dell'800 quando, con gli scavi del Lanciani, l'edificio fu liberato dalle strutture che, nel corso dei secoli, gli erano state addossate sfruttando anche le murature superstiti degli ambienti laterali del tempio romano.

A seguito dell'intervento di liberazione dell'esterno del Tempio, e dello scavo dell'area circostante, Rodolfo Lanciani ricollocò il portale nella sua posizione originaria stravolgendo nuovamente la funzione dell'edificio non più utilizzabile come accesso alla chiesa. L'ambiente superiore divenne quindi un vano collaterale alla basilica e la cripta fu utilizzata come lapidario, mentre l'ingresso alla Basilica fu spostato nell'adiacente chiostro dove si trova tuttora.

Gli scavi condotti nel Foro tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento, ripristinarono la quota stradale dell'inizio dell'età imperiale non riconoscendo il livello posteriore all'incendio neroniano del 64 che costituiva il piano di campagna in fase con l'edificazione del tempio (figg. 2 e 3); da quell'intervento quindi sono rimaste in vista parte delle fondazioni dell'edificio.

Negli anni Ottanta del Novecento la Soprintendenza Archeologica e la Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Roma diedero avvio ad un complesso intervento di restauro che prevedeva il consolidamento statico dell'intera struttura e la demolizione del sistema di volte su pilastri che frammentava la spazialità originaria dell'edificio (fig. 4)³. Si intendeva inoltre valorizzare la complessa stratigrafia del monumento costituita da fasi costruttive e decorative romane, altomedievali, medievali e barocche di cui rimangono sensibili e pregevoli tracce. La componente del progetto tecnicamente più impegnativa è stata la cerchiatura della cupola che ha richiesto particolari attenzioni dettate dalla geometria del tamburo⁴. Questo intervento ha portato il Tempio alla sua attuale configurazione nella quale, delle modifiche di epoca barocca, ri-



Fig. 1. Il Tempio di Romolo in una foto di metà 800. Questa e le immagini seguenti sono tratte da: *Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano*, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma 1993



Fig. 2. L'edificio e lo spazio antistante durante le campagne di scavo tra Ottocento e Novecento



Fig. 3. L'edificio e lo spazio antistante durante le campagne di scavo tra Ottocento e Novecento

1. Coarelli F., *Guide Archeologiche Laterza*. Roma, Laterza, Bari, 2008.
2. Romanelli P., *Il Foro Romano*, Cappelli, Rocca San Casciano 1959.
3. Fiore F. P., Manieri Elia M., *Il "Tempio di Romolo" e la Basilica dei SS. Cosma e Damiano: un progetto di restauro*, in "Ricerche di Storia dell'Arte", Roma, n. 24, 1984.
4. Bellini M., "Basilica dei SS. Cosma e Damiano – Tempio di Romolo: restauro e consolidamento. Manutenzione e recupero nella città storica", in *L'inserzione del nuovo nel vecchio a trenta anni da Cesare Brandi. Atti del IV Convegno Nazionale, Roma 7-8 giugno 2001*, Maria Margarita Segarra Lagunes (a cura di), ARCo Associazione per il recupero del costruito, Gangemi Editore, Roma, 2001.



Fig. 4. Il Tempio di Romolo oggi



Fig. 5. L'interno della rotonda con le parti basamentali dei quattro pilastri, sul fondo la cripta della basilica dei SS. Cosma e Damiano

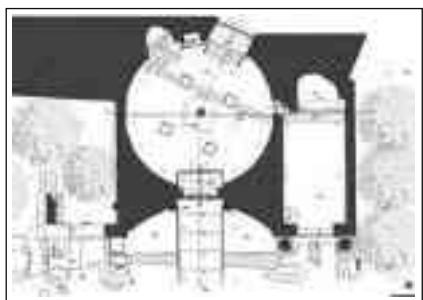


Fig. 6. Planimetria del Tempio di Romolo (rilievo SAT Survey)

A fianco: Fig. 7. Fotopiano del prospetto del Tempio di Romolo sulla Via Sacra (rilievo SAT Survey)



mangono solo le imposte delle volte e la copertura con la lanterna collocata al culmine della cupola in corrispondenza dell'oculo romano. Qui si trovano alcune decorazioni a marmorino bianco di ottima fattura, realizzate in occasione dell'intervento voluto da Urbano VII e restaurate in anni recenti.

Gli interventi recenti, finanziati con i fondi del Giubileo e concepiti come completamento dell'intervento degli anni Novanta, hanno anche interessato la connessione con la chiesa attraverso la realizzazione di una vetrata che consente di vedere l'interno della Basilica dal Tempio e viceversa.

Le murature del Tempio di Romolo conservano una ricca stratificazione sia esternamente, ove si susseguono diverse tecniche costruttive relative a interventi manutentivi e di trasformazione, che internamente dove, oltre alle tracce degli interventi condotti nel corso dei secoli, si conservano numerosi elementi architettonici di reimpiego e lacerti di decorazioni realizzate in periodi storici diversi. Tra queste esiste una tomba del XIII secolo con rilevanti decorazioni pittoriche e marmoree realizzata in una nicchia i cui affreschi erano già stati staccati negli anni 60 e collocati su supporti metallici per preservarli dal degrado dovuto alla forte umidità delle murature⁵. Al centro dello spazio della rotonda esistono ancora le porzioni basamentali dei quattro pilastri che sorreggevano le volte del pavimento mentre, sotto la vetrata di comunicazione con la Basilica, si trova l'accesso alla cripta (fig. 5). Un secondo, piccolo, ambiente sotterraneo è accessibile da una breve scala posta verso nord. Le numerose stratificazioni di pavimenti, relative alle varie fasi, e di murature preesistenti, tra cui le strutture murarie dei pozzi antichi, sono state evidenziate nel corso del restauro più recente mediante la realizzazione di piccoli pozzetti vetrati nel pavimento.

Nel corso degli ultimi restauri è stata anche montata una bussola di ingresso in acciaio e vetro per consentire la visione dell'interno del monumento lasciando sempre aperto il portale bronzeo per un migliore controllo del microclima interno.

Se la rotonda del Tempio di Romolo, oggi dotata anche impianto di illuminazione, funziona a tutti gli effetti come complesso architettonico, gli ambienti corrispondenti alle due ali laterali dell'edificio di età massenziana sono oggi in stato di rudere.

Bibliografia

- FIORE F.P., MANIERI ELIA M., *Il "Tempio di Romolo" e la Basilica dei SS. Cosma e Damiano: un progetto di restauro*, in "Ricerche di Storia dell'Arte", Roma, n. 24, 1984.
- PAPARATTI E., PETRECCA M., "Tempio di Romolo al Foro Romano", in Filippi F. (a cura di), *Archeologia e Giubileo*, Electa, 2001.
- STACCIOLI R. A., *Guida di Roma Antica*, Rizzoli, Milano, 1986.
- *Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano*, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma, 1993.
- *Il "Tempio di Romolo" al Foro Romano*, in "Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura", numero monografico, fasc. 157-162 serie XXVI, 1980.

5. Paparatti E. e Petrecca M., "Tempio di Romolo al Foro Romano", in Fedora Filippi (a cura di), *Archeologia e Giubileo*, Electa, 2001.

SEZIONE I – DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

- ☒ controllo visivo
- ☒ controllo empirico
- ☐ controllo strumentale
- ☐ attività preventiva di piccola manutenzione

Durante la Visita Ispettiva è stato eseguito un controllo visivo degli ambienti interni e degli esterni del Tempio di Romolo.
Per quanto riguarda gli interni è stato possibile eseguire, oltre all'ispezione visiva, anche il controllo empirico di tutte le parti direttamente raggiungibili, e quindi di tutte le superfici e componenti sino ad un'altezza di circa 200 cm dalla quota dell'attuale pavimentazione. Diversamente, per gli esterni, è stato possibile effettuare un'ispezione visiva ravvicinata di tutto il complesso; solo della zona del portale e delle nicchie è stato possibile eseguire anche un controllo empirico.

/

Per gli esterni è stato utilizzato un cestello elevatore su semimovente cingolato (h max: 35 metri) con la possibilità di un unico posizionamento (sulla Via Sacra, in posizione centrale rispetto alla facciata).
Caschetti; cinture di sicurezza e cinture di trattenuta; radio ricetrasmettenti. Macchina fotografica (Canon EOS 20D con teleobiettivo); binocolo, doppio metro, disto laser.

☒ Sì ☐ No

Note:

L'accessibilità è solo parziale in quanto alcuni ambienti (ambienti 4 e 5) non sono raggiungibili: ovvero i due spazi interni di raccordo tra la Chiesa e il Tempio.

Annuale

16 ore/uomo

15/12/2009 dalle 11.00 alle 13.45
17/12/2009 dalle 8.30 alle 12.30
18/12/2009 dalle 14.00 alle 15.00

15 ore/uomo

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi
Tecnico 2 Margherita Chiesa

IGE 01 – Visita Ispettiva

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi (16 ore/uomo)

28/12/2009

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

MATERIALI

MEZZI D'OPERA/
STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

ACCESSIBILITÀ AL SITO

CADENZA DELLA VISITA ISPETTIVA

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

DATA ESECUZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVE

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE SVOLTE

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

ESTENSORE REPORT

DATA ELABORAZIONE REPORT

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE

Il Tempio di Romolo si trova complessivamente in discreto stato di conservazione.

Le superfici esterne presentano degradi diffusi e ricorrenti, tra cui la presenza di infestanti vegetali, in particolare sono presenti muschi nelle zone più riparate dai raggi solari o dove sono presenti ristagni d'acqua. Vi è poi la presenza di macchie di umidità e la localizzata disgregazione dei giunti di allettamento e delle copertine sommitali in malta, oltre a diffusi depositi superficiali su tutti i prospetti esterni. I canali di gronda sono per larga parte intasati da depositi terrosi.

Per quanto concerne le porzioni ruderizzate, si riscontra la presenza di biodeteriogeni sulle creste dei muri e la crescita di vegetazione spontanea, anche ad alto fusto, negli ambienti inaccessibili dietro alla facciata principale (ambienti 4 e 5).

Anche gli elementi decorativi in materiale lapideo presentano fenomeni di degrado localizzato, come il decoesione del materiale e la polverizzazione, ovvero con la caduta spontanea di materiale, nelle parti maggiormente esposte alle azioni degli agenti atmosferici (Cfr. 1.11.1).

Nelle superfici interne si notano estese efflorescenze saline, macchie di umidità causate da possibili fenomeni di condensazione superficiale e un diffuso deposito di materiale incoerente sulla pavimentazione. Il rivestimento interno ad intonaco della cupola presenta macchie di media estensione probabilmente dovute ad infiltrazioni negli innesti delle coperture sul tamburo.

CONDIZIONI DI RISCHIO

Per gli esterni le problematiche più rilevanti sono connesse ad un inadeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche, soprattutto dovuto alla presenza di un numero esiguo di pluviali rispetto allo sviluppo e alla conformazione della copertura, con probabili contropendenze dei canali stessi. Ciò ha comportato consistenti ristagni d'acqua e di terriccio nei canali di gronda, il cui peso può aver ulteriormente provocato disallineamenti nelle pendenze e punti di possibile infiltrazione d'acqua (Cfr. 1.9.2/1.8.1). Tali guasti costituiscono un potenziale rischio di infiltrazione di acqua nelle murature sottostanti. Altre criticità legate alla problematica della tenuta all'acqua riguardano le copertine in malta di raccordo tra i livelli di falda e la muratura, laddove non risultano coperti dallo sporto di gronda (Cfr. 1.4.7/ 1.9.1).

Per quanto riguarda l'interno del Tempio, i fenomeni di degrado riscontrati sono principalmente attribuibili all'acqua, ed in particolare a due tipologie di cause:

- infiltrazioni dalla copertura;
- probabili fenomeni di condensazione.

Questi ultimi provocano, soprattutto sui lacerti di affresco presenti sulle pareti interne e nella nicchia, macchie di umidità e diffuse efflorescenze con distacco della pellicola pittorica. L'avanzare di tali fenomeni potrebbe, con il tempo, compromettere non solo lo stato di conservazione della pellicola pittorica, ma anche la leggibilità dell'intero apparato iconografico (Cfr. 1.10.1/1.10.2). Si reputa pertanto opportuno attivare un controllo microclimatico per accertare la presenza di eventuali condizioni di temperatura e umidità, che potrebbero essere dannose per la conservazione delle decorazioni pittoriche.

È inoltre necessario accertare la presenza e la consistenza di umidità di risalita, che contribuirebbe ad accentuare i fenomeni di degrado rilevati.

Non sono presenti situazioni di rischio né per l'utenza né per gli operatori. Sono però evidenti le situazioni di rischio per la conservazione degli apparati decorativi.

LAVORI URGENTI PER EVIDENTI CONDIZIONI DI RISCHIO

All'interno, per migliorare lo svolgimento delle attività ispettive e manutentive, sarebbe opportuno progettare e realizzare un impianto di illuminazione della cripta del Tempio e consentire l'accessibilità a mezzi di sollevamento in quota.

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA

All'esterno sarebbe opportuno prevedere l'installazione sulla copertura delle "linee vita" per favorire la ispezionabilità ed eventuali opere di manutenzione, anche a seguito delle difficoltà logistiche ed operative verificatesi con l'utilizzo della piattaforma aerea.

Per l'interno del Tempio è opportuno che vengano sviluppati i seguenti controlli:

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE

- mappatura delle efflorescenze, in particolare sugli affreschi;
- monitoraggio strumentale delle condizioni microclimatiche, di durata almeno annuale;
- misure ponderali per determinare il contenuto d'acqua al piede delle murature;
- progettazione di un sistema di ventilazione degli ambienti (interrati e non), al fine di contrastare fenomeni di condensazione (Cfr. 1.12.2).

Per gli esterni del Tempio è opportuno che vengano intrapresi i seguenti lavori:

- pulitura periodica dei canali di gronda (almeno annuale, al termine dell'autunno);
- installazione di cipolle negli imbocchi dei pluviali (Cfr. 1.4.1);
- completamento del canale di gronda tra la discesa 6 e la discesa 7, inserendo un nuovo pluviale che potrebbe scaricare, se adeguatamente progettato, in corrispondenza dell'ambiente 5 (Cfr. 1.4.2);
- ripresa dei raccordi in malta tra i livelli di falda 2/3 e la muratura per migliorare lo smaltimento delle acque ed evitare fenomeni di infiltrazione;
- progettazione delle coperture degli ambienti triangolari di raccordo tra la facciata concava e l'impianto del Tempio;
- progettazione di un sistema di convogliamento delle acque del pluviale 10 (Cfr. 1.4.5);
- protezione con adatti p.v. delle inferriate esterne del cancello dell'ambiente Est (Cfr. 8.12.1);
- chiusura tramite rete metallica dello spazio esistente tra l'inferriata e la spalla della muratura nel prospetto Est (Cfr. 1.12.1);
- messa in opera della lattoneria per la copertura dell'ambiente ad Est del Tempio.

Si sono riscontrate principalmente due tipologie di zone a rischio.

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

Una prima zona a rischio per infiltrazioni di acqua è l'attacco della falda 3 di copertura con la muratura (Cfr. 1.4.5). L'andamento delle infiltrazioni dalla copertura nei punti critici precedentemente individuati potrebbe essere monitorata mappando e controllando nel tempo le evoluzioni dell'anomalia, l'eventuale incremento dei fenomeni di distacco e rigonfiamento registrati nell'intradosso della cupola (Cfr. 1.9.2/ 1.8.1).

Una seconda zona a rischio, connessa al sistema strutturale, è il portale, in particolar modo la piattabanda, il cui quadro fessurativo meriterebbe un approfondimento (Cfr. 1.3.1).

ACCESSIBILITÀ

In generale l'accessibilità al Tempio dovrebbe essere migliorata, sia per gli interni che per gli esterni.

Per gli interni è opportuno verificare la possibilità di portare all'interno del Tempio un cestello elevatore su cingolato semovente per consentire l'esecuzione di controlli empirici. La verifica deve tenere conto della rampa di accesso al Tempio e della dimensione della bussola interna d'ingresso a vetri. Di seguito si riportano alcune misure e considerazioni sviluppate durante il sopralluogo:

- la rampa di accesso ha uno sviluppo di 932 cm con un dislivello complessivo di 179 cm. Sono presenti cinque alzate (tra i 17 e 19 cm, ad eccezione dell'ultima di 4 cm), il rimanente dislivello è risolto in rampa (Fig. 8).
- la bussola vetrata ha un'altezza di 295 cm e una larghezza effettiva di 193 cm, ma una larghezza utile di soli 179 cm (Foto 1).

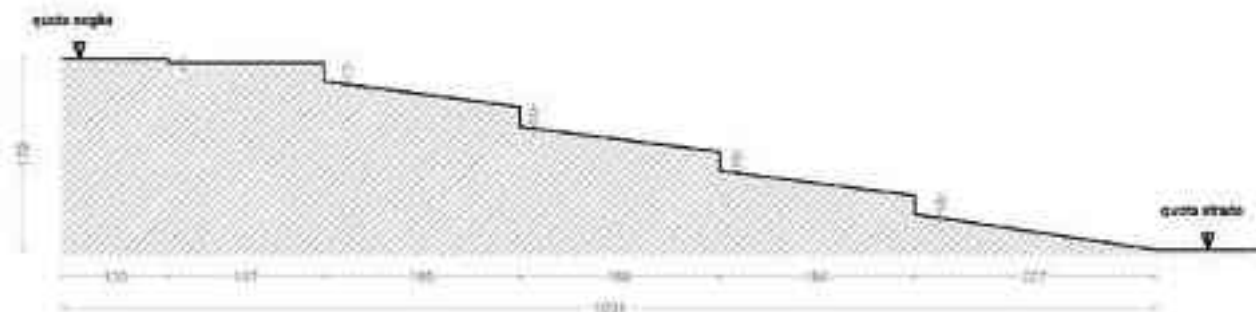


Fig. 8. Eidotipo in sezione della rampa di accesso al Tempio

ISPEZIONABILITÀ

Per gli esterni sono consigliabili lavori per aumentare l'ispezionabilità, tramite l'installazione di dispositivi di ancoraggio e linee vita in copertura, previa verifica dell'accessibilità alla botola presente (Foto 2).

Risultano attualmente inaccessibili gli ambienti 4/5 e 6/7. Per quanto riguarda gli ambienti 6 e 7 l'accessibilità sarebbe risolta procurando le chiavi di accesso delle porte, attualmente non disponibili. Probabilmente l'accesso deve avvenire dalla Basilica dei SS. Cosma e Damiano, ma durante il sopralluogo non è stato possibile verificare tale ipotesi.

Per gli interni della Rotonda si può valutare l'opportunità di modificare la bussola di ingresso per consentire l'accessibilità a mezzi semoventi con cestello.



Foto 1



Foto 2

SEZIONE III – RACCOMANDAZIONI

- ☐ direttamente affidate all'utente¹
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
pulitura periodica dei canali di gronda.

- ☐ direttamente affidate all'utente
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
 - controllo microclimatico degli ambienti interni.

- ☒ direttamente affidate all'utente
 - pulitura delle pavimentazioni con idonei prodotti non aggressivi e degli arredi per l'asportazione dei depositi incoerenti;
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
 - spolveratura a secco degli apparati decorativi interni;
 - estrazione dei sali solubili presenti sulle superfici affrescate, tramite impacchi con acqua distillata.

- aumento degli orari di apertura del monumento al pubblico.

/

1 – INDICAZIONI PER MIGLIORARE LE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE DEL BENE

2 – MODALITÀ PER GARANTIRE CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI

3 – PULIZIE

4 – GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

5 – MODI D'USO IMPROPRI

1. Per utente in questo specifico caso si intende il personale addetto alla vigilanza e alle operazioni di pulitura ordinaria del Monumento.

DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI CODIFICA ADOTTATA

La codifica degli elementi è stata eseguita per identificare in modo univoco gli elementi significativi e per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire in un Sistema Informativo.

Partendo da quanto già elaborato dall'Università degli Studi di Padova (Tabella 1), l'operazione è stata condotta organizzando le informazioni in funzione dei corpi di fabbrica, individuando, successivamente, gli ambienti che li costituiscono.

CA	CF	UF	PG	PP
Santi Cosma e Damiano	I- Rotonda II -annesso E III -annesso W IV -Chiesa	1 -Rotonda 2 -Cripta interrata 3 -Cripta sotto Chiesa 4 -Ambiente tra CFII muro E Rotonda 5 -Ambiente tra CFIII muro W		

Tabella 1. Unità di riferimento del Tempio di Romolo, tratte dalla scheda edificio – Università degli Studi di Padova

Gli ambienti individuati sono:

- Amb. 1 – Rotonda;
- Amb. 2 – cripta interrata;
- Amb. 3 – cripta sotto Chiesa;
- Amb. 4 – ambiente tra CFII muro E Rotonda;
- Amb. 5 – ambiente tra CF III muro W;
- Amb. 6 – ambiente tra muro E Rotonda e Chiesa;
- Amb. 7 – ambiente tra muro W Rotonda e Chiesa;
- Amb. 8 – annesso E;
- Amb. 9 – annesso O.

Pertanto ogni anomalia o degrado individuato nel corso della Visita Ispettiva è stato codificato con un primo numero (riferito all'ambiente a cui appartiene), un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico) e da numerazioni progressive.

Il numero riguardante l'elemento tecnologico è riferito alla seguente legenda:

1. fondazioni
2. strutture verticali
3. strutture orizzontali
4. copertura
5. collegamenti verticali
6. pavimenti interni
7. pavimentazione esterna
8. rivestimenti interni
9. rivestimenti esterni
10. apparati decorativi interni
11. apparati decorativi esterni
12. infissi esterni
13. infissi interni
14. impianti
15.

Accanto alla denominazione per esteso dell'elemento sul quale è stata riscontrata l'anomalia o il degrado, viene riportata una seconda codifica necessaria ad impostare il Piano di Manutenzione. La codifica segue la logica della scomposizione in elementi tecnologici del sistema edificio, come da tabella 2, di seguito riportata.

CLASSIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI TECNOLOGICI										
Classe	Elemento tecnologico	Sottoclasse	Elemento costruttivo	Classe	Elemento tecnologico	Sottoclasse	Elemento costruttivo			
FN	Fondazioni	Pl	Plinto			Id	Muro divisorio			
		Tr	Trave rovescia			Mt	Muro di tamponamento			
		Mc	Muratura continua			Pl	Pilastrino			
		Al	Altro			Co	Colonna			
						Pa	Parasta			
SV	Strutture verticali					Al	Altro			
						So	Solaio			
						Vo	Volta			
						Pl	Plinto			
						Tr	Trave rovescia			
						Mc	Muratura continua			
						Sc	Solaio			
						Rv	Rivestimento			
SQ	Strutture orizzontali			ADi	Apparati decorativi interni	In	Intonaco			
						Al	Affresco			
						Sc	Stucco			
						Ca	Camino			
						Le	Lesena			
						Al	Altare			
						St	Statua			
						Ed	Edicola			
						Nc	Nicchia			
						Co	Comice			
						Al	Altro			
CP	Coperture	Mc	Manto di copertura	ADe	Apparati decorativi esterni	In	Intonaco			
		St	Struttura			Da	Davanzale			
		Gr	Gronda			Co	Comice			
CV	Collegamenti verticali	Ra	Rampa			Pr	Portale			
		Sc	Scala			Ms	Mosaico			
PVe	Pavimentazioni esterne					Mo	Modanatura			
PVi	Pavimentazioni interne					Al	Affresco			
RVI	Rivestimenti interni					Zo	Zoccolature			
						Nc	Nicchia			
						Ed	Edicola			
						St	Statua			
						Al	Altro			
RVe	Rivestimenti esterni	In	Intonaco	INe	Infissi esterni	Fi	Finestra			
		Zo	Zoccolature			Os	Oscuramento			
		Mo	Muratura portante			Po	Porta			
						If	Infornata			
						Gr	Grata			
						Al	Altro			
				INi	Infissi interni	Po	Porta			
						Os	Oscuramento			

IMPIANTI							
Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti	Classe	Impianto	Sottoclasse	Elementi costituenti
IMCi	Impianto di climatizzazione	Ge Sc	Generatore Sistema di collegamento	IMTi	Impianto di telecomunicazioni e trasmissione dati	Cr Rd Te	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali
		Te St	Terminali Sistema di termoregolazione			Cr Ma Pm Pt	Collegamenti alla rete Macchine Parti mobili Parti fisse
IMIs	Impianto idrico sanitario	Cl	Collegamento alla rete idrica	IMAI	Impianto antincendio	Cr	Collegamenti alla rete idrica o al sistema di accumulo
		Cf	Collegamento alla rete fognaria			Se Rd	Sistema di accumulo Rete di distribuzione del fluido estinguente
IMSe	Impianto di smaltimento delle acque meteoriche	Ri Rb	Riscaldatori Rete di distribuzione acque bianche	IMAn	Impianto antintrusione	Sz Sa Ra	Sistema di estinzione Sensori Rete di distribuzione allarme
		Ra	Rete di distribuzione acque nere			Ce	Centralina
IMSi	Impianto di smaltimento degli aeriformi	Te Sc	Terminali Sistemi di contabilizzazione	IMAt	Impianto di messa a terra	Se Sa	Sistema di segnalazione allarme
		Gr Pi Rf	Cassa di gronda Pluviale Raccordo sistema fognario			Rc	Rete di collegamento agli apparecchi elettrici
IMSa	Impianto di smaltimento solidi	Sa Ss Td	Sistema di aspirazione Sistema di smaltimento Terminale di dispersione	IMPF	Impianto paratitmine	Oc Sc	Organo di captazione Sistema di collegamento
		Cc Ce	Cassa di caduta Cassa di esalazione			Di	Dispensore
IMDg	Impianto di distribuzione gas	Cr Sc	Collegamenti alla rete Sistema di contabilizzazione	IMAc	Impianto antiscorbo	Cr Ce Rd Ta	Collegamenti alla rete Centralina Rete di distribuzione Terminali
		Ra	Rete di distribuzione				
IMEI	Impianto elettrico	Cr Ra Te So	Collegamenti alla rete Rete di distribuzione Terminali Sistema di contabilizzazione				

Tabella 1. Classificazione degli elementi tecnologici (seconda parte)
tratto da: Della Torre S. (a cura di), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Guerini, Milano, 2003, p. 222

- il grado di urgenza³ che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di gravità e di urgenza:

- *gravità bassa*: danni lievi.
- *gravità media*: danni medi.
- *gravità alta*: danni gravi o gravissimi.

3. Per la definizione di urgenza si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

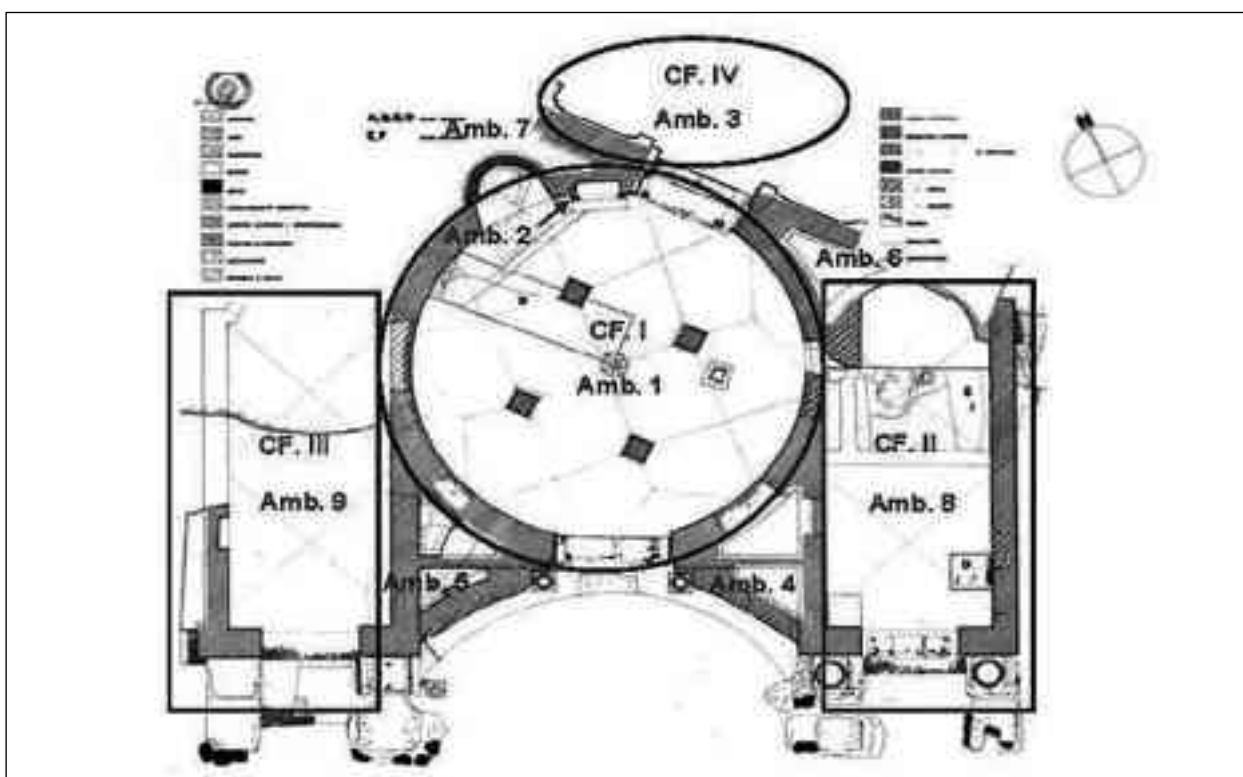


Fig. 9. Planimetria con indicazione dei corpi di fabbrica (CF) e degli ambienti (Amb) individuati

- *grado di urgenza 3*: degrado in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.
- *grado di urgenza 2*: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono, ma non ai livelli precedenti).
- *grado di urgenza 1*: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

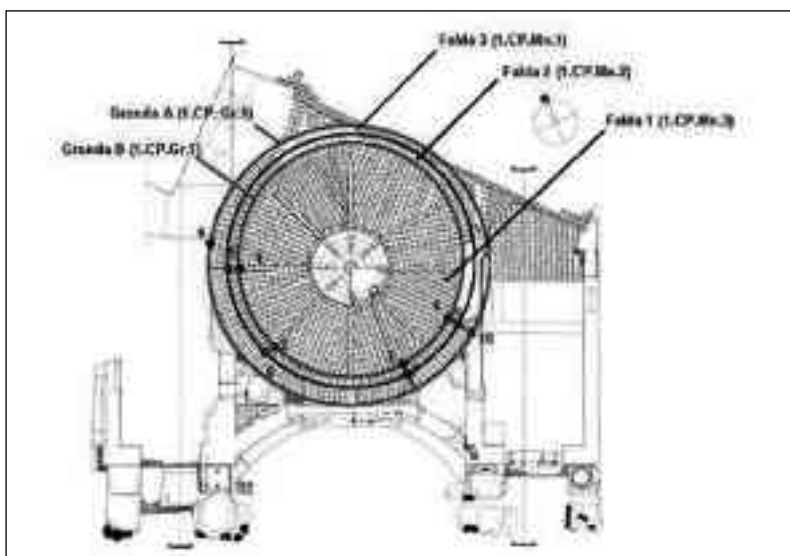


Fig. 10. Planimetria copertura con indicazione di gronde e pluviali

DANNI / GUASTI

1.4.1 Coperture – Gronda (1.Cp.Gr.2)

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione e terriccio.

Foto 1: gronda A tra le discese 2 e 3.

Foto 2: gronda B tra le discese 6 e 7.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.4.2 Coperture – Gronda (1.Cp.Gr.1/2)

DESCRIZIONE

Accumulo di acqua nei due livelli di gronda dovuto a contropendenze e alla presenza di pluviali insufficienti.

Foto 1: gronda A.

Foto 2: in particolare nella gronda B, tra le discese 6 e 7, si registra un forte accumulo d'acqua dovuto anche alla soluzione di continuità della gronda che non viene sopperita dalla presenza di un pluviale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di infiltrazioni nelle murature sottogronda.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.4.3 Coperture – Manto (1.Cp.Mc.1)

DESCRIZIONE

Alcuni elementi di copertura presentano scheggiature, tali comunque da non comprometterne la funzionalità.

Foto 1: falda 1

Foto 2: dettaglio della falda 1

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le rotture sono tali da non compromettere la funzionalità del manto di copertura.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.19.1 Impianti di illuminazione – Terminale (1.IM.El.Te.3)



DESCRIZIONE

Rottura lampada a terra, la seconda a sinistra del portone di ingresso.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.12.1 Infissi esterni - Grata (1.INe.Gr.1)



DESCRIZIONE

Mancanza della rete metallica antivolatili tra l'inferriata e la spalla della muratura (prospetto Est).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Intrusione di volatili, con rischio di aumento della sporcizia all'interno del Tempio.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

1.2.1 Strutture verticali – Colonna (1.SV.Co.1/2)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Le staffe metalliche presenti all'imposta del capitello non sembrano ad esso connesse e presentano fenomeni di corrosione superficiale.

Foto 1: colonna a sinistra del portale.

Foto 2: colonna a destra del portale.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.3.1 Strutture orizzontali – Piattabanda (1.SO.Pt.1)

DESCRIZIONE

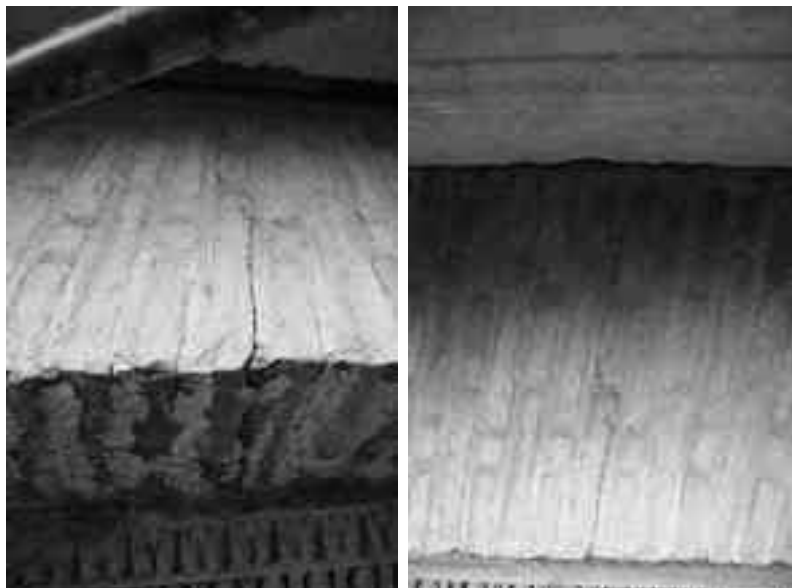
Fessurazione passante ad andamento verticale che si sviluppa nella piattabanda dell'apertura del portale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

È opportuno tenere sotto controllo l'evoluzione della fessurazione.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



1.3.2 Strutture orizzontali - Piattabanda (1.SO.Pt.1)

DESCRIZIONE

Disaggregazione dei giunti di malta nella piattabanda del portale.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	70%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il dilavamento dovuto alle acque meteoriche accelera il fenomeno di disaggregazione dei giunti di malta, dovuto anche alle proprietà intrinseche del materiale.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



1.4.4 Coperture – Manto (1.Cp.Mc.1)

DESCRIZIONE

Presenza puntuale di vegetazione sugli elementi di copertura.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------



1.4.5 Coperture – Manto (copertine di protezione) (1.CP.Mc.2)



DESCRIZIONE

Distacchi e mancanze dello strato di finitura della copertina in malta della zona ad Est della discesa 8 del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	60%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di infiltrazioni nelle murature sottostanti.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

1.4.6 Coperture – Gronde (1.CP.Pl.10)



DESCRIZIONE

Assenza di un sistema di convogliamento delle acque al piede del pluviale 10, prospetto Est.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le acque, non adeguatamente convogliate a terra, comportano ristagni al piede della muratura, dando origine a fenomeni di risalita capillare.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

1.4.7 Coperture – Manto (1.CP.Mc.5)

DESCRIZIONE

Le malte di raccordo della copertina in piombo del portale con la muratura presentano dei limitati fenomeni di fessurazione.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibili infiltrazioni d'acqua nelle murature sottostanti.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.8.1 Rivestimenti interni – Intonaci (1.RVi.In.1)

DESCRIZIONE

Macchie localizzate al primo terzo dello sviluppo della cupola, dovute a possibili infiltrazioni (verificate in esterno cfr. 1.9.2).

Foto 1: fronte Est.

Foto 2: fronte Nord-Ovest.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le carenze di tenuta all'acqua del sistema di copertura (manto e smaltimento acque) potrebbe essere la causa dei degradi riscontrati. Senza un intervento immediato il degrado potrebbe avanzare, compromettendo ulteriormente la conservazione degli intonaci della cupola.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.8.2 Rivestimenti interni – Muratura portante (1.RVi.Mp.1)

DESCRIZIONE

Presenza di macchie sulla muratura nella parte basamentale dovute a probabile risalita capillare nella zona Est.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.9.1 Rivestimenti esterni – Intonaci (1.RVe.In.1)



DESCRIZIONE

Distacco dello sguincio in malta di raccordo tra la falda più bassa (falda 3) e la muratura. Presenza di limitati fenomeni di fessurazione.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di infiltrazioni nelle murature sottostanti.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante (1.RVe.Mp.2)



Foto 1

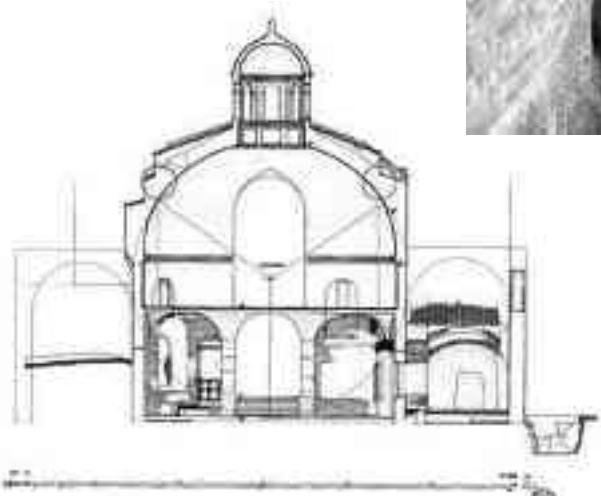


Foto 2

DESCRIZIONE

Macchie e probabili biodeteriogeni nelle parti di muratura d'angolo retrostante la discesa 8. Fenomeno da mettere in relazione con le efflorescenze riscontrate internamente (cfr. punto 1.8.1).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di infiltrazioni nelle murature sottostanti.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

1.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante (1.RVe.Mp.2)

DESCRIZIONE

Presenza di fessure ad andamento verticale, presumibilmente stabilizzate, nel tratto murario tra la falda 2 e 3 e tra la discesa 6 e 7.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------



1.10.1 Apparati decorativi interni – Affresco (1.ADi.Af.1/2)

DESCRIZIONE

Nel settore Nord-Ovest, efflorescenze evidenti e diffuse in maniera omogenea sulla maggior parte delle superfici affrescate.

Foto 1-2: efflorescenze nella nicchia.

Foto 3: parete Est della Rotonda.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	80%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il fenomeno dell'efflorescenza è dovuto alla presenza di acqua nelle murature e a condizioni microclimatiche sfavorevoli. La cristallizzazione dei sali provoca infatti azioni meccaniche che risultano molto dannose per la pellicola pittorica.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3

1.10.2 Apparati decorativi interni – Affresco (1.ADi.Af.4)

DESCRIZIONE

Nel settore Est, efflorescenze presenti in maniera puntuale su tutta la superficie ad altezze differenti. I fenomeni di degrado sono collegabili con lo stato conservativo degli ambienti esterni (cfr. 6.4.1).

Foto 1: ripresa generale. Foto 2-3: riprese particolari. Foto 4: presenza cospicua di efflorescenze sulle stuccature salvabordo delle superfici affrescate. Fenomeni di degrado collegabili con lo stato conservativo degli ambienti esterni (cfr. 6.4.1).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Ristagno d'acqua negli ambienti esterni non coperti che enfatizza il fenomeno di risalita capillare.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

1.11.1 Apparatì decorativi esterni – Portale (1.ADe.Pr.1)



DESCRIZIONE

L'architrave in materiale lapideo del portale presenta, nella parte inferiore centrale, accentuati fenomeni di polverizzazione.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.11.2 Apparatì decorativi esterni – Colonna (1.ADe.Co.1)



DESCRIZIONE

Disgregazione e fenomeni di concrezione calcarea nel capitello della colonna a destra del portale

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.11.3 Apparatì decorativi esterni – Colonna (1.ADe.Co.1/2)



Foto 1

Foto 2

Foto 3

DESCRIZIONE

Depositi incoerenti negli spazi tra la base delle colonne e le murature.

Foto 1-3: colonna a sinistra del portale (1.ADe.Co.1).

Foto 2: colonna a destra del portale (1.ADe.Co.2).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>90%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.12.4 Infissi interni – Vetrata (1.INi.Ve.1)

DESCRIZIONE

Presenza di umidità di condensa sugli elementi vetrati di chiusura dei vani sotterranei.

Foto 1: elemento vetrato sul pavimento della Rotonda.

Foto 2: elemento vetrato in prossimità della connessione con la cripta della Basilica.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Creazione di un microclima inadeguato all'interno degli ambienti sotterranei, con peggioramento delle condizioni di conservazione delle strutture murarie presenti.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.13.1 Infissi esterni – Portone (1.INe.Po.1)

DESCRIZIONE

Deposito incoerenti all'interno dei fori del portale in bronzo e ossidazione degli elementi metallici di chiusura.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>90%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.13.1 Infissi esterni – Portone (1.INe.Po.1)

DESCRIZIONE

Alcuni elementi decorativi in bronzo ancorati al portale basculano.

In foto: dettaglio dell'anta sinistra, in alto.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



4.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante (4.RVe.Mp.2)



DESCRIZIONE

Efflorescenze sulla muratura del prospetto Est, nella parte basamentale verso il prospetto principale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	15%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	2
------------------	----------

4.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante (4.RVe.Mp.2)



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione in maniera puntuale.

Foto 1: prospetto Est.

Foto 2-3: presenza di vegetazione in particolare modo in alcune buche pontale nelle quali non sono stati creati gli sguinci per favorire lo smaltimento delle acque piovane.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

4.4.1 Coperture – Manto (4.CP.Mc.1)



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Nelle parti ruderizzate, in particolare nelle zone di raccordo tra la facciata e l'ambiente del Tempio, si riscontra il distacco della copertina, la crescita di vegetazione (parietali) e la presenza di biodeteriogeni.

Foto 1-2: dettagli di degradi delle porzioni murarie ruderizzate.

Foto 3: foto dall'alto dello stato di conservazione della copertina dell'ambiente 4.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

4.11.1 Apparatì decoratìvi esterni – Nicchie (4.ADe.Nc.1/2)

DESCRIZIONE

Materiale incoerente ed assenza di copertine di protezione nelle nicchie situate ai lati della facciata concava dell'ingresso.

Foto 1: lato Est della facciata.

Foto 2: nella prima nicchia a destra del portale sono presenti anche colature.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	100%

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'assenza di copertine di protezione favorisce l'imbibimento della struttura muraria e fenomeni di ristagno d'acqua, di terra e di semi.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

5.11.1 Apparatì decoratìvi esterni – Nicchie (5.ADe.Nc.1/2)

DESCRIZIONE

Materiale incoerente ed assenza di copertine di protezione nelle nicchie presenti ai lati della facciata concava dell'ingresso.

Foto 1: nicchie lato Ovest.

Foto 2: nella seconda nicchia a sinistra del portale si è riscontrata la crescita di una pianta di grosse dimensioni ormai devitalizzata.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	100%

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'assenza di copertine di protezione favorisce l'imbibimento della struttura muraria e fenomeni di ristagno d'acqua, di deposito di terra e semi.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

5.11.2 Apparatì decorativi esterni – Nicchie (5.ADe.Nc.1)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Rigonfiamento e distacco dei lacerti di decorazione presenti nella prima nicchia a sinistra del portale. Tali fenomeni devono essere relazionati con la presenza di efflorescenze all'interno del Tempio (cfr. 1.1.0.2).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	30%

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

5.4.1 Coperture – Manto (5.CP.Mc.1)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Nelle parti ruderizzate, in particolare nelle zone di raccordo tra la facciata e l'ambiente del Tempio, si riscontra il distacco della copertina, la crescita di vegetazione (parietali) e la presenza di vegetazione superiore. Si riscontrano inoltre biodeteriogeni.

Foto 1: vista dall'alto dell'ambiente 5.

Foto 2: vista dall'alto dell'ambiente 9.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	70%

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

8.12.1 Infissi esterni – Cancellò (8.INe.Ca.1)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Corrosione e mal funzionamento della chiusura metallica (cancellò) dell'ambiente laterale Est – ambiente 8.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	80%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione nella copertura dello spazio rettangolare a lato del prospetto Est (ambiente 8).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



8.2.1 Strutture verticali – Muratura portante (8.SV.Mp.1)

DESCRIZIONE

Nelle parti ruderizzate, si riscontra il distacco della copertina, la crescita di vegetazione (parietali) e la presenza di biodegeneri.

In foto: muratura ruderizzata ad est dell'ambiente 8.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>50%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



9.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante (9.RVe.Mp.1)

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione spontanea a ridosso della muratura.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare - con la crescita del relativo apparato radicale - danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



002.01.10

Codice identificativo (del Bene in oggetto e della Visita Ispettiva)

ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA FUNZIONALE DEL BENE

Denominazione:

Oratorio dei XL martiri

Comune:

Roma

Provincia:

Roma

Indirizzo:

Fori Imperiali

Tipo funzionale:

Tempio

Eventuali codici identificativi:

/

Prospetto principale



Spigolo Sud-Ovest



Vista Nord-Ovest



Interno, zona absidale

Data emissione	Indice REVISIONE	Firma Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici (ISP)	Firma per approvazione Responsabile Attività Ispettive (PRG)
15 gennaio 2010	REV 0		

All'inizio del Novecento l'archeologo Giacomo Boni intraprese una vasta campagna di scavo nell'area compresa tra il Palatino e il Foro, occupata dalla chiesa di S. Maria Liberatrice che, per questo scopo, venne fatta demolire. La finalità dello scavo era la ricerca dell'antica chiesa di S. Maria Antiqua di cui si aveva notizia da documenti medievali e che costituiva un importante complesso monumentale romano riutilizzato in epoca cristiana fino al IX secolo. L'attività di ricerca archeologica, condotta con vastissimi sterri, portò non solo alla scoperta della chiesa di S. Maria Antiqua ma anche alla messa in luce delle strutture afferenti la fonte di Giuturna e di un altro edificio, collocato in adiacenza a quest'ultima, e apparentemente annesso, dal punto di vista funzionale alla monumentale rampa domiziana di accesso al palazzo imperiale.

Di questo edificio di cui si ignorava l'esistenza fu messa in luce la struttura rettangolare con orientamento NE-SO (Fig. 1), che si adattava alle preesistenze e agli allineamenti del tempio dei Castori e della fonte di Giuturna. L'aula individuata fu da subito denominata Oratorio dei XL Martiri per via dei lacerti di affreschi presenti sulle pareti interne che raffigurano il martirio dei quaranta ufficiali della Legio XII Fulminata martirizzati a Sebaste, in Armenia, tra il 320 e il 323 per non aver abiurato la propria fede cristiana (Fig. 2).

In realtà l'aula originaria doveva essere funzionalmente connessa alle strutture di accesso al palazzo imperiale tanto che è stata anche interpretata come luogo di stanza della guarnigione a guardia del palazzo¹. Secondo un'altra ipotesi, l'aula deve essere identificata come un luogo di celebrazione e di culto dell'Imperatore, posto come primo passaggio per chi, attraverso la monumentale rampa, accedeva al Palazzo.

Originariamente l'edificio doveva essere preceduto da un vestibolo su pilastri come testimoniato dalle strutture individuate dallo scavo dell'area antistante e costituire quindi un elemento importante nel complesso monumentale alle pendici del Palatino.

Il riutilizzo come luogo di culto cristiano deve, con ogni probabilità, essere fatto risalire al VI secolo, quando, con la demolizione di alcune strutture interne e la l'apertura, in breccia, delle due nicchie nelle pareti laterali, la struttura venne adeguata alla nuova funzione.

Originariamente l'aula doveva essere interamente rivestita da lastre marmoree, come è testimoniato dalle numerose tracce di grappe e sistemi di fissaggio presenti sulle superfici interne ed esterne della struttura. Tale rivestimento fu asportato, per essere sostituito dalla decorazione pittorica la cui realizzazione è collocata tra il 705 e il 707; secondo alcuni comunque non è del tutto da escludere l'ipotesi che per un certo periodo siano state compresenti la decorazione pittorica e parte di quella marmorea².

Si ritiene comunque che la riconversione dell'edificio in luogo di culto cristiano non abbia alterato in maniera significativa le geometrie e la spazialità dell'aula di età flavia.

Come il resto del complesso monumentale di S. Maria Antiqua, anche l'Oratorio dei XL martiri fu gravemente danneggiato dal terremoto dell'847 in seguito al quale iniziò il progressivo interrimento delle strutture e la successiva costruzione di nuovi edifici.

Al momento della scoperta la consistenza delle strutture era molto limitata, le murature perimetrali erano conservate in alzato solo fino alla quota degli affreschi ma sopravviveva uno sperone in corrispondenza dell'angolo sud est, con un lacerto di pennacchio, che testimoniava l'esistenza di una volta a crociera a copertura dell'ambiente (Fig. 3).

L'attenzione rivolta all'Oratorio, nei decenni successivi alla sua scoperta, è stata concentrata sulla fase a cui risalgono le decorazioni pittoriche a discapito delle fasi di uso tardo antiche, precedenti alla trasformazione in oratorio, e successive al IX secolo³.



Fig. 1. Durante gli scavi di Giacomo Boni, ai primi del 900. Le strutture dell'oratorio sono quelle protette dalle tettoie sulla sinistra della fotografia. Tratto da Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma 1993



Fig. 2. L'affresco che raffigura il martirio dei XL legionari

1. Tea E., *La basilica di S. Maria Antiqua*, Milano, 1937.

2. Monaco E., in Osborne J., Brandt J. R., Morganti G. (a cura di), 2004.

3. Monaco E., in Osborne J., Brandt J. R., Morganti G. (a cura di), 2004.

4. Del Monti C., in Osborne J., Brandt J. R., Morganti G. (a cura di), 2004.

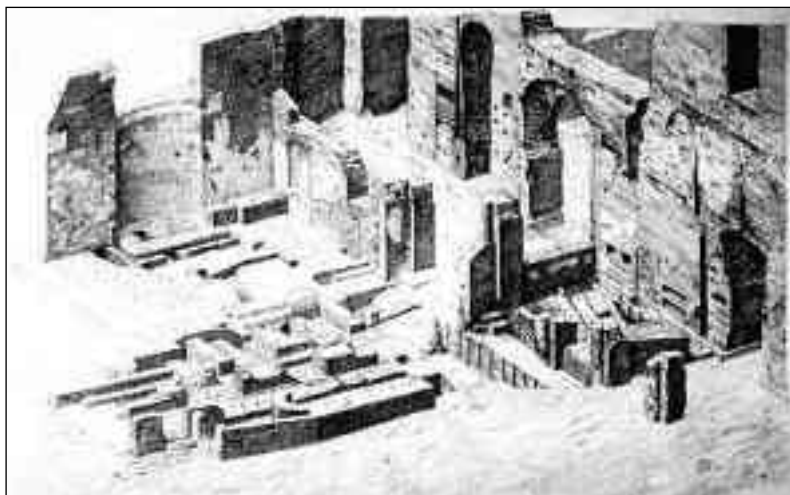


Fig. 3. Assonometria dell'aula e delle strutture circostanti disegnata da Angelo Bonelli (1903) dopo gli scavi di Boni (archivio della Soprintendenza Archeologica di Roma). Tratto da Osborne J. e altri, 2004



Fig. 4. Le opere provvisorie approntate appena conclusi gli scavi del Boni e la loro sostituzione con la tettoia degli anni 50. Tratto da Osborne J. e altri, 2004



Fig. 5. L'oratorio dei XL Martiri oggi

L'aula, che misura m 11.90 x 8.50, è realizzata interamente in opera laterizia fondata su un cordolo di blocchi di travertino e l'accesso monumentale è situato al centro del lato Ovest. Immediatamente dopo gli scavi del Boni si attuarono contenuti interventi di consolidamento delle porzioni sommitali delle murature e le superfici affrescate vennero protette con stuoie e tettoie provvisorie con scarso aggetto (Fig. 4) e a differenti altezze per via della disomogeneità dei lacerti murari.

Queste opere di protezione furono in realtà largamente insufficienti, riuscendo a malapena a proteggere le parti inferiori degli affreschi. Tutte le superfici dipinte erano soggette al dilavamento procurato dalla pioggia che dall'alto penetrava e scorreva sulle murature e alla presenza di umidità di risalita. Soprattutto la zona absidale era soggetta ad infiltrazioni provenienti dall'acqua stagnante in una piccolo ambiente adiacente, che costituiva la cripta di una demolita chiesa cinquecentesca.

L'inadeguatezza di queste soluzioni, già allora ritenute provvisorie, richiese la loro sostituzione negli anni Cinquanta con una copertura ad un'unica falda sorretta da una travatura lignea alloggiata direttamente nelle murature antiche; ancora una volta, però, non si ottenne un risultato efficace nel contrastare i seri fenomeni di degrado delle decorazioni pittoriche dell'Oratorio.

Negli anni Novanta del Novecento, in forza di un finanziamento per il Giubileo del 2000, si procedette ad un intervento di restauro ben più radicale, finalizzato alla definitiva risoluzione dei problemi di conservazione dell'edificio che lo ha portato alla attuale conformazione (Fig. 5).

Si è trattato infatti di un intervento teso non solo alla conservazione delle strutture e delle decorazioni supersiti quanto al recupero dello spazio che costituiva il contesto storico ed ambientale in cui il ciclo pittorico era stato concepito⁴.

L'intervento, condotto dalla Soprintendenza Archeologica di Roma e diretto dall'architetto Claudia Del Monti, è consistito nella ricostruzione della volumetria dell'edificio attraverso la sopraelevazione dei muri perimetrali fino alla quota più alta conservata, nella costruzione di una copertura e nel restauro, per ricomposizione, del portale di accesso.

Il progetto ha richiesto una lunga ed approfondita fase di studio per sostenere, dal punto di vista della attendibilità storica, le scelte ricostruttive di un'architettura ormai scomparsa, della quale non esisteva documentazione. Oltre all'attenzione costantemente rivolta allo studio delle murature il progetto si è fondato sull'analisi dei rapporti dimensionali e proporzionali che hanno portato alla definizione delle caratteristiche geometriche della ricostruzione.

La prima fase dell'intervento ha riguardato la risoluzione delle problematiche legate alle infiltrazioni d'acqua e all'umidità di risalita attuando misure risolutive in questo senso per consentire poi di intervenire alla conservazione degli affreschi.

Ritenendo inadeguata una soluzione di copertura che proteggesse solo le superfici decorate, il progetto si è orientato verso la completa copertura dell'edificio. Questo ha richiesto, in prima battuta, la ricostruzione delle murature perimetrali, basata su criteri di compatibilità e riconoscibilità dell'intervento, per consentire l'imposta di un nuovo tetto. Le nuove murature sono state realizzate a cassa vuota per non gravare eccessivamente sulle murature antiche e per migliorarne il comportamento termico; l'uniformazione delle altezze dei lati dell'aula ha consentito la realizzazione di un cordolo in calcestruzzo di consolidamento e l'imposta della nuova copertura. Sulla base dei dati disponibili, e di approfondite valutazioni storiografiche, il progetto ha previsto la costruzione di una copertura organizzata su due livelli di cui, quello inferiore ha la funzione di suggerire la geometria della copertura antica e quello superiore ha il ruolo di chiusura e protezione dell'ambiente.

Il livello inferiore è realizzato con due arconi in legno lamellare che simulano le geometrie della volta a crociera che si ritiene coprisse originariamente l'aula domiziana (fig. 6). La loro struttura portante è costituita da elementi in ferro connessi con il cordolo di calcestruzzo all'imposta. La copertura vera e propria, della quale non si aveva alcun dato che ne indicasse la morfologia, è stata studiata privilegiando una soluzione che ne contenesse l'altezza e fosse morfologicamente compatibile con il contesto.

In fase di restauro si è poi provveduto alla ricomposizione di numerosi frammenti marmorei scoperti negli scavi a fianco dell'aula che sono risultati appartenenti all'architrave del portale.

I frammenti ricomposti sono stati montati su una trave in ferro che, a sua volta, è stata ricollocata nella posizione che si ritiene fosse quella originale. La posizione degli stipiti del portale e l'altezza dell'architrave sono stati dedotti dalle osservazioni condotte sulle tracce presenti in corrispondenza della soglia del portale e su quanto rimaneva del muro di facciata dell'Oratorio; sono state, inoltre, fondamentali le valutazioni condotte, per analogia, su portali di altri edifici romani.

I nuovi piedritti sono stati realizzati in cemento con un trattamento superficiale a imitazione del marmo e fissati alla soglia con la tecnica antica della piombatura. La chiusura della porta è poi avvenuta mediante la messa in opera di un grande portone a due ante il cui scopo è anche quello di contribuire a stabilizzare il microclima interno dell'ambiente per favorire la conservazione degli affreschi.

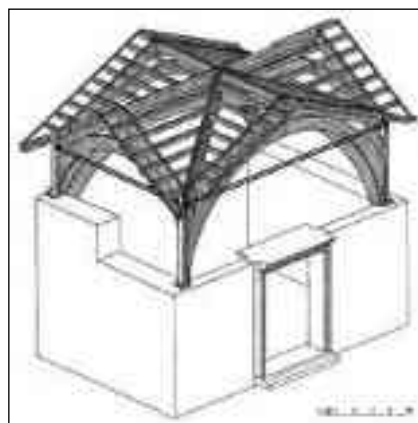


Fig. 6. La struttura di copertura dell'aula realizzata durante l'ultimo intervento. Tratto da Osborne J. e altri, 2004

Bibliografia

- DEL MONTI C., "Aula dell'Oratorio dei XL Martiri, rampa e portico domiziane", in Filippi F. (a cura di), *Archeologia e Giubileo*, Electa, 2001.
- OSBORNE J., BRANDT J.R., MORGANTI G. (a cura di), *Santa Maria Antiqua al Foro Romano cento anni dopo, atti del colloquio internazionale, Roma, 5-6 maggio 2000*, Campisano editore, 2004.
- TEA E., *La Basilica di Santa Maria Antiqua*, Vita e pensiero, Milano, 1937.

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

- ☒ controllo visivo
☒ controllo empirico
☐ controllo strumentale
☐ attività preventiva di piccola manutenzione

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

Durante la Visita Ispettiva è stato eseguito un controllo visivo degli ambienti interni ed esterni dell'Oratorio dei XL Martiri. Per quanto riguarda gli interni è stato possibile eseguire anche un controllo empirico di tutti gli elementi posizionati ad un'altezza da terra inferiore ai due metri dal piano di calpestio. Per problemi logistici dell'attrezzatura utilizzata, il controllo empirico degli esterni ha interessato esclusivamente il prospetto principale e la zona absidale.

MATERIALI

/

MEZZI D'OPERA/
STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

Per gli esterni è stato utilizzato un cestello elevatore su semimovente cingolato (h max: 35 metri) con la possibilità di un unico posizionamento, in corrispondenza del prospetto principale.

Caschetti; guanti, cinture di sicurezza e cinture di trattenuta; radio ricetrasmittenti.

Macchina fotografica (Canon EOS 20D con teleobiettivo); binocolo; torcia; metro, disto laser.

ACCESSIBILITÀ AL SITO

☒ Sì ☐ No

Note:

/

CADENZA DELLA VISITA ISPETTIVA

Annuale

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

12 ore/uomo

DATA ESECUZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVE

15/12/2009 dalle 15.30 alle 16.30 (interni)

16/12/2009 dalle 15.00 alle 16.30 (esterni)

17/12/2009 dalle 14.00 alle 15.00 (esterni)

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE SVOLTE

7 ore/uomo

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi

Tecnico 2 Margherita Chiesa

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

IGE 01 – Visita Ispettiva

ESTENSORE REPORT

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi (12 ore/uomo)

DATA ELABORAZIONE REPORT

30/12/2009

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

Il complesso dell'Oratorio dei XL Martiri si trova in discreto stato di conservazione.

Il manto di copertura presenta limitati fenomeni di degrado, oltre alla presenza di rotture di alcuni coppi. In peggiore stato conservativo si trovano le parti aggettanti dalla muratura della struttura lignea primaria, che presentano fenomeni di fessurazione e marcescenza. Nei prospetti esterni e in particolar modo nelle zone di spigolo, sono presenti diffusi fenomeni di colature, macchie e patine biologiche. Per quanto concerne le porzioni ruderizzate addossate alla muratura dell'Oratorio, si riscontra la presenza di biodeteriogeni sulle creste dei muri e la crescita di vegetazione spontanea. L'ambiente interno presenta localizzati fenomeni di efflorescenza e, in corrispondenza della zona absidale, la presenza di biodeteriogeni e parietali.

Per quanto riguarda l'esterno, le maggiori problematiche evidenziate sono relative a punti ove sono carenti elementi di protezione, sia su alcune porzioni ruderizzate che su parti esposte delle murature perimetrali. Le evidenti macchie di umidità presenti sulle pareti esterne, in specie agli angoli, sono provocate dal sistema di smaltimento dell'acqua piovana: gli sporti di gronda sono molto ridotti e il deflusso delle acque della copertura non risulta sufficientemente controllato. In assenza di canali di gronda e di pluviali, infatti, l'acqua scorre a terra lungo quattro catene metalliche a maglia piuttosto grossolana, ancorate a terra, e poi viene dispersa nel terreno circostante. Sono quindi evidenti fenomeni di inumidimento delle superfici in laterizio (da rimbalzo dell'acqua sugli anelli delle catene) e, quindi, macchie di umidità e patine biologiche. Tali situazioni di ammaloramento possono avere relazioni con quanto visibile all'interno dell'Oratorio: in particolare si sono riscontrati fenomeni di efflorescenze e macchie nella zona del catino absidale, che, nel caso specifico, potrebbero ricondursi a inefficienze del nodo tecnico tra la copertina in piombo e la muratura (Cfr. 1.2.2).

Una situazione che richiede ulteriori approfondimenti è lo stato di conservazione dell'ambiente addossato alla parete Est (ambiente 3) soprattutto per quanto riguarda le problematiche rilevate connesse all'umidità, e le probabili interazioni con i fenomeni riscontrati nella zona absidale (Cfr. 1.8.1/1.10.1/1.10.2/1.10.3).

Sempre in copertura sono da tenere sotto controllo (e tendenzialmente da migliorare) le lattonerie; inoltre le strutture lignee risultano molto esposte alle azioni degli agenti naturali (pioggia, sole) tanto da presentare evidenti segni di degrado (fessurazioni, presenze fungine, ecc.) e necessità di manutenzione e protezione.

Per gli interni, proprio in funzione dei degradi riscontrati (efflorescenze, macchie, patine biologiche), sarebbe opportuno studiare approfonditamente le condizioni microclimatiche con monitoraggi ambientali.

Complessivamente non sono presenti situazioni di rischio per l'utenza. Tuttavia sembra opportuno segnalare la necessità di rimuovere l'attuale sistema di allontanamento dei volatili presente sopra il portale in quanto risulta piuttosto instabile, e potrebbe costituire rischio per l'utenza con pericolo di caduta di oggetti dall'alto (Cfr. 1.26.1).

Ai fini manutentivi è necessario installare una protezione nel varco presente nella muratura P2 verso lo spazio coperto a Sud che collega l'Oratorio con il complesso di Santa Maria Antiqua, in quanto il dislivello presente tra i due

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE

CONDIZIONI DI RISCHIO

LAVORI URGENTI PER EVIDENTI CONDIZIONI DI RISCHIO

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA

piani di calpestio è elevato (circa 5 metri) e risulta molto pericoloso per gli operatori addetti all'ispezione e alla manutenzione (Foto 1).



Foto 1

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE

Per gli interni dell'Oratorio si propone che vengano attivate le seguenti operazioni:

- controllo dello stato di conservazione degli affreschi: è consigliata la mappatura dei fenomeni di degrado, tra cui rigonfiamenti e distacchi (Cfr. 1.10.1/2/3); sarebbe inoltre utile riattivare il controllo microclimatico;
- eliminazione periodica degli infestanti vegetali e dei biodeteriogeni sulla pavimentazione e sulla muratura (Cfr. 1.7.2; 1.8.1).

Per gli esterni dell'Oratorio si auspica vengano attivate le seguenti operazioni:

- completamento della membrana impermeabilizzante nel nodo di gronda sud-est, al fine di evitare ristagni d'acqua e infiltrazioni nella muratura (Cfr. 1.4.4);
- realizzazione di copertine sommitali nelle paraste del prospetto principale (P1). In particolar modo si segnala la prima parasta esterna a Sud del portone sulla quale sarebbe necessario eseguire anche un preliminare riempimento del paramento esterno sino al filo della cornice superiore (Foto 2);
- controllo dello stato di conservazione ed eventuale consolidamento e protezione delle reliquie di affreschi presenti sul prospetto principale (Cfr. 1.11.1);
- correzione e miglioramento dei sistemi di protezione in lattoneria sulla copertura. In particolare (prospetto P3) si segnala di valutare l'opportunità di collocare una scossalina per proteggere dal dilavamento le travi lignee e inserire dei raccordi sagomati negli imbocchi dei tre pluviali al fine di evitare il ristagno d'acqua (Cfr. 1.4.1/1.4.2/1.4.6);



Foto 2



Foto 3

- pulitura periodica delle porzioni di gronda;
- manutenzione e protezione delle strutture lignee maggiormente esposte agli agenti atmosferici;
- revisione del sistema di allontanamento dei volatili. Come soluzione immediata si potrebbe pensare ad un migliore ancoraggio del sistema esistente (Cfr. 1.26.1);
- controllo delle acque a terra, correzione delle contropendenze e dei ristagni; valutare il possibile incanalamento e allontanamento delle acque disperse;
- impermeabilizzazione della soletta del corpo addossato al prospetto P3 dell'Oratorio, al fine di evitare pericolosi ristagni d'acqua e fenomeni di condensazione nel locale sottostante, con aggravio delle condizioni della muratura P3, proprio in corrispondenza dello sviluppo del catino absidale dove sono presenti i lacerti di affresco (Cfr. 3.2.2/3.2.3).

Per quanto riguarda l'interno dell'Oratorio sembra opportuno monitorare l'andamento delle efflorescenze e macchie di umidità presenti nella fascia basamentale e nell'intradosso dell'arco del catino absidale. In relazione con tale monitoraggio sarebbe opportuno indagare ulteriormente le condizioni microclimatiche dell'ambiente 3 addossato esternamente a tale muratura.

Relativamente all'ispezionabilità di questo manufatto, si segnala la possibilità di creare un accesso in sicurezza alla copertura dallo spigolo Sud-Est dove, tramite lo spazio in quota creato dalla soletta dell'ambiente 3, è sufficiente superare un dislivello di pochi metri (Foto 3).

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

ISPEZIONABILITÀ

1 – INDICAZIONI PER MIGLIORARE LE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE DEL BENE

- ☐ direttamente affidate all'utente¹
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- indagini ulteriori sullo stato di conservazione dell'ambiente addossato alla zona absidale (amb. 3);
 - sostituzione dei vetri rotti del locale tecnico (amb. 2);
 - protezione con adatti p.v. del cancello di accesso al prospetto esterno Sud dell'Oratorio, verso Santa Maria Antiqua;
 - protezione con adatti p.v. delle strutture in legno più esposte;
 - pulitura periodica delle porzioni di gronda.

2 – MODALITÀ PER GARANTIRE CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI

- ☐ direttamente affidate all'utente
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- monitoraggio microclimatico.

3 – PULIZIE

- ☒ direttamente affidate all'utente
- pulitura della pavimentazione calpestabile con idoneo prodotto non aggressivo;
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- pulitura della pavimentazione a mosaico con adatto prodotto biocida;
 - pulitura e controllo dei terminali di illuminazione.

4 – GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

- aumento degli orari di apertura al pubblico.

5 – MODI D'USO IMPROPRI

/

1. Per utente in questo specifico caso si intende il personale addetto alla vigilanza e alle operazioni di pulitura ordinaria del monumento.

DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI CODIFICAZIONE ADOTTATA

La codificazione degli elementi è stata eseguita per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire in un Sistema Informativo.

L'analisi è stata condotta organizzando le informazioni in funzione degli ambienti ispezionati. Sono stati individuati i seguenti ambienti:

Amb. 1 – Oratorio;

Amb. 2 – ambiente tecnico dove è collocato l'impianto elettrico per la movimentazione del portale d'ingresso;

Amb. 3 – struttura addossata, lato Est.

Pertanto ogni danno o degrado individuato durante la Visita Ispettiva viene codificato con un primo numero (riferito all'ambiente a cui appartiene), un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico) e da numerazioni progressive.

Il numero riguardante l'elemento tecnologico è riferito alla seguente legenda:

1. fondazioni
2. strutture verticali
3. strutture orizzontali
4. copertura
5. collegamenti verticali
6. pavimenti interni
7. pavimentazione esterna
8. rivestimenti interni
9. rivestimenti esterni
10. apparati decorativi interni
11. apparati decorativi esterni
12. infissi esterni
13. infissi interni
14. impianti
15.

Le informazioni tecniche rilevate durante la Visita Ispettiva svolta, vengono riportate con valutazioni inerenti:

- la gravità² del danno o degrado riscontrato a seguito di prediagnosi sviluppata a mezzo di strutturate osservazioni;
- la diffusione dell'anomalia/degrado espressa in percentuale rispetto alla superficie totale dell'elemento;
- il grado di urgenza³ che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di gravità e di urgenza:

gravità bassa: danni lievi.

gravità media: danni medi.

gravità alta: danni gravi o gravissimi.

grado di urgenza 3: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.

grado di urgenza 2: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono, ma non ai livelli precedenti).

grado di urgenza 1: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

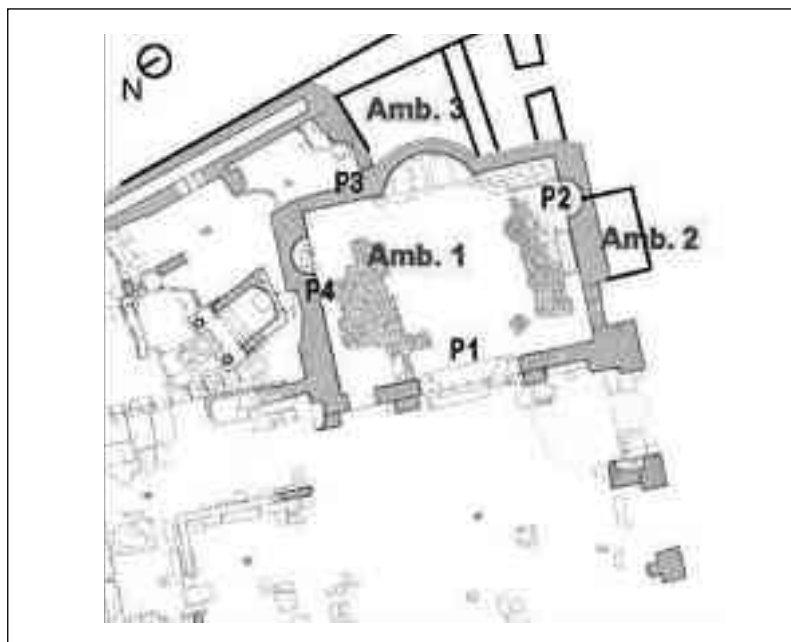


Fig. 1. Eidotipo con indicazione degli ambienti (Amb.1/2 e3) e delle murature (P1/P2/P3 e P4) dell'Oratorio dei XL Martiri

2. Per la definizione di gravità si rimanda al glossario contenuto nella procedura.
3. Per la definizione di urgenza si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

DANNI / GUASTI

1.4.1 Coperture – Gronda



DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione nella gronda di copertura, all'altezza dello scolo Nord-Est.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di terriccio e vegetazione, in corrispondenza dei punti di dislivello, può intasare i sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, con possibili ristagni e infiltrazioni.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.4.2 Coperture – Gronda



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Ristagno d'acqua nella gronda, in prossimità degli scoli.

Foto 1: scolo Nord-Ovest.

Foto 2: scolo Sud-Ovest.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

I ristagni di acqua possono trovare vie alternative di passaggio ad esempio attraverso le strutture murarie e gli elementi di copertura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.4.3 Coperture – Manto

DESCRIZIONE

Rottura e scivolamento dei coppi in alcune porzioni delle falde, principalmente nelle falde esposte a Sud. Gli elementi di copertura hanno una sovrapposizione molto ridotta e non sono presenti elementi fermacoppo; i coppi sono vincolati solo con rinzaffi di malta idraulica.

Foto 1-2: rottura dei coppi.

Foto 3-4: scivolamento dei coppi.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>15%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di infiltrazioni

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

1.4.4 Coperture – Gronda

DESCRIZIONE

Mancanza della guaina impermeabilizzante nel nesso fra la falda Sud-Est e la muratura ad essa addossata.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di eventuali ristagni d'acqua e infiltrazioni nella muratura.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



1.19.1 Impianti di illuminazione - Terminali

DESCRIZIONE

Due lampade rotte sulla muratura P2, la seconda e la terza partendo dall'angolo con la muratura P1.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.19.2 Impianti di illuminazione – Terminali



DESCRIZIONE

Due lampade rotte nell'angolo tra le murature P3-P4.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.19.3 Impianti di illuminazione – Terminali



DESCRIZIONE

Non funzionamento della lampada posizionata nell'angolo tra le murature P2 e P3.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.20.1 Impianti di monitoraggio – Terminali



DESCRIZIONE

La strumentazione di rilevamento della temperatura e dell'umidità relativa, posizionata nella nicchia della muratura P4, è in disuso.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Mancanza di un monitoraggio ambientale.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

DESCRIZIONE

L'attuale impianto antivolatili risulta inefficiente e pericoloso, in quanto non ammorsato e quindi in pericolo di caduta dall'alto.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta dall'alto di elementi.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



2.12.1 Infissi esterni – Finestra

DESCRIZIONE

Vetro rotto e corrosione dei telai metallici della finestra del gabbiotto addossato al prospetto P2 dell'Oratorio.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Perdita della funzionalità dei serramenti, tra cui la tenuta all'acqua.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



3.4.1 Coperture – Manto

DESCRIZIONE

Rottura e disgregazione delle copertine sommitali dei tratti murari che perimetrano esternamente la zona absidale.

Foto 1: zona absidale, lato Est.

Foto 2: zona absidale, lato Ovest.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	80%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Perdita della funzione protettiva e aumento dell'imbibizione delle murature.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

ANOMALIE / DEGRADI

1.2.1 Strutture verticali – Murature ruderizzate



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Presenza di muschi e di possibili ristagni d'acqua nelle parti ruderizzate limitrofe alle pareti dell'Oratorio.

Foto 1-2: angolo Nord-Ovest.

Foto 3: in particolare si segnala la situazione non risolta dell'angolo Sud-Ovest in cui la catena di scolo scarica sulla sommità di una parasta ruderizzata.

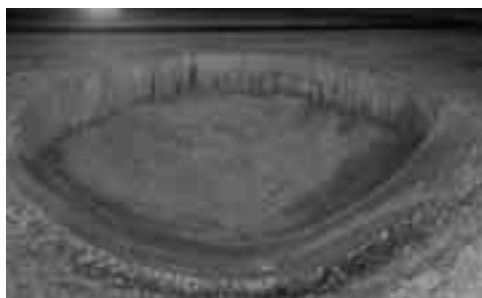
Gravità	<i>media</i>
Diffusione	70%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di crescita di vegetazione erbacea ed arbustiva con conseguenti danni di tipo chimico e fisico. L'assenza di elementi di protezione favorisce inoltre l'azione di dilavamento delle malte da parte degli agenti atmosferici.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

1.2.2 Strutture verticali - Muratura portante



DESCRIZIONE

Efflorescenze nell'arco e nello sviluppo del catino absidale con la presenza di probabili macchie di umidità. Questo fenomeno deve essere messo in relazione con l'articolazione degli ambienti esterni e la soluzione tecnologica del manto di copertura del catino absidale (Cfr. 3.2.1/3.2.2/3.2.3).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	30%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Imbibimento delle murature della zona absidale con conseguenti fenomeni di migrazione di sali.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

1.4.5 Coperture – Manto

DESCRIZIONE

Presenza di biodeteriogeni (muschi e licheni) sugli elementi di copertura.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.4.6 Coperture – Struttura lignea

DESCRIZIONE

Dilavamento e fenomeni di degrado delle fibre lignee delle travi a vista di copertura, soprattutto in corrispondenza dei punti di scolo e dei punti di colmo.

Foto 1: dettaglio punto di scolo Sud-Ovest.

Foto 2: dettaglio punto di scolo Nord-Ovest.

Foto 3: dettaglio del colmo.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>90%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Marcescenza degli elementi lignei che potrebbe progredire ulteriormente.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3

1.4.7 Coperture – Manto in lastre di piombo

DESCRIZIONE

Punto di criticità e possibile causa delle infiltrazioni interne (Cfr. 1.2.2), in corrispondenza dell'attacco della copertina in piombo della cupola dell'abside con la muratura, soprattutto in prossimità della parasta ruderizzata ad Est.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Imbibimento delle murature della zona absidale con conseguenti fenomeni di migrazione di sali.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



1.7.1 Pavimentazioni interne



DESCRIZIONE

Presenza di depositi incoerenti (guano) nella pavimentazione della zona absidale e lungo la muratura P4.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	5%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	---

1.7.2 Pavimentazioni interne – Mosaico



DESCRIZIONE

Muschi localizzati nelle pavimentazioni interne in corrispondenza delle tessere di mosaico mancanti, dove si verificano ristagni di acqua. In particolare il fenomeno è presente nella porzione di pavimentazione, a destra dell'ingresso.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	10%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	---

1.8.1 Rivestimenti interni – Muratura portante



DESCRIZIONE

Muschi e vegetazione ruderale nella zona absidale in prossimità del pavimento. La pavimentazione interna si trova ad un livello di imposta inferiore rispetto all'attuale quota di calpestio dell'Oratorio.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	10%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di ulteriore crescita di vegetazione con conseguenti danni di tipo chimico e fisico. Inoltre la presenza di muschi è indicatore di condizioni microclimatiche non adeguate per la conservazione dei dipinti murari.

Grado di urgenza	2
------------------	---

1.8.2 Rivestimenti interni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Efflorescenze puntuali sulla muratura P1, a destra del portone.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di efflorescenze documenta condizioni microclimatiche non adeguate alla conservazione dei dipinti murari.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



1.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza di macchie e biodeteriogeni negli spigoli della muratura in prossimità delle catene di scolo.

Foto 1: angolo Sud-Ovest, in corrispondenza del quale il fenomeno è particolarmente accentuato.

Foto 2: spigolo Nord-Est, presenza di macchie e biodeteriogeni nella parte basamentale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Imbibimento delle strutture murarie.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Colatura e probabile presenza di biodeteriogeni nell'angolo Sud-Est, prospetto Est.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Imbibimento delle strutture murarie.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



1.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza puntuale di parietali.

Foto 1: presenza di parietali nel prospetto Sud.

Foto 2: prospetto principale (prospetto Ovest).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di crescita di vegetazione erbacea ed arbustiva con conseguenti danni di tipo chimico e fisico.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.10.1 Apparati decorativi interni – Affreschi



DESCRIZIONE

Efflorescenze negli affreschi dell'abside. Si tratta di fenomeni limitati.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.10.2 Apparati decorativi interni – Affreschi



DESCRIZIONE

Leggera decoesione dello strato di finitura pittorica degli affreschi della zona absidale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.10.3 Apparatì decorativi interni – Affreschi

DESCRIZIONE

Distacchi degli affreschi presenti sulla parete P3, a sinistra della zona absidale.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta degli elementi con perdita del materiale (mancanza o lacuna).

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



1.11.1 Apparatì decorativi esterni – Affreschi

DESCRIZIONE

Dilavamento e disaggregazione dello strato superficiale degli apparati decorativi esterni. In alcuni punti sono presenti efflorescenze e biodeteriogeni e lo strato di finitura si presenta in parte distaccato. Le stuccature salvabordo sono in buono stato di conservazione.

Foto 1: dettaglio dello stato di conservazione dello strato di finitura e delle stuccature salva bordo.

Foto 2: stato di conservazione dei lacerti di intonaco presenti sul prospetto principale.



Foto 1



Foto 2

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di polverizzazione e avvio di fenomeni di distacco degli elementi, con perdita del materiale.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.11.2 Apparatì decorativi esterni - Affreschi

DESCRIZIONE

Ossidazione degli elementi metallici di ancoraggio dei lacerti di affresco. In alcuni casi tali ancoraggi non svolgono più alcuna funzione di supporto.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



2.6.1 Pavimentazioni esterne



DESCRIZIONE

Ristagno di acqua dovuto ad una scarsa pendenza della pavimentazione esterna compresa tra il prospetto Sud dell'Oratorio e il muro di Santa Maria Antiqua.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>50%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di ristagni d'acqua al piede della muratura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

2.12.1 Infissi esterni – Cancelli



DESCRIZIONE

Corrosione della cancellata di accesso al prospetto Sud, verso Santa Maria Antiqua.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

3.2.1 Strutture orizzontali – Solaio



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Umidità di risalita e ristagno d'acqua a causa del non adeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche all'imposta della cupola della zona absidale che corrisponde al punto di attacco della soletta esterna.

Foto 1: dettaglio della copertina in piombo all'imposta della cupola, lato Sud.

Foto 2: dettaglio della copertina in piombo all'imposta della cupola, lato Sud-Ovest.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>100%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Infiltrazioni d'acqua nella muratura della zona absidale.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

3.2.2 Strutture orizzontali - Solaio

DESCRIZIONE

Infiltrazioni d'acqua nel locale 3 dovute probabilmente all'assenza di impermeabilizzazione della soletta realizzata in travi di acciaio e tavole.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



3.2.3 Strutture orizzontali - Solaio

DESCRIZIONE

Scarsa areazione del locale interrato addossato esternamente alla zona absidale.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le condizioni microclimatiche del locale ipogeo comportano probabili fenomeni di condensazione.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



3.9.1 Rivestimenti esterni - Intonaci

DESCRIZIONE

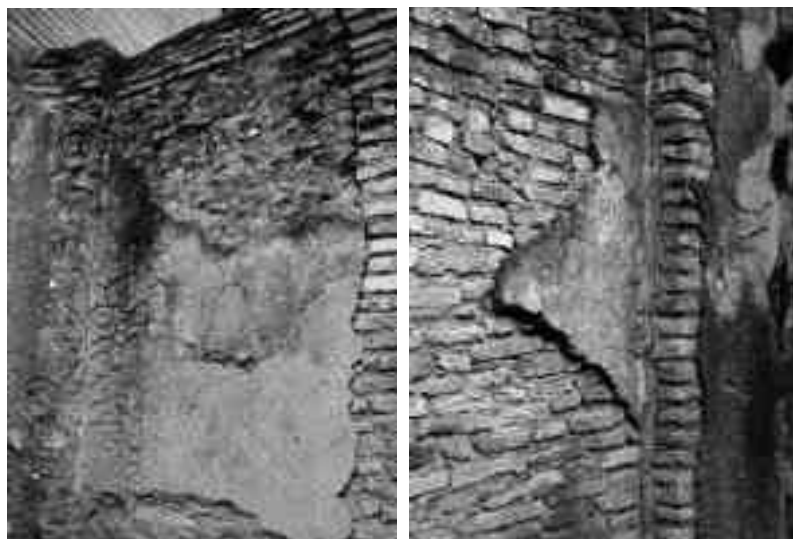
Rigonfiamenti e distacchi dei lacerti di intonaco presenti nei tratti di muratura che perimetrano esternamente la zona absidale (ambiente 3).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>90%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di perdita del materiale (mancanza o lacuna).

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



003.01.10

Codice identificativo (del Bene in oggetto e della Visita Ispettiva)

ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA FUNZIONALE DEL BENE

Denominazione:

Arco di Tito

Comune:

Roma

Provincia:

Roma

Indirizzo:

Fori Imperiali

Tipo funzionale:

Arco trionfale

Eventuali codici identificativi:

/

Copertura: vista Sud-Est



Vista Nord-Ovest



Sottarco: lato Sud



Vista Sud-Ovest

Data emissione	Indice REVISIONE	Firma Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici (ISP)	Firma per approvazione Responsabile Attività Ispettive (PRG)
15 gennaio 2010	REV 0		

L'Arco di Tito è uno dei più noti monumenti dell'area dei Fori romani; venne fatto edificare da Domiziano in onore del fratello Tito morto nell'81 d.C., per celebrare il trionfo di quest'ultimo e di Vespasiano contro i Giudei e la conquista di Gerusalemme nell'anno 71. Il monumento costituisce la glorificazione terrena dell'Imperatore come preludio alla sua eterna gloria celeste¹. L'Arco, come di consueto per questa tipologia di monumenti, si colloca in una posizione topograficamente rilevante, in corrispondenza della sella tra la Velia e il Palatino; è costituito da un solo fornice inquadrato da quattro semicolonne per fronte con un alto attico sopra la trabeazione; è alto 15.40 metri e largo 13.50.

Realizzato in opus cementicium su uno zoccolo in travertino, in origine era rivestito con blocchi in marmo pentelico, con decorazioni scultoree su entrambi i lati e all'interno del fornice, mentre per la trabeazione e la parte dell'attico era stato impiegato il marmo di Carrara. Verso il Colosseo, in corrispondenza dell'attico, esiste ancora l'iscrizione dedicatoria che recita «senatus / populusque Romanus / divo Tito divi Vespasiani f(ilio) / Vespasiano Augusto» («il senato e il popolo romano al divo Tito Vespasiano Augusto, figlio del divo Vespasiano»)², mentre verso il Foro è stata sostituita con un'epigrafe celebrativa dei restauri ottocenteschi.

I due fronti principali dell'Arco sono scanditi da semicolonne coronate da capitelli di ordine composito (ionico-corinzio); questa scelta rappresenta la principale innovazione stilistica dell'Arco che costituì un precedente importante per i successivi sviluppi del tipo dell'Arco monumentale³.

Ai lati del fornice, sotto la quota di imposta dell'Arco, si trovano piccole edicole quadrangolari; da una di queste si accede, attraverso una scala, all'ambiente interno ricavato in corrispondenza dell'attico oggi inutilizzato.

Sul fronte, ai lati dell'Arco, sono rappresentate Vittorie alate che reggono stendardi, mentre, in corrispondenza della trabeazione, esisteva un fregio che rappresentava il trionfo di Tito e Vespasiano sui Giudei. Di questo fregio, che in origine doveva girare su tutti i lati dell'Arco, ne rimane solo una parte in corrispondenza del fronte verso il Colosseo.

All'interno del fornice, la volta del passaggio è riccamente decorata a casettoni e al centro si trova un rilievo con l'apoteosi di Tito raffigurato mentre viene portato verso il cielo sul dorso di un'aquila. Ai lati del passaggio si trovano invece due grandi pannelli decorati a bassorilievo che raffigurano ancora una volta il trionfo di Tito. Da un lato è rappresentato Tito che avanza sulla quadriga, preceduto dai littori; la dea Roma in persona tiene per il morso i cavalli, mentre la Vittoria, sul carro, incorona l'imperatore. Seguono le figure allegoriche del Popolo (un giovane a torso nudo) e del Senato (un anziano in toga). Dall'altro lato invece è raffigurato il corteo trionfale dell'imperatore in cui vengono portati in segno di vittoria gli oggetti sacri sottratti al tempio di Gerusalemme.

L'Arco di Tito, per destino comune dei monumenti dell'antichità subì, in epoca medievale un periodo di abbandono e di spoliazione ai fini di reimpiego edilizio dei suoi materiali; la sua sopravvivenza è probabilmente dovuta al fatto che fu inglobato, in età medievale, nelle strutture difensive erette dai Frangipane delle quali costituiva l'accesso monumentale (Fig. 1). Questa fase di riuso comportò importanti modifiche del lato occidentale, verso il Foro, ma consentì, tutto sommato, una buona conservazione del lato orientale, verso il Colosseo (Fig. 2).

Le prime attenzioni nei confronti dell'Arco, dopo il suo riuso in epoca medievale, si devono in particolare a Papa Paolo II che, appassionato cultore dell'arte classica, finanziò il restauro degli archi di Settimio Severo e di Tito⁴. I primi interventi veri e propri di liberazione e isolamento dell'Arco si devono però a Sisto IV attraverso la demolizione degli edifici che inglobavano il monumento a sud e la costruzione di una contrafforte di sostegno. La



Fig. 1. "Veduta dell'Arco di Tito". Incisione di G. B. Piranesi in *Vedute di Roma* (1756-57); tratta da "Architettura e urbano, Alinea, 1997".



Fig. 2. Auguste Jean Marie Guénepin, "L'Arco di Tito", 1809-10 da *Roma Antiqua. L'area archeologica centrale, Envois degli architetti francesi (1788-1924), Académie de France à Rome 1985* (Mostra realizzata da l'Académie de France à Rome, l'Ecole Française à Rome, l'Ecole Nationale de Beaux - Arts, Paris, la Soprintendenza Archeologica di Roma).



Fig. 3. Prospetto dell'Arco dopo il restauro di Valadier, incisione di Giuseppe Rinaldi da disegno di Giuseppe Valadier (da Valadier G., *Narrazione artistica dell'opera finora nel restauro dell'Arco di Tito*).

1. *Roma Antiqua. L'area archeologica centrale, Envois degli architetti francesi (1788-1924), Académie de France à Rome 1985*. (Mostra realizzata da l'Académie de France à Rome, l'Ecole Française à Rome, l'Ecole Nationale de Beaux - Arts, Paris, la Soprintendenza Archeologica di Roma).

2. Coarelli F., *Guide Archeologiche Laterza. Roma, Laterza, Bari, 2008*.

3. Gros P., *L'architettura romana. Dagli inizi del III secolo a. C. alla fine dell'alto impero. I Monumenti Pubblici*, Longanesi & C., Milano, 1996.

4. Lanciani R., *L'antica Roma*, Laterza, Bari, 1981.



Fig. 4. L'Arco nel 1906, foto Alessandro Vasari (da *Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano*, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma 1993)



Fig. 5. L'Arco di Tito oggi, lato verso il Foro



Fig. 6. Rilievo attuale dell'Arco di Tito, prospetto Est (fonte: Archivio Soprintendenza Archeologica, Roma)

struttura fu poi incorporata nel convento di S. Maria Nova contestualmente ad un probabile uso del vano realizzato nel sopralzo in mattoni al posto dell'attico andato perduto.

Tra il 1817 e il 1818, dopo che l'Arco era stato isolato dagli edifici attigui, Papa Pio VII incaricò del restauro Raffaele Stern al quale, dopo la sua morte, subentrò Giuseppe Valadier (Fig. 3). Tra il 1822 e il 1824, il Valadier operò interventi finalizzati alla ricomposizione dell'Arco e al suo definitivo isolamento conferendogli l'attuale aspetto.

Al momento del suo intervento Valadier trovò l'Arco in pessime condizioni e in precario equilibrio statico: le continue sottrazioni di materiali dai piloni laterali ne avevano, infatti, indebolito la struttura. L'inserimento nelle mura dei Frangipane avevano contribuito a contenere le spinte orizzontali dell'Arco ma, a quel momento, la nuova liberazione, ne metteva a rischio la stabilità. Valadier procedette quindi a un delicato intervento di parziale smontaggio e rimontaggio delle strutture e degli apparati decorativi dell'Arco, correggendone anche alcuni difetti costruttivi che ne compromettevano il comportamento statico.

Il restauro venne eseguito sotto la sorveglianza dell'Abate Fea, archeologo, che, per conferire riconoscibilità alle parti ricostruite, utilizzò travertino liscio al posto del marmo greco. L'intervento, pur suscitando qualche critica, diventò ben presto un caso esemplare di restauro dei monumenti antichi, tanto che Quatremère de Quincy lo cita alla voce Restauro del Dizionario di architettura del 1832.

Alla fine dell'800 le ingenti attività di scavo dell'area (Fig. 4) in cui si colloca l'Arco portarono il piano di calpestio ad una quota inferiore a quella pertinente al monumento, portandone in luce le fondazioni realizzate in opus caementicium (Fig. 5).

Nel corso degli anni Ottanta del Novecento l'Arco di Tito è stato sottoposto ad una campagna di restauri che ha trovato logica prosecuzione negli interventi condotti per il Giubileo del 2000, occasione importante anche per approfondire la conoscenza del monumento e delle sue caratteristiche costruttive e materiche, oltre che per poter ricostruire accuratamente gli interventi condotti durante il restauro di Valadier.

Bibliografia

- DEZZI BARDESCHI C., *Archeologia e conservazione: teorie, metodologie e pratiche di cantiere*, Maggioli, Milano, 2007.
- COARELLI F., *Guide Archeologiche Laterza. Roma*, Laterza, Bari, 2008.
- GROS P., *L'architettura romana. Dagli inizi del III secolo a. C. alla fine dell'alto impero. I Monumenti Pubblici*, Longanesi & C., Milano, 1996.
- LANCIANI R., *L'antica Roma*, Laterza, Bari, 1981.
- STACCIOLI R. A., *Guida di Roma Antica*, Rizzoli, Milano, 1986.
- *Archeologia in posa, cento anni di fotografie del Foro Romano*, Biblioteca Valicelliana, Soprintendenza Archeologica di Roma, Roma, 1993.
- *Roma Antiqua. L'area archeologica centrale, Envois degli architetti francesi (1788-1924)*, Académie de France à Rome 1985. (Mostra realizzata da l'Académie de France à Rome, l'Ecole Française à Rome, l'Ecole Nationale de Beaux-Arts, Paris, la Soprintendenza Archeologica di Roma).

SEZIONE I – DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

- ☒ controllo visivo
☒ controllo empirico
☐ controllo strumentale
☐ attività preventiva di piccola manutenzione

Durante la Visita Ispettiva è stato eseguito un controllo visivo ed empirico dell'ambiente interno, dei prospetti esterni e della copertura dell'Arco di Tito. Ad eccezione dei prospetti esterni Nord e Sud (a causa della difficoltà di movimentazione della piattaforma), tutti gli elementi sono stati ispezionati con un controllo sia visivo che empirico.

/

Per gli esterni è stato utilizzato un cestello elevatore su semimovente cingolato (h max: 35 metri) con due posizionamenti. Caschetti; cinture di sicurezza e cinture di trattenuta; radio ricetrasmettenti. Macchina fotografica (Canon EOS 20D con teleobiettivo); binocolo; disto laser e doppio metro; tute; mascherine; torcia.

☒ Sì ☐ No

Note:

/

Annuale

12 ore/uomo

16/12/2009 dalle 8.30 alle 14.30

12 ore/uomo

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi
 Tecnico 2 Margherita Chiesa

IGE 01 – Visita Ispettiva

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi (12 ore/uomo)

29/12/2009

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

MATERIALI

MEZZI D'OPERA/
STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

ACCESSIBILITÀ AL SITO

CADENZA DELLA VISITA ISPETTIVA

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

DATA ESECUZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVE

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTI-
VO DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE SVOLTE

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

ESTENSORE REPORT

DATA ELABORAZIONE REPORT

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE	Complessivamente il monumento si trova in buono stato di conservazione. In copertura è presente una diffusa disaggregazione della malta, accompagnata dalla presenza di biodeteriogeni. Nei prospetti esterni non si riscontrano invece importanti fenomeni di degrado: la presenza di biodeteriogeni e la crescita di vegetazione spontanea è modesta e, comunque, potrebbe essere controllata con puntuali interventi di manutenzione. Vi è poi una consistente presenza di guano sopra gli aggetti e nelle rientranze, oltre che nelle prime rampe del corpo scala: sul prospetto Sud ed Est sono inoltre presenti limitati fenomeni di degrado superficiale del materiale lapideo (alveolizzazione, colature, disaggregazione,...). Negli ambienti interni sono presenti localizzati quadri fessurativi che richiederebbero un adeguato monitoraggio. Infine nella muratura in mattoni del vano superiore sono presenti fenomeni di efflorescenza e disaggregazione dei giunti di malta.
CONDIZIONI DI RISCHIO	In copertura la problematica principale riguarda l'inefficace impermeabilizzazione e l'insufficiente tenuta all'acqua degli elementi di copertura, come conferma lo stato di conservazione degli interni, ove sono presenti infiltrazioni di acqua ed efflorescenze. I prospetti esterni non presentano particolari problematiche se non quelle dovute ai depositi superficiali di guano: tale problema sarebbe facilmente risolvibile con l'installazione di un adatto sistema di allontanamento dei volatili e la riduzione o occlusione di vani ove i volatili possono stazionare o nidificare. Gli spazi interni invece presentano una situazione più complessa. Le problematiche individuate riguardano prevalentemente gli aspetti statici, connessi al quadro fessurativo presente nel corpo scale (Cfr. 2.8.5). Un'altra criticità è dovuta alle infiltrazioni delle acque meteoriche in copertura, che risultano essere la causa principale dei fenomeni di degrado (disaggregazione dei giunti di malta, efflorescenze,...) riscontrate negli ambienti interni.
LAVORI URGENTI PER EVIDENTI CONDIZIONI DI RISCHIO	Non sono presenti evidenti situazioni di rischio né per l'utenza né per gli operatori.
LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA	Per garantire maggiore sicurezza ed evitare possibili condizioni di rischio sarebbe opportuno dotare la porta di accesso agli ambienti interni, presente nel prospetto Est (Cfr. 1.12.1), di una adeguata serratura.
LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE	Si segnalano due principali categorie di intervento, relative: 1. ai lavori necessari per controllare le cause di degrado; 2. alle opere di manutenzione necessarie per ridurre gli effetti. Tra i lavori prioritari per il controllo delle cause del degrado: – revisione e riqualificazione della copertura per il controllo delle infiltrazioni con la realizzazione di uno strato di tenuta all'acqua, p. es., con l'applicazione di una copertina in piombo (Cfr. 1.4.2); – installazione di un sistema di allontanamento dei volatili; applicazione di rete metallica, occlusione o riduzione dei vani ove esiste la possibilità di stazionamento di volatili; – correzione delle pendenze dei davanzali in corrispondenza delle aperture.

re presenti sui fianchi dell'Arco al fine di evitare ristagni e infiltrazioni d'acqua piovana, colaticci, ecc.

Tra le attività di manutenzione:

- estrazione dei sali solubili (valutarne l'effettiva necessità);
- asportazione a secco dei depositi incoerenti presenti nel sottarco;
- pulitura dei materiali lapidei ove presenti patine o croste;
- controllo delle sigillature tra elementi lapidei per evitare infiltrazioni di acqua o sviluppo di biodeteriogeni;
- eventuale applicazione di protettivi idrorepellenti.

In seguito alle risultanze della Visita Ispettiva svolta, sembra necessario un approfondimento della situazione strutturale dell'Arco, tramite l'eventuale esecuzione di indagini stratigrafiche in prossimità delle fessurazioni visibili e l'installazione di fessurimetri o deformometri al fine di indagare e monitorare il quadro fessurativo presente nella parete Nord del corpo scale (Cfr. 2.8.5) e nella parete Ovest del locale interno (Cfr. 2.8.2).

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

Per migliorare l'ispezionabilità degli esterni dell'Arco sarebbe opportuno progettare e predisporre in copertura sistemi di vincolo per le linee vita (Cfr. 1.4.4).

Per gli ambienti interni si consiglia l'installazione di una scala per raggiungere la botola (dove l'altezza massima del locale voltato interno è 3.30 m e lo spessore tra l'intradosso del locale e l'estradosso della copertura è di 1.40 m circa). Sarebbe inoltre necessaria l'installazione di una maniglia per consentire la movimentazione del coperchio di apertura della botola anche dall'interno.

Deve essere verificata, tramite indagini (ad esempio video ispezione), la possibile presenza di un vano simmetrico a quello presente nel lato Sud per valutarne il relativo stato di conservazione.

ISPEZIONABILITÀ

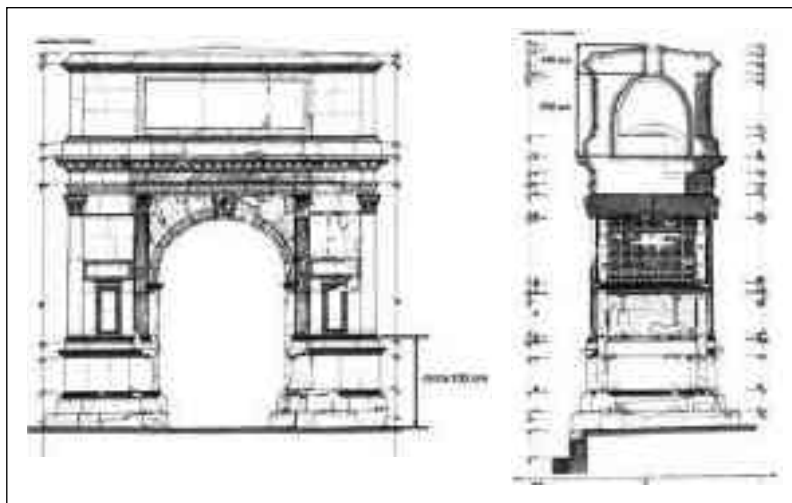


Fig. 7. Prospetto Est e sezione dell'Arco di Tito. Sono riportate alcune misure indicative in merito all'accessibilità rispettivamente ai locali interni e alla copertura (fonte: archivio Soprintendenza Archeologica, Roma)

**1 – INDICAZIONI PER MIGLIORARE
LE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE
DEL BENE**

- ☐ direttamente affidate all'utente¹
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- monitoraggio del quadro fessurativo rilevato nel corpo scale e nell'ambiente interno.

**2 – MODALITÀ PER GARANTIRE
CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI**

- ☐ direttamente affidate all'utente
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- controllo delle condizioni microclimatiche interne nei periodi stagionali più critici.

3 – PULIZIE

- ☒ direttamente affidate all'utente
- rimozione delle attrezzature e delle macerie depositate nel vano interno e pulitura periodica del corpo scale;
 - pulitura della pavimentazione interna in piastrelle in cotto con idonei prodotti non aggressivi.
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- asportazione depositi incoerenti; pulitura periodica dei prospetti esterni con prodotti e tecniche oramai ampiamente sperimentati sui materiali lapidei specifici dell'Arco; rimozione di biodeteriogeni, pulitura puntuale e localizzata nei luoghi di accumulo.

4 – GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

- valutare l'opportunità di consentire l'attraversamento a terra dell'Arco in quanto non sussistono evidenti pericoli per l'utenza.

5 – MODI D'USO IMPROPRI

- evitare di utilizzare il vano superiore dell'Arco come deposito di materiali di scarto e macerie.

1. Per utente in questo specifico caso si intende il personale addetto alla vigilanza e alle operazioni di pulitura ordinaria del monumento.

La codificazione degli elementi è stata eseguita per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire in un Sistema Informativo.

L'analisi è stata condotta organizzando le informazioni in funzione degli elementi tecnologici interessati da degradi o danni. Nello specifico caso, data la limitata articolazione del manufatto, non si è ritenuto necessario adottare una codifica che tenesse conto degli ambienti ispezionati.

Pertanto ogni danno o degrado individuato durante la Visita Ispettiva è codificato con un primo numero (riferito all'ispezione degli esterni n.1 e degli interni n. 2), un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico) e da numerazioni progressive.

Il numero riguardante l'elemento tecnologico è riferito alla seguente legenda:

1. fondazioni
2. strutture verticali
3. strutture orizzontali
4. copertura
5. collegamenti verticali
6. pavimenti interni
7. pavimentazione esterna
8. rivestimenti interni
9. rivestimenti esterni
10. apparati decorativi interni
11. apparati decorativi esterni
12. infissi esterni
13. infissi interni
14. impianti
15.

Le informazioni tecniche rilevate durante la Visita Ispettiva svolta, vengono riportate con valutazioni inerenti:

- la gravità² del danno o degrado riscontrato a seguito di prediagnosi sviluppata a mezzo di strutturate osservazioni;
- la diffusione dell'anomalia/degrado espressa in percentuale rispetto alla superficie totale dell'elemento;
- il grado di urgenza³ che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di gravità e di urgenza:

gravità bassa: danni lievi.

gravità media: danni medi.

gravità alta: danni gravi o gravissimi.

grado di urgenza 3: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.

grado di urgenza 2: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono, ma non ai livelli precedenti).

grado di urgenza 1: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI CODIFICAZIONE ADOTTATA

2. Per la definizione di gravità si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

3. Per la definizione di urgenza si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

1.12.1 Infissi esterni – Botola

DESCRIZIONE

La botola in metallo della copertura non presenta elementi di ancoraggio alla struttura muraria: sollevando il coperchio si alza anche l'intelaiatura metallica.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Nel caso di movimentazione della botola, si possono verificare condizioni di rischio in fase di Attività Ispettiva o manutentiva.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



1.12.2 Infissi esterni – Porta

DESCRIZIONE

Mancanza della serratura nella porta di accesso all'interno dell'Arco, prospetto Est.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di accesso di persone non autorizzate.

Grado di urgenza	2
------------------	----------



1.12.3 Infissi esterni – Porta

DESCRIZIONE

Apertura senza protezione (ad es. rete metallica) tra la porta di accesso agli ambienti interni e la cornice. Si presume sia la causa principale della consistente presenza di guano all'interno del corpo scale (Cfr. 2.5.1).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Accessibilità di volatili nel corpo scala.

Grado di urgenza	3
------------------	----------



ANOMALIE / DEGRADI

1.4.2 Coperture – Manto



Foto 1

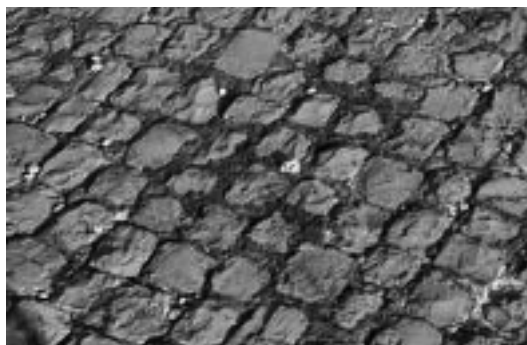


Foto 2

DESCRIZIONE

Disaggregazione pronunciata dei giunti di malta tra gli elementi lapidei che costituiscono lo strato superficiale della copertura piana dell'Arco.

Foto 1: vista dall'alto della copertura piana.
Foto 2: dettaglio della copertura.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Carenze di tenuta all'acqua del manto di copertura, con conseguenti infiltrazioni nell'ambiente interno.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

1.4.3 Coperture – Manto



DESCRIZIONE

Presenza di patine biologiche e macchie di umidità nel manto di copertura realizzato con materiale lapideo a cubetti.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>25%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Carenze di tenuta all'acqua del manto di copertura, con conseguenti infiltrazioni nell'ambiente interno.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

DESCRIZIONE

Ossidazione superficiale di anelli e ganci presenti in copertura.

In corrispondenza di questi elementi potrebbero essere installate le "linee vita" per attività di controllo e lavori su fune, in sicurezza.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>100%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

**1.9.1 Rivestimenti esterni e apparati decorativi – Blocchi lapidei e cornici****DESCRIZIONE**

Patine biologiche e cuscinetti muscinali presenti in punti localizzati, in particolare modo sulla trabeazione del secondo livello.

Muschi e licheni sono quasi assenti nel prospetto Sud e in quello Ovest.

Foto 1: patine biologiche sulla trabeazione, prospetto Est. Foto 2: cuscinetti muscinali sul cornicione, prospetto Est. Foto 3: cuscinetti muscinali sulla trabeazione del primo livello, prospetto Nord. Foto 4: Prospetto Nord.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

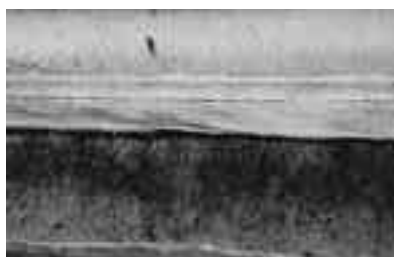


Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

1.9.2 Rivestimenti esterni – Blocchi lapidei (marmo)**DESCRIZIONE**

Alcune malte, utilizzate in precedenti restauri per stuccature o integrazioni di lacune, presentano fenomeni di rigonfiamento, distacco e in alcune parti mancanze. Si tratta di situazioni localizzate, presenti nel fronte Sud, a mezza altezza, in prossimità del fusto della colonna di destra.

Foto 1: foto generale, prospetto Sud. Foto 2: particolare di una lacuna sulla stuccatura.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta delle stuccature e conseguente perdita del materiale (mancanza o lacuna).

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.3 Rivestimenti esterni – Blocchi lapidei (marmo)



DESCRIZIONE

Leggero fenomeno di polverizzazione dello strato superficiale di alcuni blocchi in marmo.

In foto: fronte Est, dettaglio di un blocco lapideo al di sotto del cornicione.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.11.1 Apparatì decorativi esterni – Cornicione



DESCRIZIONE

La caratteristica alveolizzazione del travertino, diffusa sugli elementi del cornicione superiore (prospetto Est), favorisce situazioni di degrado dovute all'azione meccanica dell'acqua piovana e più in generale degli agenti atmosferici (erosione eolica, sbalzi termici, ecc.).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.11.2 Apparatì decorativi esterni – Cornici



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione superiore. Sono presenti in maniera localizzata alcuni infestanti parietali.

Foto 1: prospetto Sud.

Foto 2: prospetto Ovest.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>5%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'apparato radicale delle strutture vegetative potrebbe causare degradi di tipo fisico e meccanico al rivestimento lapideo.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.11.3 Apparati decorativi esterni – Cornici e capitelli

DESCRIZIONE

Deposito superficiale (guano) sulle trabeazione e sui capitelli.

Foto 1: prospetto Est.

Foto 2: prospetto Nord.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.11.4 Apparati decorativi esterni – Decorazioni intradosso Arco

DESCRIZIONE

Fenomeni di ossidazione delle grappe metalliche dei blocchi lapidei nell'intradosso dell'Arco.

In foto: ossidazione delle grappe dei conci in chiave dell'arco.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.11.5 Apparati decorativi esterni – Decorazioni intradosso Arco

DESCRIZIONE

Depositi superficiali incoerenti diffusi.

Foto 1: presenza di guano in corrispondenza della trabeazione e delle rientranze.

Foto 2: depositi di polveri, soprattutto nelle parti sottosquadro delle modanature e degli elementi decorativi (rosette).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.11.6 Apparatì decorativi esterni – Decorazioni intradosso Arco



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Scagliatura degli elementi lapidei decorativi. Le scaglie si presentano di modeste dimensioni (circa 2 cm di lunghezza) e sembrano ancora abbastanza adese al substrato; solo nella cornice della figura centrale (lato Nord) è presente una scaglia di dimensioni maggiori (circa 10 cm di lunghezza).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Prolungati cicli di gelo e disgelo o forti escursioni termiche potrebbero comportare il completo distacco delle scaglie e la loro caduta.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

1.12.4 Infissi esterni – Botola



DESCRIZIONE

Fenomeni di corrosione nel lato esterno della botola.

Fenomeni di condensa e di corrosione sono presenti anche sul lato interno (Cfr. 2.12.1).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

2.3.1 Strutture orizzontali – Davanzale apertura laterale



DESCRIZIONE

Depositi superficiali e presenza di vegetazione nell'apertura del prospetto Sud.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

2.5.1 Collegamenti verticali – Scale

DESCRIZIONE

Presenza di depositi incoerenti (terriccio, guano,...) nel corpo scale (Cfr. 1.12.3).

Foto 1: vista delle rampe per l'accesso al locale interno.

Foto 2: vista verso l'ingresso.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	70%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	2
------------------	---



Foto 1



Foto 2

2.7.1 Pavimentazioni interne – Pannelle in cotto

DESCRIZIONE

Alcune pannelle in cotto della pavimentazione si presentano staccate dal massetto.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	5%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di inciampo dell'operatore nelle attività di manutenzione e ispezione degli interni.

Grado di urgenza	2
------------------	---



2.7.2 Pavimentazioni interne – Pannelle in cotto

DESCRIZIONE

Deposito di materiale abbandonato, strumenti e macerie.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	---



2.8.1 Rivestimenti interni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

DESCRIZIONE

Efflorescenze diffuse sui paramenti in laterizio del locale interno voltato a botte. Le efflorescenze si presentano in maniera localizzata su tutto il paramento.

Foto 1: angolo Sud- Ovest.

Foto 2: angolo Sud-Est.

Foto 3: angolo Nord-Ovest..

Foto 4: parete Est.

Foto 5: parete Ovest.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.8.2 Rivestimenti interni – Muratura portante



DESCRIZIONE

Presenza di una fessurazione con andamento leggermente diagonale nel paramento del prospetto Ovest. La fessura interessa sia le malte di allettamento che i singoli laterizi.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Sarebbe opportuno tenere sotto controllo il quadro fessurativo al fine di stabilire se si tratta di una fessurazione dinamica o di un fenomeno oramai assestato.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.8.3 Rivestimenti interni – Intonaci



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Efflorescenze e distacco della pellicola pittorica nella parete intonacata del corpo scale. Foto 1: fronte Nord. Foto 2: fronte Ovest.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

2.8.4 Rivestimenti interni – Intonaci

DESCRIZIONE

Presenza di colature di acqua nelle aperture presenti sul fronte Nord.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Data la contropendenza dei davanzali delle aperture, rischio di infiltrazioni d'acqua nel caso di precipitazioni di stravento.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



2.8.5 Rivestimenti interni – Intonaci

DESCRIZIONE

Fessurazione diffusa a ragnatela dell'intonaco dovuta probabilmente a fenomeni di ritiro o a difetti nell'impasto delle malte.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



2.9.1 Rivestimenti interni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Disaggregazione delle malte di allettamento nella parte basamentale (fino all'imposta della volta che è a 165 cm circa dal piano di calpestio dell'ambiente interno). In questa zona la malta si presenta disaggregata e terrosa.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le infiltrazioni dalla copertura possono aver compromesso la coesione delle malte di allettamento.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



2.9.2 Rivestimenti interni – Intonaci



DESCRIZIONE

Disaggregazione delle parti intonacate che rivestono parzialmente lo sviluppo delle volte a padiglione, presenti nei lati corti del locale.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>50%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

2.12.1 Infissi esterni – Botola



DESCRIZIONE

Condensazioni e ossidazione sono presenti anche sul lato interno della botola in ferro (Cfr. 1.12.4).

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

004.01.10

Codice identificativo (del Bene in oggetto e della Visita Ispettiva)

ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA FUNZIONALE DEL BENE

Denominazione

Acquedotto Claudio:

Comune:

Roma

Provincia:

Roma

Indirizzo:

Parco degli Acquedotti

Tipo funzionale:

Infrastrutture

Eventuali codici identificativi:

/

Prospetto Nord-Est



Vista del condotto superiore



Prospetto Sud-Ovest



Prospetto Sud-Ovest. Pilastro n. 54

Data emissione	Indice REVISIONE	Firma Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici (ISP)	Firma per approvazione Responsabile Attività Ispettive (PRG)
28 gennaio 2010	REV 0		

A partire dalla fine del IV secolo a.C. la città di Roma intraprese una colossale opera di costruzione di un sistema di acquedotti che le permise di disporre di una quantità d'acqua eccezionale non solo in relazione al tempo in cui fu realizzato. Fino ad allora erano state in uso alcune fonti all'interno della città e l'acqua, oltre che dal Tevere, era ricavata da pozzi di scarsa profondità che attingevano alla falda. Lo sviluppo dell'area urbana e la grande quantità di servizi pubblici e privati, tra cui terme, fontane e ninfei, richiedeva infatti un ingente approvvigionamento cui le fonti cittadine non potevano certamente dare risposta.

Con la costruzione degli acquedotti, parzialmente interrati ma per buona parte costruiti su imponenti strutture architettoniche ad arcate, fu possibile portare in città l'acqua proveniente da sorgenti distanti anche decine di miglia, perlopiù ad est di Roma.

Da una di queste fonti, nella valle dell'Aniene, ha origine l'acquedotto Claudio, opera maestosa realizzata tra il 38 e il 52 dopo Cristo, iniziato da Caligola e portato a compimento da Claudio. La lunghezza complessiva dell'infrastruttura è di 69 chilometri di cui solo 15 sono fuori terra (Fig.1). Il percorso dell'acqua Claudia, segue inizialmente la valle dell'Aniene, attraversa la zona delle colline fino a Tivoli, alternando tratti interrati e ponti in opera quadrata di tufo, e si dirige poi verso i colli Albani. Superate alcune valli con ponti e viadotti di grande valore ingegneristico, all'altezza del VII miglio della via Latina esce definitivamente fuori terra e, dopo un primo tratto su un muro di sostegno in blocchi di peperino, si mantiene in quota poggiando su una sequenza di archi lunga 9 chilometri e mezzo fino a giungere in Roma (Fig. 2).

Le arcate di sostegno dell'acqua Claudia sono realizzate in opera quadrata con l'impiego di blocchi di peperino e tufo rosso posati in maniera alternata di testa e di fianco, con chiavi di volta in travertino. Il nucleo centrale ha invece una foderatura esterna in opera laterizia. L'altezza massima delle arcate è di oltre 27 metri mentre nel tratto continuo più lungo conservato, nei pressi del casale di Roma Vecchia, ha un'altezza di 17 metri (Fig. 3).

L'acqua Claudia, giunta a Roma converge con l'acqua Marcia alla Porta Maggiore, snodo strategico dove ben sette, dei nove acquedotti di Roma antica, entrano in città. Questa struttura, fatta edificare da Claudio, regge direttamente i corsi dell'acquedotto Claudio e dell'Aniene Nuovo, e costituisce un vero e proprio monumento agli acquedotti. La sua struttura monumentale con due archi gemelli affiancati e il rivestimento in bugnato di travertino, fece sì che, quando fu inglobata nel circuito delle mura, ne divenne quasi automaticamente una porta. Sulle strutture della porta Maggiore alcune epigrafi celebrano Claudio che fece realizzare l'opera e ricordano i restauri condotti da Vespasiano nel 71 d.C. e da Tito nell'81.

Appena a sud della Porta Maggiore si staccava, dall'acqua Claudia, una diramazione, sempre sorretta da arcate che, attraverso il Celio, portava l'acqua alla reggia di Nerone, la domus aurea; tale tratto è identificato con il nome di acquedotto celimontano.

Superata la Porta Maggiore l'acqua Claudia arrivava al "Castello", la struttura di derivazione e distribuzione del grande flusso idrico, dove venivano anche mescolate le acque del Claudio e dell'Aniene Nuovo. Il castello era organizzato in cinque grandi cisterne rettangolari da cui, attraverso novantadue castelli secondari, l'acqua veniva ripartita tra quella riservata all'imperatore, quella pubblica e la parte finalizzata ad alimentare case e impianti privati.

L'acquedotto Claudio, che era detto «magnificentissimus», aveva una portata giornaliera di quasi 185 mila metri cubi di acqua, e dopo l'acquedotto Marcio era il più efficiente della rete di approvvigionamento idrico della città.

L'acqua scorreva all'interno di un canale, speculum, che misura poco più di un metro di larghezza per un metro e settantacinque di altezza.

Appena dopo l'inizio della costruzione dell'acquedotto Claudio, Caligola



Fig. 1. L'acquedotto Claudio in un suo tratto fuori terra nella campagna romana



Fig. 2. Avanzo del castello dell'Acqua Claudia e Aniene Nuovo, incisione di G. B. Piranesi (tratta da: Panimolle G., *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma, Abete, 1984)



Fig. 3. Un tratto isolato dell'acquedotto Claudio in cui sono evidenti gli interventi di consolidamento operati nei sottarchi



Fig. 4. I canali dei due acquedotti sovrapposti: sotto l'acqua Claudia, sopra l'Anio Novus

intraprese anche la realizzazione del nuovo acquedotto dell'Aniene, detto appunto Anio Novus, impostato direttamente sopra il Claudio di cui replica esattamente la dimensione del canale di scorrimento dell'acqua. La struttura dell'Anio Novus si differenzia da quella del Claudio per la tecnica costruttiva poiché è realizzata in opera laterizia e in opera reticolata.

La sovrapposizione dei due canali è oggi ben apprezzabile dove sono avvenuti dei crolli che hanno messo in vista la sezione dei due acquedotti (Fig. 4).

L'imponente struttura dell'acquedotto fu sottoposta a diversi interventi di manutenzione e consolidamento già in età imperiale tanto che sono evidenti le disomogeneità di paramenti dovute alle diverse tecniche costruttive adottate. Oltre a quella della prima struttura compaiono infatti l'opera listata di periodo flavio, l'opera mista delle epoche di Traiano e Adriano, l'opera laterizia di età severiana fino ai più approssimativi rattoppi di periodo medievale. A più riprese si dovette procedere al consolidamento degli archi, perlopiù operato attraverso la costruzione di sottarchi o addirittura occludendone completamente la luce. In altri casi il consolidamento dei piloni venne eseguito mediante la loro fasciatura con nuovi paramenti laterizi.

Anche l'acquedotto Claudio, in epoche più recenti, è stato oggetto di spoliazioni, consistite soprattutto nella rimozione dei blocchi di tufo dei pilastri dei quali, in alcuni casi, è oggi rimasta solo l'impronta nel nucleo. Oggi le arcate dell'acquedotto costituiscono un elemento caratterizzante il paesaggio della campagna romana, in particolare nella zona del Parco degli acquedotti dove sono conservati tratti continui di lunghezza significativa. Lo stato di conservazione dei tratti superstiti varia a seconda della zona e dell'azione dell'ambiente circostante. È generalmente diffuso un fenomeno di scagliatura dei blocchi in peperino che è stato oggetto, nei decenni passati, di interventi conservativi costituiti essenzialmente in sigillature con resine epossidiche di cui è oggi evidente la scarsa compatibilità con le proprietà fisiche dei materiali lapidei presenti. Inoltre, i tratti di acquedotto vicini alla ferrovia, sono soggetti a sollecitazioni meccaniche che aggravano i dissesti statici delle strutture già indebolite dalle soluzioni di continuità dovute a sottrazioni e a crolli.



Fig. 5. Fotopiano di un tratto dell'acquedotto Claudio (Rilievo del Prof. C. Monti e altri, Politecnico di Milano dip. BEST)

Bibliografia

- ASHBY T., *Gli acquedotti dell'antica Roma*, Quasar, Roma, 1991.
- LANCIANI R., *Le acque e gli acquedotti di Roma antica*, Quasar, Roma, 1975.
- PANIMOLLE G., *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma, Abete, 1984.
- STACCIOLI R. A., *Guida di Roma Antica*, Rizzoli, Milano, 1986.
- STACCIOLI R. A., *Acquedotti, fontane e terme di Roma antica: i grandi monumenti che celebrano il trionfo dell'acqua nella città più potente dell'antichità*, Roma, Newton & Compton, 2002.

SEZIONE I – DESCRIZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVA

- ☒ controllo visivo
- ☒ controllo empirico
- ☐ controllo strumentale
- ☐ attività preventiva di piccola manutenzione

Durante la Visita Ispettiva è stato eseguito un controllo visivo delle campate dell'acquedotto Claudio comprese tra i piloni n. 49 e 55. Per le parti basamentali, fino a due metri dal piano di calpestio, per i sottarchi e il prospetto Nord-Est è stato possibile eseguire anche un controllo empirico. Nel prospetto Sud-Ovest, per problemi logistici connessi all'attrezzatura disponibile e all'accessibilità, il controllo empirico è stato possibile esclusivamente sulle arcate comprese tra i piloni n. 49 e 53. La zona sommitale è stata ispezionata visivamente; il controllo empirico è stato effettuato esclusivamente sulle creste delle murature laterali del condotto superiore.

/

Per gli esterni è stato utilizzato un cestello elevatore su autocarro (h max: 21 metri) con cinque posizionamenti nel lato Nord-Est, e due posizionamenti nel lato Sud-Ovest.

Caschetti; cinture di sicurezza e cinture di trattenuta.

Macchina fotografica (Canon EOS 20D con teleobiettivo); disto laser; doppio metro; guanti.

☒ Sì ☐ No

Note:

Nel lato Nord-Est la presenza della recinzione di sicurezza, posizionata a circa 4.5 metri dal prospetto, impedisce la movimentazione di attrezzature di grossa dimensione (Foto 1 e 2).

Nel lato Sud-Ovest, il dislivello presente tra l'acquedotto e il percorso pedonale e la presenza di arbusti in prossimità del bene, impediscono un adeguato collocamento dell'attrezzatura per lo svolgimento delle Attività Ispettive e manutentive (Foto 3 e 4). Infatti, nel corso della Visita Ispettiva, la piattaforma utilizzata (h max 21 m.) è risultata insufficiente a raggiungere le porzioni di muratura tra i piloni n. 52 e 55.

Annuale

12 ore/uomo

20/1/2010 dalle 9,30 alle 16.00

13 ore/uomo

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi

Tecnico 2 Margherita Chiesa

IGE 01 – Visita ispettiva

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi (12 ore/uomo)

28/01/2010

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

MATERIALI

MEZZI D'OPERA/
STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

ACCESSIBILITÀ AL SITO

CADENZA DELLA VISITA ISPETTIVA

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE
DATA ESECUZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVE

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTIVO
DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE SVOLTE
COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

ESTENSORE REPORT

DATA ELABORAZIONE REPORT

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE	Il tratto dell'acquedotto Claudio compreso tra i pilastri n. 49 e 55 non si presenta in buono stato di conservazione. Nei prospetti, ma anche nei sottarchi, sono presenti diffusi fenomeni di fessurazione e scagliatura dei conci in peperino che presentano fratturazioni anche di notevoli dimensioni. Per quanto riguarda le zone sommitali e le creste dei muri, si riscontra, oltre ad una diffusa presenza di infestanti ruderali, la crescita di due piante ad alto fusto all'interno del condotto superiore.
CONDIZIONI DI RISCHIO	I degradi presenti sui blocchi di peperino e, in maniera inferiore, su quelli di tufo provocano una continua e progressiva perdita di materiale con distacco di porzioni consistenti e, soprattutto, di rischio per l'utenza. Il fenomeno è particolarmente accentuato negli spigoli esterni dei sottarchi e negli elementi aggettanti (marcapiani e paraste). Tale processo di degrado prolungato nel tempo, oltre a comportare la perdita di materiale, riduce la sezione resistente dei pilastri. Si tratta di un processo molto lento, ma che deve essere adeguatamente valutato e monitorato. Le due paraste del pilastro 51 richiedono, in particolare, un intervento in urgenza diretto alla messa in sicurezza dei conci di peperino: sono infatti presenti distacchi importanti e l'appoggio dei blocchi, in molti casi, avviene in modo precario, solo per contatti puntuali. La presenza di vegetazione anche ad alto fusto nelle zone sommitali provoca degradi di tipo fisico (azioni meccaniche) e di tipo chimico. Questo favorisce la dislocazione delle copertine sommitali, ove presenti, e la disaggregazione dei giunti di malta con conseguente diminuzione della stabilità degli elementi laterizi e lapidei, con consistenti infiltrazioni d'acqua nelle strutture murarie.
LAVORI URGENTI PER EVIDENTI CONDIZIONI DI RISCHIO	– messa in sicurezza degli elementi in fase di distacco con incollaggi, impernature, ecc., o rimozione preventiva (per procedere poi eventualmente ad un nuovo fissaggio) di tutte le porzioni lapidee di grosse dimensioni, se già completamente distaccate.
LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA	Gli accorgimenti per garantire l'ispezionabilità del bene sono sostanzialmente coincidenti con le operazioni necessarie per garantirne la fruizione in sicurezza. In particolar modo deve essere fatta particolare attenzione alla precaria situazione statica in cui si trovano le paraste addossate al pilastro n. 51 (Cfr. 1.2.2, 2.2.2).
LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE	– messa in sicurezza del paramento esterno del condotto in laterizi (Prospetto Sud-Ovest) tramite ripresa della malta di allettamento ed eventuali stuccature (Cfr. 3.9.1/3.9.2); – eliminazione della vegetazione superiore tramite preventivo taglio dei rami e iniezione di idoneo prodotto devitalizzante (Cfr. 3.14.1); – rimozione puntuale della vegetazione infestante presente all'interno del condotto e sui marcapiani di entrambi i prospetti principali (Sud-Ovest e Nord-Est), previa irrorazione fogliare con adatto biocida.

- le superfici dell'intradosso degli archi dell'acquedotto sono la porzione del manufatto in peggiore stato di conservazione. È infatti necessario procedere alla valutazione delle condizioni statiche da parte di esperto strutturista (Cfr. 4.3.1/ 4.3.2/ 4.3.2/ 4.3.4/ 4.3.5);
- le due paraste addossate al pilastro n. 51 presentano situazioni staticamente precarie che richiedono l'attento esame di uno strutturista (Cfr. 1.2.2/ 2.2.2).

Si reputa non praticabile l'ipotesi di Attività Ispettive e manutentive su fune, viste le condizioni di conservazione dei blocchi di tufo e peperino, nonché le problematiche di rischio di caduta di materiale dall'alto. Tuttavia, per agevolare l'utilizzo del cestello elevatore si suggeriscono i seguenti accorgimenti migliorativi:

- eliminazione della vegetazione arbustiva spontanea nelle aree limitrofe ai basamenti dei pilastri;
- miglioramento, con opere di livellamento del terreno, dei dislivelli presenti tra il lato Sud-Ovest e il lato Nord-Est.

Per una più adeguata e completa comprensione delle condizioni del manufatto e delle sue problematiche sarebbe opportuno verificare la possibilità d'ispezione del condotto inferiore.

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

ISPEZIONABILITÀ



Foto 1. La recinzione di sicurezza in prossimità del prospetto Nord-Est



Foto 2. Vista dall'alto dell'acquedotto; si nota la distanza ravvicinata della recinzione di sicurezza



Foto 3. Arbusti in prossimità del prospetto Sud-Ovest



Foto 4. Il dislivello tra l'acquedotto ed il percorso pedonale

1 – INDICAZIONI PER MIGLIORARE LE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE DEL BENE

- ☐ direttamente affidate all'utente¹
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- controllo empirico per individuazione di porzioni distaccate pericolose per rischio di caduta di elementi dall'alto;
 - pulitura periodica del condotto con asportazione dei depositi incoerenti (terriccio,...) e con estirpazione manuale della vegetazione spontanea, previa applicazione di adatto biocida, e della vegetazione superiore, tramite preventivo taglio dei rami e iniezione di idoneo prodotto devitalizzante;
 - verifica costante dello stato di conservazione delle malte di allettamento e integrazione di quelle mancanti, degradate o erose per dilavamento e disaggregazione;
 - per quanto possibile provvedere alla esecuzione di protezioni sommitali.

2 – MODALITÀ PER GARANTIRE CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI

- ☐ direttamente affidate all'utente
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

3 – PULIZIE

- ☐ direttamente affidate all'utente
- ☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato
- pulitura del condotto superiore da depositi incoerenti;
 - asportazione meccanica della vegetazione spontanea, ove necessario, previo utilizzo di adatti biocidi;
 - pulitura di scritte vandaliche.

4 – GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE

- aumento della transitabilità in sicurezza dei percorsi a terra.

5 – MODI D'USO IMPROPRI

- per disincentivare gli atti vandalici (graffiti, rotture, asportazione di materiali...) può essere opportuno provvedere alla installazione di sistemi di rilevamento o quantomeno di cartelli che invitino a tenere comportamenti rispettosi del monumento.

1. Per utente in questo specifico caso si intende il personale addetto alla vigilanza e alle operazioni di pulitura ordinaria del monumento.

La codificazione degli elementi è stata eseguita per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire in un Sistema Informativo. L'analisi è stata condotta organizzando le informazioni in funzione dei prospetti ispezionati e dei sottarchi. Sono stati individuati i seguenti ambienti:

1. Prospetto Nord-Est;
2. Prospetto Sud-Ovest;
3. Condotto superiore;
4. Arcate (con questo termine si intende comprendere sia l'intradosso dei singoli archi che i prospetti interni, ovvero Nord-Ovest e Sud-Est, dei relativi pilastri);
5. Ambiente circostante.

Pertanto ogni anomalia o degrado individuato durante la Visita Ispettiva viene codificato con un primo numero (riferito al prospetto/ambiente a cui appartiene), un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico) e da numerazioni progressive. Per quanto riguarda le numerazioni dei pilastri si è adottata la numerazione presente in situ; per la numerazione delle arcate si è adottata una numerazione progressiva, partendo da 1, e adottando lo stesso verso.

Il numero riguardante l'elemento tecnologico è riferito alla seguente legenda:

1. fondazioni
2. strutture verticali
3. strutture orizzontali
4. copertura
5. collegamenti verticali
6. pavimenti interni
7. pavimentazione esterna
8. rivestimenti interni
9. rivestimenti esterni
10. apparati decorativi interni
11. apparati decorativi esterni
12. infissi esterni
13. infissi interni
14. impianti
15.

Le informazioni tecniche rilevate durante la Visita Ispettiva svolta, vengono riportate con valutazioni inerenti:

- la gravità² del danno o degrado riscontrato a seguito di prediagnosi sviluppata a mezzo di strutturate osservazioni;
- la diffusione dell'anomalia/degrado espressa in percentuale rispetto alla superficie totale dell'elemento;
- il grado di urgenza³ che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di gravità e di urgenza:

gravità bassa: danni lievi.

gravità media: danni medi.

gravità alta: danni gravi o gravissimi.

grado di urgenza 3: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze

DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI CODIFICAZIONE ADOTTATA

2. Per la definizione di gravità si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

3. Per la definizione di urgenza si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.

grado di urgenza 2: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono, ma non ai livelli precedenti).

grado di urgenza 1: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

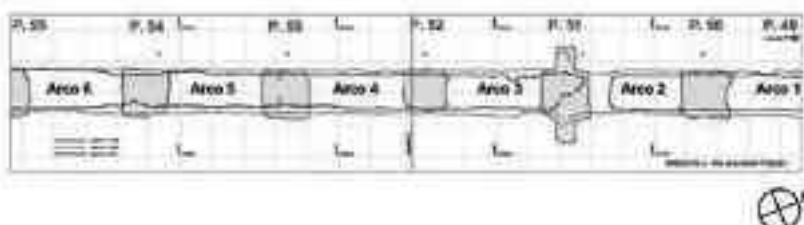


Fig. 6. Profili planimetrici del tratto oggetto dell'Attività Ispettiva

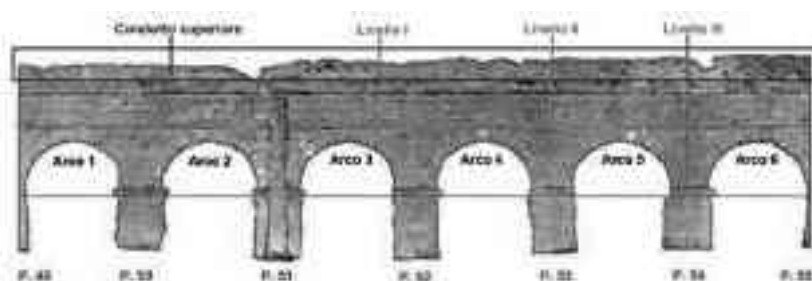


Fig. 7. Porzione del prospetto Nord-Est interessata dall'Attività Ispettiva con indicazione dei tre livelli, dei pilastri e delle arcate

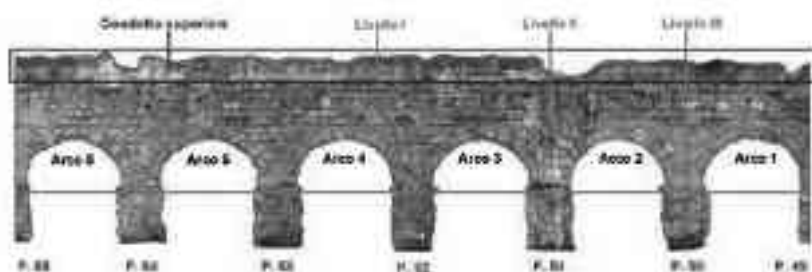


Fig. 8. Porzione del prospetto Sud-Ovest interessata dall'Attività Ispettiva

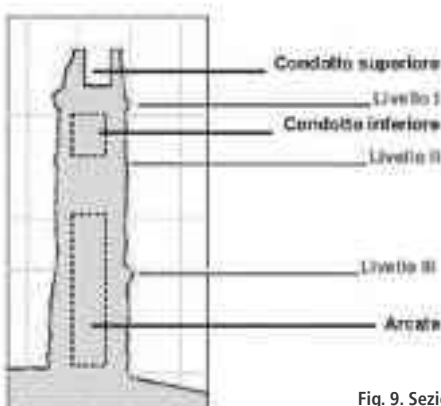


Fig. 9. Sezione con indicazione degli ambienti individuati

Le figg. 6, 7, 8, 9 sono rielaborazioni sulla base del rilievo laser-scanner realizzato dal Prof. C. Monti e altri, Politecnico di Milano, dip. BEST

DANNI / GUASTI

5.2.1 Struttura portante – Blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Presenza di blocchi lapidei a terra di consistenti dimensioni. L'intervento è urgente in quanto i blocchi, di differenti dimensioni, presentano bordi di rottura netti, tali da far pensare a fenomeni recenti di caduta dall'alto.

Foto 1: terreno tra i pilastri 51 e 52, arco 3.

Foto 2: terreno tra i pilastri 53-54, arco 5.

Foto 3: presenza di blocchi a terra, tra i pilastri 49-50, arco 1.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta di blocchi dall'alto.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

5.2.2 Struttura portante – Blocchi di tufo



DESCRIZIONE

Presenza di scaglie di tufo nell'intorno al piede dei pilastri. Si tratta di scaglie di medie-grosse dimensioni, sino ai 15 cm di lunghezza.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta di blocchi dall'alto.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

ANOMALIE / DEGRADI

1.2.1 Strutture verticali – Muratura portante in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

In corrispondenza dell'imposta del condotto superiore i blocchi sommitali in peperino si presentano fortemente fessurati. In molti punti ci sono frammenti di materiale lapideo distaccato, in pericolo di caduta.

Foto 1: prospetto Nord-Est, in corrispondenza del pilastro 53, livello 2, distacchi di elementi lapidei a rischio di caduta

Foto 2: prospetto Nord-Est, in corrispondenza dell'arcata 5, livello 1, distacco di una porzione consistente di materiale lapideo, a rischio di caduta.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta di blocchi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.2.2 Strutture verticali – Parasta

DESCRIZIONE

Nel prospetto Nord-Est si presenta una situazione di rischio di caduta di elementi della parasta in corrispondenza del pilastro n. 51.

Foto 1: lato Est della parasta, pilastro n. 51, vista tra il livello 1 e 2. La situazione statica della parasta risulta compromessa per la presenza di fessure con conseguente caduta di elementi lapidei.

Foto 2-3: dettaglio dello stato di conservazione dei blocchi e dei limitati punti di appoggio dei conci.

Foto 4: pilastro 51, lato Sud-Est.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

La snellezza della parasta e la mancanza di ammassamento alla cortina dell'acquedotto, associata al fenomeno di fessurazione a cui il materiale lapideo è soggetto anche per le sue proprietà intrinseche, comporta un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

1.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino



Foto 1

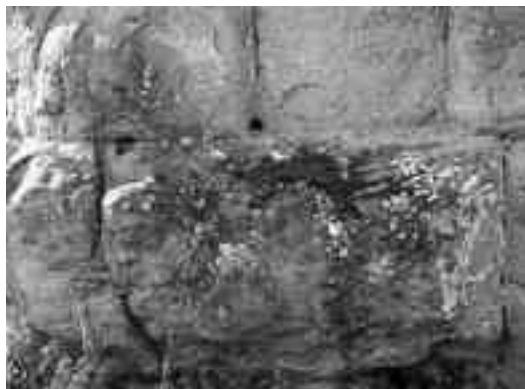


Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza localizzata di patine biologiche sui blocchi in peperino.

Foto 1: licheni.

Foto 2: muschi sui blocchi di peperino del pilastro n. 55, lato Nord-Est.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

DESCRIZIONE

Presenza diffusa su tutto il prospetto Nord-Est, di vegetazione spontanea.

In particolare la vegetazione si sviluppa in corrispondenza dei tre livelli di aggetto presenti sul prospetto.

Per comprendere e documentare l'estensione del fenomeno si riportano alcune situazioni esemplificative.

Foto 1: presenza diffusa di vegetazione al livello 1.

Foto 2: dettaglio in corrispondenza del livello 1, in mezzzeria del pilastro n. 49.

Foto 3: prospetto Nord-Est al di sopra del livello 3 (imposta dell'arco).

Foto 4: pilastro n. 55, lato Nord-Est, presenza di vegetazione infestante in corrispondenza dell'imposta dell'arco 7 (livello 3).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'apparato radicale delle strutture vegetative potrebbe causare degradi di tipo fisico e meccanico sul rivestimento lapideo.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

1.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Presenza di scagliature nei blocchi di peperino. Le scaglie sono diffuse su tutto il paramento e interessano spessori variabili (da qualche millimetro fino a diversi centimetri) del materiale lapideo.

Foto 1: prospetto Nord-Est, in corrispondenza dell'arcata 1, compresa tra il pilastro n. 49-50.

Foto 2: pilastro n. 51, lato Nord-Est, basamento. Distacchi nei blocchi in peperino.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di distacco completo delle scaglie (perdita del materiale) e conseguente rischio di caduta di elementi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.4 Rivestimenti esterni – Muratura in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Su tutto il paramento, in particolare nella fascia compresa tra il primo e il secondo livello, sono presenti incrostazioni presumibilmente di origine calcarea.

Foto 1: incrostazione presente al di sopra del livello 3, in corrispondenza dello spigolo Sud-Est, Nord-Est (spigolo tra pilastro n. 51 e parasta).

Foto 2: prospetto Nord-Est, in corrispondenza dell'arcata 1, verso il pilastro n. 50, presenza di incrostazioni calcaree di notevole spessore.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1

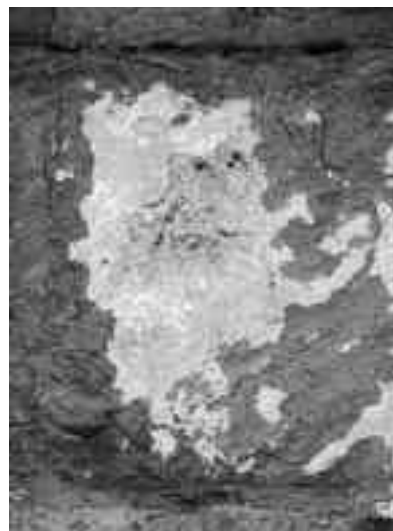


Foto 2

1.9.5 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di tufo



DESCRIZIONE

Fenomeni di disaggregazione e scagliatura dei blocchi in tufo. Il tufo, diversamente dal peperino tende a disgregarsi, mentre il fenomeno della scagliatura risulta inferiore sia per estensione che per gravità (le scaglie sono di dimensioni e spessori più contenute).

In foto: pilastro n. 50, lato Nord-Est, dettaglio della base in tufo.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	60%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.2.1 Strutture verticali – Muratura portante in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Scagliatura avanzata dei blocchi in peperino. Il fenomeno si presenta in maniera localizzata su tutto il prospetto Sud-Ovest. Le scaglie hanno dimensioni tali da non poter essere considerate come degrado del rivestimento esterno.

Foto 1: in corrispondenza dell'arcata 2, tra i pilastri n. 50-51, presenza di scagliature di grosse dimensioni in fase di distacco.

Foto 2: pilastro n. 53, livello 3, fessura all'imposta dell'arco.

Foto 3: in corrispondenza del pilastro n. 53, grossa scaglia dell'elemento lapideo in peperino in fase di distacco.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	10%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di distacco completo delle scaglie (perdita del materiale) e conseguente rischio di caduta di elementi dall'alto.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

DESCRIZIONE

Situazione statica precaria dei blocchi di peperino della parasta presente sul prospetto Sud-Ovest, in corrispondenza del pilastro 51.

Foto 1-2: veduta generale del lato Nord della parasta; si può notare l'evidente condizione di pericolo per la presenza di fessure significative.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

La snellezza della parasta e la mancanza di ammassamento alla cortina dell'acquedotto, associata al fenomeno di fessurazione a cui il materiale lapideo è soggetto anche per le sue proprietà intrinseche, comporta un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

2.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Presenza localizzata di licheni su alcuni blocchi del prospetto Sud- Ovest.

In foto: prospetto Sud-Ovest, pilastro 51, lato Nord della parasta, dettaglio della presenza di licheni.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



2.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza sporadica di vegetazione sul prospetto Sud-Ovest.

Foto 1: prospetto Sud-Ovest, in corrispondenza del pilastro 51, lato Sud, presenza di vegetazione infestante.

Foto 2: vista d'insieme dell'arcata tra i piloni n. 50 e 51.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>5%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

2.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

DESCRIZIONE

Incrostazioni di spessore variabile, (da pochi millimetri a un paio di centimetri), presenti in modo sparso sul prospetto Sud-Ovest. In particolare le macchie sono presenti tra il primo e il terzo livello, oltre alle superfici di intradosso delle arcate (Cfr. 4.9.1).

Foto 1: in corrispondenza del pilastro 51. Presenza di incrostazioni calcaree e vegetazione infestante.

Foto 2: dettaglio dell'incrostazione nello spigolo tra il prospetto e la parasta.

Foto 3: in corrispondenza del pilastro 51, lato Sud, presenza di incrostazioni calcaree di notevole spessore.

Foto 4: in corrispondenza dell'arcata 2, tra i pilastri 50-51, presenza di incrostazioni calcaree di notevole spessore.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

2.9.4 Rivestimenti esterni – Muratura portante in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Depositi superficiali incoerenti diffusi.

Scagliatura dei blocchi in peperino. Il fenomeno si presenta in maniera diffusa su tutto il prospetto.

Foto 1: prospetto Sud-Ovest, in corrispondenza del pilastro 51, scagliatura diffusa e consistente del paramento murario in peperino.

Foto 2: prospetto Sud-Ovest, in corrispondenza del pilastro 52, distacco di una scaglia di grosse dimensioni dai blocchi lapidei.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di distacco completo delle scaglie (perdita del materiale) e conseguente rischio di caduta di elementi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

3.8.1 – Rivestimenti interni – Intonaci

DESCRIZIONE

Distacchi di intonaco e possibile presenza di incrostazioni calcaree sul paramento murario del condotto superiore.

Foto 1: parete interna verso Nord-Est, in corrispondenza dell'arcata 1, compresa tra i pilastri 49-50.

Foto 2: distacchi di intonaco e possibili incrostazioni del paramento murario del condotto (parete interna verso Sud-Ovest), in corrispondenza dell'arcata 3, compresa tra i pilastri 50-51.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

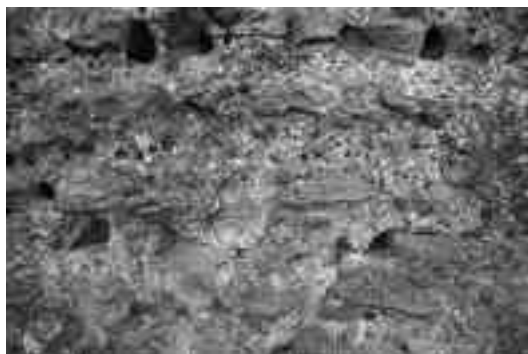


Foto 1



Foto 2

3.8.4 Rivestimenti interni – Intonaci (pareti condotto)



DESCRIZIONE

Disaggregazione dei lacerti di intonaco, che rivestono le pareti interne del condotto.

In foto: prospetto Nord-Est, in corrispondenza dell'arcata 1, compresa tra il pilastro 49-50, disaggregazione delle pareti del condotto (scagliatura del tufo e disaggregazione della malta).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Progressione del degrado fino alla caduta spontanea del materiale.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

3.4.1 Coperture– Manto (copertina sommitale condotto)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione infestante.

Foto 1: cresta del condotto.

Foto 2: nella parte di condotto restaurata il fenomeno è meno diffuso ed è circoscritto alle porzioni in cui la copertina in malta ha ceduto.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>30%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

3.4.2 Coperture – Manto (copertina sommitale condotto)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza di licheni e muschi sulla cresta delle pareti del condotto superiore.

Foto 1-2: situazione della cresta in corrispondenza del pilone n. 49.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

3.4.3 Coperture – Manto (copertina sommitale condotto)

DESCRIZIONE

Disgregazione delle copertine in malta presenti in alcune porzioni sulle creste dei paramenti ruderizzati del condotto.

Foto 1-2: in corrispondenza dell'arcata 1, compresa tra il pilastro 49-50, lato Nord-Est, dettaglio della cresta del paramento murario del condotto; disgregazione della superficie a causa del forte imbibimento delle malte.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La disgregazione delle copertine in malta rende maggiormente permeabile all'acqua le creste dei muri, favorendo quindi le infiltrazioni nelle strutture, la colonizzazione biologica, ecc.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1

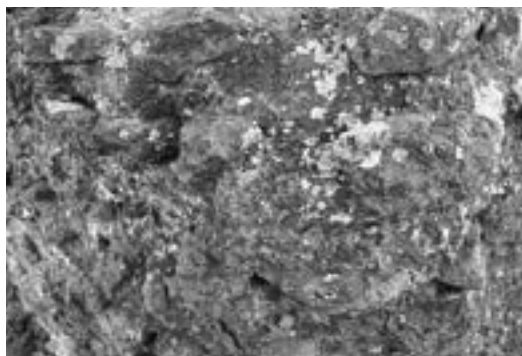


Foto 2

3.9.1 Rivestimenti esterni – Paramento murario in laterizi

DESCRIZIONE

Disaggregazione dei giunti di malta del rivestimento esterno del condotto in laterizi faccia a vista.

In foto: prospetto Sud-Ovest, in corrispondenza dell'arco 1, tra il pilastro 49-50; i giunti di malta dei laterizi, poco stilati, si presentano disaggregati.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La completa disaggregazione dei giunti di malta compromette la stabilità degli elementi in cotto con rischio di caduta.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



3.9.2 Rivestimenti esterni – Paramento murario in laterizi



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

DESCRIZIONE

Distacco di singoli laterizi e disgregazione delle malte di allettamento del prospetto Sud-Ovest.

Foto 1: in corrispondenza del pilastro 52, distacco dei laterizi dal riempimento interno.

Foto 2: in corrispondenza dell'arco 1, tra il pilastro 49-50; laterizi del paramento murario del condotto non ancorati al riempimento interno.

Foto 3: nella porzione muraria compresa tra il pilastro 52-53 distacco di laterizi dal riempimento interno con conseguente caduta.

Foto 4: in corrispondenza dell'arcata 1, compresa tra il pilastro 49-50, e del livello 1, presenza di un canale passante, aperto sul prospetto Nord-Est. Si segnala una situazione staticamente precaria.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La completa disaggregazione dei giunti di malta compromette la stabilità degli elementi in cotto con rischio di caduta.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

3.14.1 Impianti idrici – Rete di distribuzione (condotto)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione ad alto fusto all'interno del condotto superiore.

Foto 1: pianta ad alto fusto tra i pilastri n. 49 e 50.

Foto 2: pianta ad alto fusto sopra il pilastro n. 54.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può far progredire i degradi di tipo fisico e meccanico.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

3.14.2 Impianti idrici – Rete di distribuzione (condotto)

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione all'interno del condotto superiore. Si tratta principalmente di vegetazione erbacea, arbustiva e piante grasse.

La situazione si presenta molto più grave nei tratti non restaurati, tuttavia anche nei tratti restaurati si è potuta riscontrare una crescita consistente di vegetazione.

Foto 1-2: porzione del condotto superiore non restaurata.

Foto 3-4: veduta generale e dettaglio del condotto dal pilastro 41 verso Sud-Est. Si riscontra una minor presenza di vegetazione infestante rispetto a quella rilevata tra le arcate 49-55.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>90%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione arbustiva, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

4.2.1 Strutture verticale – pilastro (n. 50)

DESCRIZIONE

Si notano scagliature, depositi calcarei e fessurazioni nei blocchi in peperino. Qui il fenomeno è molto più accentuato che in altre parti del manufatto.

Foto 1: prospetto Nord-Ovest, pilastro 50.

Foto 2: dettaglio delle fessure sui blocchi in peperino lato Nord-Ovest, pilastro 50.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il processo di degrado prolungato nel tempo, oltre a comportare la perdita di materiale, riduce la sezione resistente dei pilastri. Si tratta di un processo molto lento, ma che deve essere adeguatamente valutato e monitorato.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

4.3.1 Strutture orizzontali – Arco (n. 5)



DESCRIZIONE

Fenomeni di fessurazioni in spessore nei blocchi di materiale lapideo.

In foto: sottarco 5, compreso tra i pilastri 53-54, verso il prospetto Nord-Est, fessura in chiave di volta con pericolo di caduta del blocco lapideo.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

I fenomeni di fessurazione, dovuti anche alle proprietà intrinseche del materiale, comportano un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto. Sarebbe necessario monitorare l'evoluzione dei quadri fessurativi individuati.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

4.3.2 Strutture orizzontali – Arco (n. 6)



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Distacco di blocchi lapidei a seguito di probabili slittamenti dei blocchi adiacenti.

Foto 1-2: sottarco 6, compreso tra i pilastri 54-55, distacco di un blocco lapideo di notevoli dimensioni, a rischio di caduta. Si segnala anche in questo caso la presenza di piccole scagliature, concrezioni di terra e incrostazioni calcaree.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Le variazioni termiche connesse ai cicli di gelo disgelo possono provocare degrado fisico (infiltrazioni) e meccanico (caduta di elementi).

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

4.3.3 Strutture orizzontali – Arco (n. 2)

DESCRIZIONE

Presenza di blocchi fessurati prevalentemente in prossimità degli spigoli. In foto: pilastro 54, lato Nord-Ovest, scaglie in fase di distacco.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

I fenomeni di fessurazione, dovuti anche alle proprietà intrinseche del materiale, comportano un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto. Sarebbe necessario monitorare l'evoluzione dei quadri fessurativi individuati.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



4.3.4 Strutture orizzontali – Arco (n. 5)

DESCRIZIONE

Presenza di una fessura con andamento parallelo a quello dell'arco in prossimità del prospetto Nord-Est. In foto: veduta complessiva del sottarco 5, compreso tra i pilastri 53-54.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

I fenomeni di fessurazione, dovuti anche alle proprietà intrinseche del materiale, comportano un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto. Sarebbe necessario monitorare l'evoluzione dei quadri fessurativi individuati.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



4.3.5 Strutture orizzontali – Arco (n. 4)

DESCRIZIONE

Fessurazioni diffuse nei sottarchi.

Foto1: presenza di una fessura parallela all'andamento dell'arco nel sottarco 4, compreso tra i pilastri 52-53. Foto 2: anche in questo caso si rileva la presenza di piccole scagliature concentrate nelle parti perimetrali dell'arco, concrezioni di terra e incrostazioni calcaree.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

I fenomeni di fessurazione, dovuti anche alle proprietà intrinseche del materiale, comportano un rischio elevato di caduta di blocchi dall'alto. Sarebbe necessario monitorare l'evoluzione dei quadri fessurativi individuati.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

4.9.1 Rivestimenti esterni - Arco in blocchi di peperino



DESCRIZIONE

Depositi superficiali (terriccio) nell'intradosso degli archi.

In foto: sottarco 1, compreso tra i pilastri 49-50, presenza di piccole scagliature e concrezioni di terriccio.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

4.9.2 Rivestimenti esterni – Arco in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Nei sottarchi e nei prospetti interni sono presenti diffuse incrostazioni calcaree.

Foto 1: sottarco 6, compreso tra i pilastri 54-55, presenza di incrostazioni calcaree e macchie.

Foto 2: pilastro 51, lato Sud-Est, presenza di incrostazioni calcaree consistenti al di sopra livello 3.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

4.9.3 Rivestimenti esterni – Arco in blocchi di peperino



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

In alcuni sottarchi si è registrata la presenza di radici di rampicanti già devitalizzate.

Foto 1: sottarco 5, in prossimità del pilastro n. 54, lato Nord-Ovest.

Foto 2: sottarco 6, a partire dalla chiave dell'arco fino all'imposta, in prossimità del pilastro n. 54.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

4.9.4 Rivestimenti esterni – Muratura in blocchi di tufo

DESCRIZIONE

Disaggregazione diffusa presente sui blocchi in tufo.

In foto: pilastro 50, lato Sud-Est, disaggregazione diffusa del basamento in tufo.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il fenomeno di disaggregazione, dovuto anche alle proprietà intrinseche del materiale, comporta nel lungo periodo perdita consistente di materiale, con riduzione della sezione resistente. Risulta pertanto necessario monitorare l'evoluzione del fenomeno.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



4.9.5 Rivestimenti esterni – Muratura in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Presenza diffusa di scaglie di medie dimensioni nei blocchi in peperino. Le scaglie hanno dimensioni tali da non poter essere considerate come degrado del rivestimento esterno.

Foto 1: sottarco 5, presenza di scaglie di limitate dimensioni in chiave.

Foto 2: pilastro 51, lato Sud-Est, distacco di grosse scaglie di peperino in corrispondenza del quinto corso di conci, dal basso.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di distacco completo delle scaglie (perdita del materiale) e conseguente rischio di caduta di elementi dall'alto.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

4.9.6 Rivestimenti esterni – Muratura in blocchi di peperino

DESCRIZIONE

Presenza di licheni, in parte ancora attivi. In foto: pilastro n. 54, lato Nord-Ovest, presenza di licheni.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



5.6.1 – Pavimentazioni esterne



DESCRIZIONE

Presenza diffusa di vegetazione arbustiva sul lato Sud- Ovest.

In foto: in corrispondenza del pilastro n. 55, lato Sud-Ovest, accessibilità resa difficoltosa dalla vegetazione infestante.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibili ristagni d'acqua al piede della muratura.

Grado di urgenza	1
------------------	----------

5.6.2 – Pavimentazioni esterne



DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione infestante all'intorno delle arcate, in particolar modo in prossimità del lato Sud-Ovest.

In foto: pilastro n. 49, lato Sud-Est, dislivello del terreno da Nord-Est a Sud-Ovest e presenza di vegetazione infestante. Difficile accessibilità per l'utenza.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibili ristagni d'acqua al piede della muratura.

Grado di urgenza	1
------------------	----------

005.01.10

Codice identificativo (del Bene in oggetto e della Visita Ispettiva)

ANAGRAFICA IDENTIFICATIVA FUNZIONALE DEL BENE

Denominazione

Porta Pinciana

Comune:

Roma

Provincia:

Roma

Indirizzo:

Corso d'Italia

Tipo funzionale:

Fortificazioni (urbane)

Eventuali codici identificativi:

/

Prospetto Sud



Prospetto Nord



Vista del camminamento (livello 2) dalla torre T4

Data emissione	Indice REVISIONE	Firma Tecnico dell'ispezione e manutenzione degli edifici storici (ISP)	Firma per approvazione Responsabile Attività Ispettive (PRG)
29 gennaio 2010	REV 0		

Nel 271 d.C. Aureliano, per far fronte alle serie minacce costituite dalle pressioni dei popoli del nord, intraprese la costruzione di una nuova cinta muraria per difendere la città poiché le antiche difese risultavano ormai largamente inadeguate. Fino a quel momento infatti, la cinta muraria di cui si hanno le notizie certe più antiche era stata realizzata in età Repubblicana, nel IV secolo a.C., e ad essa non erano più seguiti interventi significativi a difesa della città.

La necessità di edificare le nuove mura in maniera rapida e relativamente economica impose la scelta di un tracciato che coniugasse questi requisiti con quelli di carattere strategico. Molti grandi edifici preesistenti, che sarebbero potuti rimanere all'esterno delle mura, dovettero invece essere compresi per non costituire possibili punti di debolezza in caso di assedio. Tra questi vennero inclusi nelle mura, sfruttandone le strutture già esistenti, i *Castra Praetoria* e l'anfiteatro *Castrense*. Anche gli acquedotti, indispensabili alla vita della città costituirono un vincolo importante dovendo essere inglobati nella cinta muraria. L'edificazione della cinta muraria venne condotta, tra il 271 e il 275, per cantieri contemporanei in diversi punti e, con ogni probabilità, impiegò molte maestranze solitamente dedite alle costruzioni civili; infatti i paramenti murari sono realizzati in maniera accurata con soluzioni tecniche più tipiche dell'architettura civile che non di quella militare.

La fortificazione aureliana, che si sviluppava per 19 chilometri, comprendendo le zone di Roma su entrambe le sponde del Tevere, era costituita da una muratura a sacco, con paramenti esterni in opera laterizia, alta circa 20 piedi (6 metri) e larga 12 (circa 3,50 metri), su cui si innestavano torri a pianta rettangolare a intervalli di circa 100 piedi. Il nucleo centrale dell'apparecchiatura muraria era formato da caementa tufacei di colore chiaro, direttamente provenienti da cava e disposti secondo corsi abbastanza regolari. Nella realizzazione delle cortine vennero impiegati laterizi di recupero legati al nucleo attraverso corsi di bipedali e, per la costruzione, non si fece uso di ponti alloggiati nel muro stesso; non esistono infatti tracce di buche pontae.

La cinta era dotata di quattordici porte, situate in corrispondenza delle principali strade di accesso alla città, e numerosi passaggi pedonali (posterule). Le porte erano realizzate secondo il modello diffuso in età augustea: due torri semicircolari sporgenti dalla cortina a protezione di uno o due fornic di accesso (Fig. 1). Erano dotate di un coronamento merlato a protezione di una terrazza di guardia e di una camera per la manovra di chiusura della saracinesca.

La parte sommitale della cinta era percorsa da un camminamento di ronda cui si accedeva da scale alloggiate all'interno delle torri; il camminamento era anche protetto da una merlatura quasi completamente demolita in occasione dei successivi cantieri di sopraelevazione (Fig. 2).

Circa trent'anni dopo l'ultimazione dell'opera Aureliana, l'Imperatore Massenzio, tra il 306 e il 312, promosse una serie di interventi di restauro delle mura dovuti forse a difetti di costruzione o a danni arrecati alle strutture. In particolare si intervenne tra Porta Pinciana e Porta Salaria, dove fu necessario ricostruire in maniera quasi completa ben sette torri e ampie porzioni della cortina. Gli interventi onorari si distinguono per essere eseguiti in opera listata a ricorsi orizzontali alternati di blocchetti di tufo e mattoni mentre le parti strutturali sono realizzate a cortina laterizia. Allo stesso intervento si deve anche l'avvio dello scavo di un fossato che però rimase interrotto.

Ancora il timore indotto dall'avvicinarsi, da settentrione, dei Visigoti spinse Onorio, tra il 401 e il 403, ad intervenire nuovamente sulle strutture difensive della città operandone quasi un raddoppio di altezza dai 6 metri di Adriano fino agli 11 della nuova struttura (Fig. 3).

L'intervento consistette nella realizzazione di una nuova muratura realizzata con materiali di recupero e minor cura costruttiva rispetto alle fasi precedenti, all'interno della quale era ricavata una galleria per la movimentazio-



Fig. 1. La Porta Pinciana disegno di Sir William Gell in: Nibby A., *Le mura di Roma*, Vincenzo Poggioli Stampatore Camerale, Roma, 1820



Fig. 2. Il fronte interno di Porta Pinciana



Fig. 3. Torre delle mura nel tratto compreso tra Porta Pinciana e Porta Salaria

ne di uomini e mezzi. Questo camminamento, a tratti aperto verso la città era completamente chiuso verso l'esterno tranne che per alcune feritoie; ciò lascia supporre che, per l'attività difensiva, fosse utilizzato, in maniera prevalente, il camminamento di ronda che correva sulla sommità, scoperto ma protetto da un parapetto probabilmente merlato.

Nel corso del V secolo, prima sotto Teodosio II e Valentiniano III e poi con Teodorico, si succedettero numerosi interventi di manutenzione e attività di restauro delle mura senza però che ne fosse variata la morfologia in maniera significativa. Altri interventi furono poi attuati all'epoca delle guerre gotiche quando iniziarono ad emergere in maniera significativa alcune criticità del sistema difensivo, a partire dal suo eccessivo sviluppo che costringeva ad un ingentissimo impiego di soldati.

La storia successiva delle mura è legata al ruolo che, progressivamente, i Papi ebbero ad assumere nella città a partire dagli interventi promossi tra l'VIII ed il IX secolo da pontefici come Gregorio III, che sotto il suo pontificato (734-741) fece restaurare gran parte delle mura cittadine, e Adriano I che a partire dal 774 intraprese nuovamente una vasta opera di adeguamento delle difese dell'Urbe. Dopo un lungo periodo di scarso interesse nei confronti delle mura, l'attenzione si riaccese nel 1377 quando, di ritorno da Avignone, fu concessa al Papa la giurisdizione sulla cinta muraria della città, che portò agli interventi voluti da Martino V e continuati da Niccolò V.

La cinta muraria, nel corso del Quattrocento, fu oggetto di modifiche e adattamenti impostati su più moderni criteri difensivi con l'aggiunta di protezioni "a scarpa" alla base dei muri, senza però alterare sostanzialmente una struttura difensiva ormai obsoleta. Interventi localizzati di restauro e adattamento si devono ai pontefici successivi, la cui opera è spesso testimoniata dall'inserimento nelle murature delle insegne papali. A Papa Paolo III Farnese (1534-49) si deve il più articolato progetto di adeguamento delle strutture difensive della città, che vide anche il coinvolgimento di Giuliano da Sangallo. Tale progetto però, attuato solo parzialmente per l'enorme impegno economico che richiedeva, interessò solo marginalmente l'antica cinta muraria e, lasciato incompiuto, richiese l'intervento del successore Giulio III.

Ancora, nei secoli successivi, si registrarono interventi limitati o progetti più vasti, realizzati in parte o non realizzati, fino ai primi dell'800 con i restauri condotti da Giuseppe Valadier. Il progetto, promosso da Pio VII, consisteva in interventi di pulitura delle strutture antiche, rifacimenti delle cortine murarie e consolidamenti, inoltre comprendeva opere di adeguamento della viabilità e degli spazi circostanti. Gli interventi del Valadier si caratterizzano per l'uso di conci di tufo squadrate e per i grandi contrafforti con arcate in mattoni e pareti di fondo intonacate.

Nel 1847 la cura delle Mura passò sotto la competenza al Comune di Roma anche se il processo di trasferimento si compì definitivamente solo nel 1900. A questo periodo si devono gli interventi di Virginio Vespignani.

Nei pressi della Porta Pinciana, da entrambi i lati, verso la porta Flaminia e Porta Salaria, si trovano alcuni dei tratti di mura meglio conservati; verso Porta Salaria, la buona conservazione delle murature consente di leggere in maniera evidente le due fabbriche, aureliana e onoriana, con i successivi interventi di età papale. La Porta Pinciana fu probabilmente realizzata durante gli interventi onoriani nel 403 ampliando una posterula già esistente e difesa da una torre che era stata restaurata da Massenzio nel 310, attraverso la quale passava la via Salaria Vecchia¹.

Tra porta Pinciana e Porta Salaria alcune torri vennero riutilizzate nel secondo dopoguerra come abitazioni d'artista apportando modifiche e adattamenti recentemente oggetto di restauro da parte del Comune di Roma.

La grande estensione della cinta muraria di Roma pone oggi non pochi problemi relativi alla sua conservazione. Deve anche essere considerato che la grande quantità di interventi che si sono succeduti sulle mura hanno prodotto una significativa disomogeneità di materiali e tecniche che si traduce

1. Staccioli R. A., Liverani P. G., *Le mura aureliane*, edizioni capitolium, Roma, 1974.

oggi in stati di conservazione molto differenziati. Tra le forme di degrado più diffuse c'è il distacco della cortina della prima fase aureliana; tale fenomeno, già iniziato in antico, ha infatti richiesto continui interventi nel corso dei secoli. Un degrado che invece interessa in maniera trasversale le diverse fasi costruttive, è la disgregazione dei materiali, in particolare delle malte e dei laterizi, che sono stati impiegati nelle diverse epoche con livelli qualitativi a volte molto differenti. Ma ciò che affligge le mura di Roma e ne mette a rischio lo stato di conservazione non sono solo i fenomeni di degrado tipici dei materiali o caratteristici delle tecniche con cui sono realizzate; esistono anche problemi di natura strutturale legati alla morfologia della cinta e problemi di inquinamento per quei tratti maggiormente esposti al traffico veicolare, quali, ad esempio i tratti a ridosso di Porta Pinciana. In particolare va sottolineato il problema indotto dalle spinte provocate dai numerosi terrapieni addossati al fronte interno delle mura che, oltre a provocare problemi di umidità, causano continui dissesti statici.

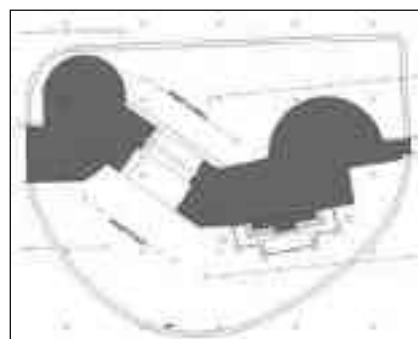


Fig. 4. Planimetria di Porta Pinciana (rilievo SAT Survey)



Fig. 5. Fotopiano esterno di parte della Porta Pinciana (rilievo SAT Survey)

Bibliografia

- BRIZZI B. (a cura di), *Mura e porte di Roma antica*, Colombo, Roma, 1995.
- DE CARLO L., QUATTRINI P., *Le mura di Roma tra realtà e immagine: la riscoperta del monumento mura nel suo rapporto con la città dal Medioevo all'età moderna, attraverso uno spaccato di storia della iconografia urbana tra i più significativi della tradizione grafica romana*, Newton Compton, Roma, 1995.
- MANCINI R., *Le mura aureliane di Roma: atlante di un palinsesto murario*, Quasar, Roma, 2001.
- NIBBY A., *Le mura di Roma*, Vincenzo Poggioli Stampatore Camerale, Roma, 1820.
- STACCIOLI R. A., *Guida di Roma Antica*, Rizzoli, Milano, 1986.
- STACCIOLI R. A., LIVERANI P. G., *Le mura aureliane*, Capitolium, Roma, 1974.

TIPOLOGIE ATTIVITÀ EFFETTUATE

- ☒ controllo visivo
☒ controllo empirico
☐ controllo strumentale
☐ attività preventiva di piccola manutenzione

DEFINIZIONE PER ESTESO ATTIVITÀ

Durante la Visita Ispettiva è stato eseguito un controllo visivo delle strutture murarie della Porta Pinciana, dalla prima arcata Ovest della Porta fino alla prima torre ad Est dell'ultima apertura (coincidente con il confine dell'attuale area di cantiere). Per le sole parti basamentali, fino a due metri dal piano di calpestio è stato possibile eseguire anche un controllo empirico. La zona sommitale della Porta è stata ispezionata visivamente accedendo alla torre Est (T4).

MATERIALI

/

MEZZI D'OPERA/
STRUMENTAZIONI UTILIZZATE

Macchina fotografica (Canon EOS 20D con teleobiettivo); binocolo, disto laser; doppio metro.

ACCESSIBILITÀ AL SITO

☒ Sì ☐ No

Note:

Sul lato Sud è presente una zona lastricata a marciapiede dove risulta abbastanza agevole la collocazione di un cestello su ragno cingolato per lo sviluppo di Attività Ispettive e manutentive (Foto 1). Diversamente, il prospetto Nord presenta numerosi problemi di ispezionabilità con utilizzo di attrezzature di sollevamento da terra, a causa dell'esistenza, proprio a ridosso della muratura, di una strada ad alta percorrenza (Corso Italia) (Foto 2). Per questioni accidentali non è stato possibile, in questa Visita Ispettiva, avere a disposizione un'autoscala.

CADENZA DELLA VISITA ISPETTIVA

Annuale

QUANTIFICAZIONE ORARIA DI
PREVISIONE DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE

8 ore/uomo

DATA ESECUZIONE ATTIVITÀ ISPETTIVE

21/1/2010 dalle 15.00 alle 17.00 (Prospetto Sud)
 22/1/2010 dalle 9.00 alle 11.00 (Prospetto Nord)

QUANTIFICAZIONE ORARIA A CONSUNTI-
VO DELLE ATTIVITÀ ISPETTIVE SVOLTE

8 ore/uomo

COMPOSIZIONE DELLA STRUTTURA
ISPETTIVA

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi
 Tecnico 2 Margherita Chiesa

ISTRUZIONI OPERATIVE DI RIFERIMENTO

IGE 01 – Visita Ispettiva

ESTENSORE REPORT

Tecnico 1 Arch. Stefania Bossi (10 ore/uomo)

DATA ELABORAZIONE REPORT

29/01/2010



Foto 1



Foto 2

SEZIONE II – DESCRIZIONE ESITI

ESITI PRINCIPALI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

È necessario premettere che le osservazioni di seguito riportate risultano parziali in quanto sarebbe necessario – per eseguire una Visita Ispettiva completa, che consenta cioè di valutare adeguatamente i fenomeni di degrado e le loro cause – poter raggiungere le parti in quota per un controllo visivo o empirico del manufatto architettonico.

Porta Pinciana si trova complessivamente in discreto stato di conservazione: sono presenti alcune degradi di tipo strutturale (fessure e crolli localizzati) e molti altri connessi allo stato di conservazione delle superfici esterne (macchie, patine biologiche, efflorescenze).

Durante la Visita Ispettiva da terra si è riscontrato che, oltre ai degradi del rivestimento esterno, generalmente diffusi su tutte le superfici, i degradi più gravi (vegetazione arbustiva, quadri fessurativi, infiltrazioni, efflorescenze, ecc.) sono maggiormente presenti sul prospetto Sud, anche a causa della sua conformazione. Esso infatti presenta una maggior articolazione degli ambienti (presenza dei due camminamenti) e numerosi aggetti. Tale conformazione facilita il deposito di terriccio, semi, ecc., che costituiscono substrato favorevole per la crescita di vegetazione.

Diversamente, il Prospetto Nord, proprio per la sua funzione costruttiva, ha una conformazione più compatta e omogenea, con poche aperture, e presenta quasi esclusivamente fenomeni di degrado superficiali dovuti a carente manutenzione.

Le problematiche principali della Porta Pinciana, ovvero la stabilità, la tenuta all'acqua e l'idrofilità, sono imputabili alle caratteristiche intrinseche dei materiali e delle tecniche utilizzate, aggravate da una assenza di manutenzione costante.

L'acqua è la probabile principale causa dei degradi riscontrati che ha prodotto i noti fenomeni a seguito di infiltrazioni dall'alto. Infatti, dalle osservazioni visive sviluppate da terra, si è valutata la ragionevole possibilità che le parti

STATO DI CONSERVAZIONE DEL BENE

CONDIZIONI DI RISCHIO

sommitali siano interessate da abbondanti fenomeni di infiltrazione, con produzione di colaticci ed efflorescenze, che presentano effetti simili a quanto si è potuto direttamente verificare relativamente al sottarco 1.1 (Cfr. 3.9.6). Le condizioni di rischio sono prevalentemente connesse alla caduta di elementi dall'alto, dovuti alla loro dislocazione a causa del dilavamento e dell'azione meccanica esercitata dagli apparati radicali della vegetazione spontanea. Il quadro fessurativo rilevato non sembra preoccupante, tuttavia sarebbe necessario eseguire monitoraggi strutturali. Inoltre le situazioni di degrado riscontrate sono accelerate e aggravate dalle concentrazioni di agenti inquinanti dovute al consistente traffico veicolare nelle zone all'intorno.

LAVORI URGENTI PER EVIDENTI CONDIZIONI DI RISCHIO

- messa in sicurezza degli elementi del paramento murario già individuati come a rischio di caduta (Cfr. 1.2.2);
- analisi e approfondimento dei meccanismi di degrado evidenti nel sottarco 1.1 dovuti, probabilmente, alla presenza e al ristagno di acqua e terriccio nella parte superiore (Cfr. 3.2.1).

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE FRUIBILITÀ E SICUREZZA

- verifica dell'accessibilità dei locali realizzati entro i sottarchi della cortina muraria ad Est della Porta Pinciana (Foto 3), al fine di capire se anche in quella zona sussistono fenomeni di infiltrazione. A riguardo sarebbe necessario verificare la possibilità di accesso dalla porta presente sul prospetto Nord, in prossimità della Torre T5 (Foto 4).

LAVORI NECESSARI PER GARANTIRE LA CONSERVAZIONE

- ispezione con controllo empirico delle parti sommitali della muratura (camminamento superiore);
- lavaggio generalizzato delle superfici per evitare che i depositi incoerenti presenti in maniera cospicua sul paramento diano origine a meccanismi di interazione con i materiali costituenti il substrato (croste nere);
- ripresa delle malte di allettamento ove mancanti o decoese;
- accorgimenti di carattere protettivo (copertine sommitali) per migliorare il controllo e lo smaltimento delle acque meteoriche in copertura.

ZONE A RISCHIO DA MONITORARE

/

ISPEZIONABILITÀ

Previa verifica dello stato di conservazione delle parti superiori della muratura della Porta, sarebbe opportuno valutare l'installazione di linee vita. Tale soluzione garantirebbe un buon livello di accessibilità e ispezionabilità, anche in considerazione dei problemi di logistica da terra e gli ingenti volumi di traffico veicolare presente all'intorno (Foto 5).



Foto 3

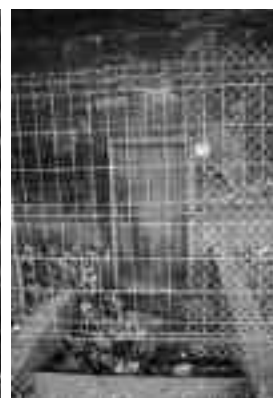


Foto 4



Foto 5

SEZIONE III – RACCOMANDAZIONI

☐ direttamente affidate all'utente¹

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- installazione di un sistema antipiccone o di reti per impedirne lo stazionamento nelle aperture (feritoie, buche pontate, ...) (Cfr. Foto 6 e 7);
- protezione della parte sommitale delle murature per il controllo delle acque meteoriche;
- periodica rimozione meccanica degli infestanti vegetali. Tale operazione dovrà essere preceduta dall'utilizzo di biocidi per irrorazione fogliare e dalla devitalizzazione della struttura vegetativa dove questa presentasse un apparato radicale significativo.

1 – INDICAZIONI PER MIGLIORARE LE CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE DEL BENE

☐ direttamente affidate all'utente

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- si potrebbe valutare l'opportunità di eseguire un rilevamento dei livelli di inquinamento dovuto all'intenso traffico veicolare presente.

2 – MODALITÀ PER GARANTIRE CONDIZIONI AMBIENTALI OTTIMALI

☐ direttamente affidate all'utente

☒ da affidarsi a personale tecnico specializzato

- lavaggio generalizzato delle superfici;
- eliminazione infestanti vegetali.

3 – PULIZIE

/

4 – GESTIONE DELLA FRUIZIONE DEL BENE



Foto 6



Foto 7

SEZIONE IV – INDICAZIONI TECNICHE DETTAGLIATE

DESCRIZIONE DELLA LOGICA DI CODIFICAZIONE ADOTTATA

La codificazione degli elementi è stata eseguita per identificare in modo univoco gli elementi significativi e per consentire la registrazione delle informazioni acquisite o da acquisire in un sistema informativo.

L'analisi è stata condotta organizzando le informazioni in funzione dei prospetti ispezionati e dei sottarchi. Sono stati individuati i seguenti ambienti:

- 1 – Prospetto Sud;
- 2 – Prospetto Nord;
- 3 – Sottarchi (livello 1);
- 4 – Camminamento inferiore (livello 2);
- 5 – Camminamento superiore (livello 3).

Pertanto ogni danno o degrado individuato durante la Visita Ispettiva viene codificato con un primo numero (riferito all'ambiente a cui appartiene), un secondo numero (relativo al tipo di elemento tecnologico) e da numerazioni progressive.

Il numero riguardante l'elemento tecnologico è riferito alla seguente legenda:

- 1. fondazioni
- 2. strutture verticali
- 3. strutture orizzontali
- 4. copertura
- 5. collegamenti verticali
- 6. pavimenti interni
- 7. pavimentazione esterna
- 8. rivestimenti interni
- 9. rivestimenti esterni
- 10. apparati decorativi interni
- 11. apparati decorativi esterni
- 12. infissi esterni
- 13. infissi interni
- 14. impianti
- 15.

1. Per utente in questo specifico caso si intende il personale addetto alla vigilanza e alle operazioni di pulitura ordinaria del monumento.

Le informazioni tecniche rilevate durante la Visita Ispettiva svolta vengono riportate con valutazioni inerenti:

- la gravità² del danno o degrado riscontrato a seguito di prediagnosi sviluppata a mezzo di strutturate osservazioni;
- la diffusione dell'anomalia/degrado espressa in percentuale rispetto alla superficie totale dell'elemento;
- il grado di urgenza³ che riguarda l'eventuale storicizzazione del fenomeno ed è principalmente riferibile a danni di tipo strutturale.

Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di gravità e di urgenza:

- *gravità bassa*: danni lievi.
- *gravità media*: danni medi.
- *gravità alta*: danni gravi o gravissimi.
- *grado di urgenza 3*: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza.
- *grado di urgenza 2*: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono, ma non ai livelli precedenti).
- *grado di urgenza 1*: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

2. Per la definizione di gravità si rimanda al glossario contenuto nella procedura.

3. Per la definizione di urgenza si rimanda al glossario contenuto nella procedura.



Fig. 6. Eidotipo con indicazione degli archi e delle torri analizzate durante la Visita Ispettiva

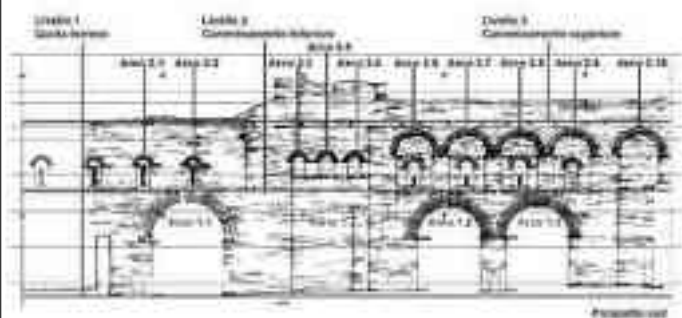


Fig. 7. Porzione del Prospetto Sud con indicazione dei tre livelli di camminamento individuato e degli archi rispettivamente del primo e del secondo livello

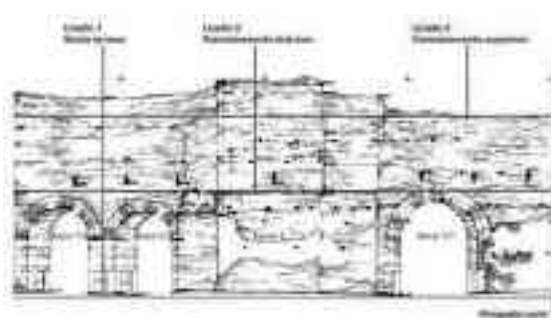


Fig. 8. Porzione del Prospetto Nord con indicazione dei tre livelli di camminamento individuato e degli archi rispettivamente del primo e del secondo livello

3.14.1 Impianti di illuminazione – Terminali

DESCRIZIONE

Danneggiamento di alcuni terminali dell'impianto di illuminazione del Prospetto Sud.

Foto 1: Due lampade a pavimento non funzionanti presenti nel tratto compreso tra gli archi 1.1 e 1.2.

Foto 2: Una lampada a pavimento non funzionante presente nel tratto compreso tra gli archi 1.3 e 1.4.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

4.14.1 Impianti di illuminazione – Terminali

DESCRIZIONE

Probabili danni ad alcuni terminali dell'impianto d'illuminazione presente nel camminamento inferiore (livello 2).

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------



ANOMALIE / DEGRADI

1.2.1 Strutture verticali – Muratura portante



DESCRIZIONE

Presenza di una fessurazione ad andamento verticale (non passante) sul prospetto Sud, a Ovest dell'arco 6.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il quadro fessurativo, forse in progressione, potrebbe richiedere la necessità di un monitoraggio strutturale per determinare le condizioni statiche della struttura.

Grado di urgenza	2
------------------	---

1.2.2 Strutture verticali – Muratura portante



DESCRIZIONE

Rischio di caduta dall'alto di alcuni elementi (laterizi) che, a causa della disaggregazione dei giunti di malta e degli strati di allettamento, risultano distaccati dalla struttura muraria.

In foto: prospetto Sud, nel tratto murario compreso tra l'arco 1.1 e la torre 1, laterizi del paramento esterno distaccati, con conseguente pericolo di caduta.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di caduta dall'alto di elementi.

Grado di urgenza	3
------------------	---

1.2.3 Strutture verticali – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza di una fessura non passante nel prospetto Sud, al livello 2, in prossimità della feritoia posta in corrispondenza dell'edicola (tra arco 1.4 e 1.5).

Foto 1: ripresa generale.

Foto 2: foto di dettaglio.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il quadro fessurativo, forse in progressione, potrebbe richiedere la necessità di un monitoraggio strutturale per determinare le condizioni statiche della struttura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione ruderale sul prospetto Sud.

Foto 1: prospetto Sud, a Ovest dell'arco 1.1, presenza di vegetazione infestante.

Foto 2: prospetto Sud, a Est dell'arco 1.3, presenza di vegetazione infestante.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'apparato radicale delle strutture vegetative può provocare degradi di tipo fisico e chimico sulla muratura.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza localizzata di guano sulle rientranze della muratura, in particolar modo sui davanzali delle aperture presenti. In foto: prospetto Sud, a Est della torre 4, le rientranze della muratura presentano depositi di guano e biodeteriogeni.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>5%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Presenza di estesi fenomeni di disgregazione dei giunti murari; è da verificare se le aree coincidano con porzioni di paramento interessate da recenti interventi di restauro e/o manutenzione.

Foto 1: localizzata disgregazione dei giunti di malta del paramento laterizio compreso tra gli archi 1.1 e 1.2. In particolare il fenomeno si presenta inferiormente e superiormente ad una porzione di paramento che ha subito interventi utilizzando una malta a base cementizia.

Foto 2: dettaglio del fenomeno di disgregazione dei giunti in malta della muratura ad Est dell'arco 1.4.

Foto 3: erosione dei giunti di malta del paramento laterizio in modo localizzato, ma diffuso sul prospetto.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.9.4 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza localizzata di fenomeni di efflorescenza, in particolare nella zona basamentale della muratura e in prossimità di alcune soluzioni sommitali non adeguatamente risolte.

Foto 1: prospetto Sud, tra gli archi 1.4 e 1.5, in corrispondenza dell'edicola, presenza di efflorescenze.

Foto 2: prospetto Sud, parte basamentale della torre 1, compresa tra gli archi 1.1 e 1.2, presenza di efflorescenze.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	5%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

1.9.5 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Fenomeni di polverizzazione dei laterizi ed erosione dei giunti nel prospetto Sud della muratura in corrispondenza della torre 4, a circa 2 metri da terra.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>5%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



1.9.6 Rivestimenti esterni – Intonaci

DESCRIZIONE

Distacchi e rigonfiamenti delle parti di muratura rivestite ad intonaco.

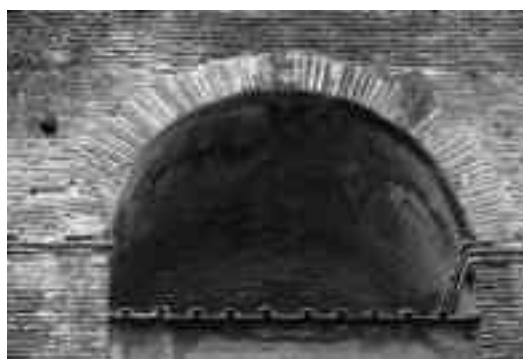
In foto: prospetto Sud, a Est della torre 4, l'intonaco dei tamponamenti delle arcate presenta distacchi e rigonfiamenti.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Rischio di distacco totale di porzioni di rivestimento ad intonaco.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



1.9.7 Rivestimenti esterni – Intonaci

DESCRIZIONE

Colature, efflorescenze e macchie sugli intonaci degli archi tamponati nel tratto di cortina ad Est della Porta Pinciana.

Foto 1: prospetto Sud, a Est della torre 4, le rientranze delle murature presentano colaticci ed efflorescenze.

Foto 2: prospetto Sud, in corrispondenza dell'arco 1.6, macchie causate dal doccione del terrazzo.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

1.9.8 Rivestimenti esterni – Muratura portante



DESCRIZIONE

Presenza diffusa di biodeteriogeni.
In foto: prospetto Sud, a Ovest della torre 4, presenza di biodeteriogeni.

Gravità	bassa
Diffusione	30%

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	1
------------------	----------

2.2.1 – Strutture verticali – Muratura portante



Foto 1

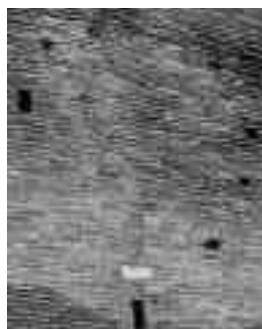


Foto 2



Foto 3

DESCRIZIONE

Fessurazioni diffuse dovute a probabili fenomeni di assestamento.

Foto 1: prospetto Nord, nel tratto compreso tra gli archi 1.5 e 1.6, fessure con andamento principalmente verticale, che sembrano interessare solo i giunti di malta.

Foto 2: prospetto Nord, in mezzeria della torre 1, fessura ad andamento verticale in corrispondenza della feritoia.

Foto 3: prospetto Nord, in corrispondenza dell'arco 2, presenza di piccole fessure (probabilmente dovute a laterizi mal ammortati e in parte rotti).

Gravità	bassa
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Il quadro fessurativo, forse in progressione, potrebbe richiedere la necessità di un monitoraggio strutturale per determinare le condizioni statiche della struttura.

Grado di urgenza	1
------------------	----------

2.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione arbustiva.

Foto 1: prospetto Nord, a Ovest dell'arco 1.1, presenza di vegetazione infestante nella parte basamentale.

Foto 2: prospetto Nord, a Est della torre 1, presenza di vegetazione infestante in corrispondenza delle riseghe della muratura.

Gravità	media
Diffusione	30%

CONDIZIONI DI RISCHIO

L'apparato radicale delle strutture vegetative potrebbe causare degradi di tipo fisico e chimico sul rivestimento lapideo.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza di depositi superficiali.

Foto 1: prospetto Nord, torre 2, colorazione nera dei giunti in malta.

Foto 2: prospetto Nord, arco 1.4, presenza di deposito superficiale sui blocchi di travertino e sulle malte di risarcimento.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

2.9.3 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Colaticci e macchie dovute alle acque meteoriche nelle porzioni sommitali e in prossimità dei punti di scolo.

Foto 1: prospetto Nord, in corrispondenza dell'arco 1.2, dilavamento al di sotto del canale di scolo.

Foto 2: prospetto Nord, in corrispondenza dell'arco 1.1, colature e umidità di infiltrazione sulla muratura sottostante le creste.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Degrado delle malte di protezione sommitale e delle malte di allettamento con conseguente perdita di stabilità degli elementi (laterizi) del paramento murario.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

2.9.4 Rivestimenti esterni – Muratura portante

DESCRIZIONE

Presenza di biodeteriogeni, in particolare nelle porzioni di muratura a scarpa. In foto: prospetto Nord, a Ovest della torre 1.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



2.9.5 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Disaggregazione dei giunti in malta. Il fenomeno si presenta in molte porzioni del paramento, ma in modo localizzato. La diffusione e la gravità del fenomeno dipendono con ogni probabilità dal tipo di malta utilizzata e, pertanto, potrebbero essere correlati a precedenti interventi di restauro.

Foto 1: prospetto Nord, torre 2, lato Est, disgregazione dei giunti in malta.

Foto 2: prospetto Nord, nel tratto compreso tra gli archi 1.5 e 1.6, erosione dei giunti di malta al di sopra della fascia intonacata.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Degrado delle malte di allettamento con conseguente perdita di stabilità degli elementi (laterizi) del paramento murario.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.9.6 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Disaggregazione dell'intonaco che presenta superficialmente un deposito coerente, sotto forma di crosta nera.

Foto 1-2: ripresa generale e dettaglio del prospetto Nord, torre 1. Qui sono evidenti anche forme di imbibizione dei laterizi.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Progressivo decoesioneamento e polverizzazione del materiale.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

2.9.7 Rivestimenti esterni – Muratura portante



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Depositi coerenti sulla muratura del prospetto Nord.

Foto 1-2: torre 1, presenza di efflorescenze e depositi carboniosi e terrosi. Il fenomeno si presenta in modo localizzato sul paramento.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	5%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Alterazione chimico-fisica del supporto.

Grado di urgenza	2
------------------	----------

DESCRIZIONE

Rigonfiamenti e distacchi dell'intonaco. Inoltre l'intonaco presenta un deposito superficiale coerente, probabilmente costituito da solfatazione che si presenta sotto forma di crosta nera.

Foto 1: prospetto Nord, nel tratto compreso tra gli archi 1.5 e 1.6, l'intonaco si presenta distaccato e con rigonfiamenti.

Foto 2: dettaglio di una porzione di intonaco interessata dal fenomeno del rigonfiamento.

Foto 3: dettaglio di intonaco interessato, sulle porzioni marginali, da diffusi fenomeni di distacco.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Distacco totale delle porzioni di rivestimento con perdita del materiale (lacuna).

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2



Foto 3

2.12.1 Infissi esterni – Finestre

DESCRIZIONE

Torre 4, prospetto Nord. Infissi lignei degradati che richiedono interventi di manutenzione.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>/</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Marcescenza progressiva degli elementi.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



3.2.1 Strutture verticali – Muratura portante



DESCRIZIONE

Presenza nel sottarco 1.1 di una fessura parallela all'andamento dell'arco a circa 20-30 cm dal prospetto Sud.

Gravità	<i>alta</i>
Diffusione	/

CONDIZIONI DI RISCHIO

Perdita di stabilità del paramento del sottarco.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------

3.9.1 Rivestimenti esterni – Muratura portante e blocchi in travertino



Foto 1



Foto 2

DESCRIZIONE

Deposito superficiale sui laterizi e sui blocchi in travertino posti agli spigoli del sottarco 1.1.

Foto 1: foto di dettaglio

Foto 2: ripresa generale

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>40%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------

3.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante e blocchi in travertino



DESCRIZIONE

Presenza di scritte vandaliche sui blocchi di travertino.

In foto: prospetto Nord, arco 1.6

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>10%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------

3.9.3 Rivestimenti esterni – Archi in muratura

DESCRIZIONE

Depositi superficiali incoerenti nel prospetto Sud.

Foto 1: sottarco 1.3, presenza di macchie, deposito superficiale ed efflorescenze

Foto 2: sottarco 1.4 in travertino, presenza di depositi superficiali incoerenti

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>60%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

/

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

3.9.4 Rivestimenti esterni – Archi in muratura

DESCRIZIONE

Presenza di scritte vandaliche ed efflorescenze sul paramento murario.

In foto: prospetto Sud, sottarco 1.6, lato Est.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>20%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Marcescenza progressiva degli elementi.

Grado di urgenza	<i>2</i>
------------------	----------



3.9.5 Rivestimenti esterni – Blocchi in materiale lapideo

DESCRIZIONE

Ossidazione delle grappe metalliche di ancoraggio di alcuni blocchi in travertino dell'Arco 1.4.

In foto: sottarco 1.4, lato Est, grappe metalliche ossidate.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibile inefficienza dei sistemi metallici di vincolo a causa dei processi ossidativi; formazione di macchie di ruggine nelle porzioni di paramento sottostanti, a seguito di dilavamento.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



3.9.6 Rivestimenti esterni – Archi in muratura



DESCRIZIONE

Presenza di macchie, depositi superficiali ed efflorescenze nei sottarchi.

In foto: prospetto Sud, sottarco 1.1, presenza di macchie, deposito superficiale e efflorescenze.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Decoesione dei giunti di malta con compromissione della stabilità del paramento dell'intradosso dell'arco.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

4.9.1 Rivestimenti esterni – Intonaci



DESCRIZIONE

Disaggregazione dei giunti di malta nell'intradosso degli archi compresi tra il camminamento a livello 1-2.

In foto: vista dell'arco 2.8.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	40%

CONDIZIONI DI RISCHIO

Perdita progressiva del rivestimento.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

4.9.2 Rivestimenti esterni – Muratura portante



DESCRIZIONE

Vegetazione ruderale e depositi umiferi.

In foto: prospetto Sud, a Est dell'arco 1.1, presenza di vegetazione ruderale sul camminamento, livello 2.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	20%

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	3
------------------	----------

5.2.1 Strutture verticali – Muratura portante

DESCRIZIONE

Corrosione degli elementi metallici di ancoraggio presenti nel prospetto Sud, in corrispondenza del livello 1.

Gravità	<i>bassa</i>
Diffusione	<i>80%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

Possibile inefficienza dei sistemi metallici di vincolo a causa dei processi ossidativi; formazione di macchie di ruggine nelle porzioni di paramento sottostanti, a seguito di dilavamento.

Grado di urgenza	<i>1</i>
------------------	----------



5.4.1 – Coperture – Copertine della sommità della muratura

DESCRIZIONE

Presenza di vegetazione arbustiva.

Foto 1: vista dall'alto delle creste del camminamento 3, lato Sud.

Foto 2: vista dal prospetto Nord. Presenza di vegetazione infestante sulle creste del camminamento 3 a ovest dell'arco 1.1.

Gravità	<i>media</i>
Diffusione	<i>70%</i>

CONDIZIONI DI RISCHIO

La presenza di vegetazione, anche ad alto fusto, può provocare danni di tipo meccanico e chimico.

Grado di urgenza	<i>3</i>
------------------	----------



Foto 1



Foto 2

In rosso i documenti che sono da elaborare da parte della Stazione Appaltante.
In grigio i documenti che saranno definiti in sede di elaborazione delle procedure per il Piano di Manutenzione (Fase 2).

ISTRUZIONI GESTIONALI

- IGE 01 – Visite Ispettive
- IGE 02 – Scheda Attività Ispettiva – Criteri di redazione
- IGE 03 – Criteri per la stesura del Report
- IGE 04 – Programmazione annuale
- IGE 05 – Servizio Ispettivo – Requisiti qualitativi minimi
- IGE 06 – Redazione scheda identificativa del Bene
- IGE 07 – Redazione scheda di diagnosi
- IGE 08 – Modalità di registrazione dei dati nel Sistema Informativo

ISTRUZIONI OPERATIVE

- IOP 01 – Pulitura e controllo sistemi di smaltimento delle acque piovane
- IOP 02 – Ricorsa del manto di copertura
- IOP 03 – Rimozione infestanti vegetali e piante superiori
- IOP 04 – Interventi sugli elementi di protezione sommitale delle strutture ruderizzate
- IOP 05 – Interventi di messa in sicurezza di elementi distaccati o in fase di distacco

MODULI

- Mod. 001 – Esplicitazione esigenze
- Scheda 002 – Scheda identificativa del bene
- Scheda 003 – Scheda di diagnosi
- Mod. 004 – Scheda Attività Ispettive
- Mod. 005 – Analisi comparativa delle risorse
- Mod. 006 – Cronoprogramma (annuale o pluriennale)
- Mod. 007 – Report

DOCUMENTI

- Doc. 0 – Censimento
- Doc. 1 – Bando di gara
- Doc. 2 – Contratto servizio ispettivo
- Doc. 3 – Comunicazione negativa offerte
- Doc. 4 – Direttiva attuazione servizio ispettivo in house
- Doc. 5 – Registrazione non conformità preventivo/consuntivo
- Doc. 6 – Comunicazione ai concorrenti
- Doc. 7 – Obbligo di riesecuzione delle visite ispettive
- Doc. 8 – Comunicazione di integrazione del servizio
- Doc. 9 – Comunicazione impedimenti
- Doc. 10 – Comunicazione eventuali lavori in urgenza

DIAGRAMMA DI FLUSSO DELL'ATTIVITÀ ISPETTIVA

5. BIBLIOGRAFIA

- ALAGNA A., 1999. "La questione della manutenzione dei siti archeologici", in SPOSITO A., *Sylloge archeologica. Cultura e processi della conservazione*, Palermo, pp. 201-204.
- AMENDOLEA B., 1995. *I siti archeologici. Un problema di musealizzazione all'aperto*, Roma, Gruppo editoriale internazionale.
- BISCONTIN G., DRIUSSI G. (a cura di), 1999. *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito, Atti del convegno internazionale. Bressanone 1999*, Venezia, Arcadia ricerche.
- BOSSI S., DELL'ATTI I., 2007. "Gestire, registrare e comunicare la conoscenza tra la periodicità dell'attività ispettiva e la quotidianità della fruizione", in *Atti della III Conferenza Internazionale sulla Gestione della Manutenzione e sul Facility Management "MM2007–Maintenance Management"*, Roma.
- BOSSI S., 2009. *Innovazioni di processo nella conservazione del patrimonio storico architettonico: il ruolo dell'impresa. Formulazione di proposte organizzative e di procedure esecutive per attivare e gestire processi di conservazione programmata*, relatore prof. S. DELLA TORRE, *Dottorato di ricerca in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XXI Ciclo*, Politecnico di Milano.
- BOSSI S., 2009. "Attività ispettive, preventive e manutentive sul patrimonio storico architettonico: competenze e profili professionali", in *Conservazione preventiva. Prassi nell'ambito dei monumenti storici, Atti del convegno 3-4 settembre*, SCR/SKR, Fribourg, pp. 147-152.
- BROGIOLO G.P., 1988. *Archeologia dell'edilizia storica*, Edizioni New press, Como.
- CABASINO E., DE LUCA M., RICCI A., (a cura di), 2008. Report. *Processi di lavoro, profili professionali e standard formativi, Progetto interregionale "Le figure professionali operanti nel processo di conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale"*, Regione Lombardia, Milano.
- CANNADA BARTOLI N., DELLA TORRE S. (a cura di), 2000. *Polo regionale della Carta del Rischio del patrimonio culturale. Dalla catalogazione alla conservazione programmata*, Milano.
- CANNADA BARTOLI N., PETRAROIA P., 2004. "La carta del rischio del Patrimonio Culturale in Lombardia", in: MONTI C., BRUMANA R. (a cura di), *La Carta del Rischio del Patrimonio Culturale in Lombardia. Guida per la georeferenziazione dei beni storico-architettonici*, Guerini, Milano, pp. 16-33.
- CATERINA G., FIORE V., 2005. *La manutenzione edilizia ed urbana*, Esselibri, Napoli.
- CEBRON LIPOVEC N., VAN BALEN K., 2008. "Practices of monitoring and maintenance of architectural heritage in Europe: examples of "monumentenwacht" type of initiatives and their organizational contexts", *CHRESP Conference "Cultural Heritage Research Meets Practice"*, Ljubljana, 11/11/2008.

- CECCHI R., 2006. *I Beni Culturali. Testimonianza materiale di civiltà*, Spirali, Milano.
- CECCHI R., 2009. ROMA ARCHAEOLOGIA. *Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Primo rapporto, giugno-agosto 2009*, Electa, Verona.
- CECCHI R., 2010. ROMA ARCHAEOLOGIA. *Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Secondo rapporto, settembre 2009-febbraio 2010*, Electa, Verona.
- CECCHI R., GASPAROLI P., 2010. "Attività di prevenzione cura su un patrimonio di eccellenza: il caso delle aree archeologiche di Roma e Ostia antica", in *Atti del Convegno "Scienza e Beni Culturali"*, Bressanone, Arcadia Ricerche, Venezia, p. 1-10.
- CHIANTORE O., CROVERI P. (a cura di), 2005. *Monitoraggio e conservazione programmata, Atti del Workshop*, Quaderni Kermes Nardini editori, Torino.
- CIRIBINI G., 1998. *La manutenzione progettata. Spunti per una ricerca*, in "Recuperare", 36.
- CURCIO S., 1999. *Manutenzione dei patrimoni immobiliari*, Maggioli, Rimini.
- CURCIO S., 2005. *Global Service. Linee guida per l'esternalizzazione dei servizi di Facility Management per i patrimoni immobiliari e urbani*, Il Sole 24 Ore, Milano.
- DANN N., WORTHING D., 1998. "How to ensure conservation through good maintenance", in *Chartered Surveyor Monthly*, March.
- DANN N., WORTHING D., BOND S., 1999. "Conservation maintenance management. Establishing a research agenda", in *Structural Survey*, Vol. 17, n. 3.
- DANN N., WORTHING D., 2002. *The role of condition surveys in maintaining the built cultural heritage*, The Education Trust.
- DANN N., CANTELL T., 2005. *Maintenance: from Philosophy to Practice*, in "Journal of Architectural Conservation" n. 1.
- DELLA TORRE S. (a cura di), 2003. *La conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico: linee guida per il Piano di Manutenzione e il consuntivo scientifico*, Guerini, Milano.
- DELLA TORRE S., MINATI G., 2004. "Conservazione e manutenzione del costruito", in *Il progetto sostenibile*, 2.
- DELLA TORRE S., GASPAROLI P., 2007. "La definizione di manutenzione contenuta nel Codice dei Beni Culturali: un'analisi del testo e delle sue implicazioni. Riferimenti e confronti con le attività manutentive sul costruito diffuso", in *Atti del Convegno "La cultura della manutenzione nel progetto edilizio e urbano"*, Siracusa, Lettera Ventidue, Siracusa, 2007, pp. 160-163.
- DELLA TORRE S., PETRAROLA P., 2008. *Norme senza pratiche*, in "Economia della cultura", 2.
- DELLA TORRE S., 2009. "Verso la conservazione programmata in Italia: un processo lungo e faticoso", in: *Conservation Préventive: pratique dans le domaine bâti, actes du colloque (Fribourg, 3-4 settembre 2009)*, SKR/SCR, pp 15-21.

- DI BATTISTA V., GASPAROLI P., BAUCE P., 2003. *Servizi integrati di conservazione programmata – Sabbioneta Global Service*, Milano.
- DI GIULIO, 2003. *Manuale di manutenzione edilizia: valutazione del degrado e programmazione della manutenzione*, Maggioli, Rimini.
- FIORE V. (a cura di), 2007. *La cultura della manutenzione nel progetto edilizio ed urbano. Convegno nazionale, Siracusa 24-25 maggio 2007*, Bagheria (PA).
- GASPAROLI P., 1997. *La manutenzione delle superfici edilizie*, Firenze.
- GASPAROLI P., 1997. *Un Manuale della Qualità e procedure gestionali per la piccola e media Impresa*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 1999. *La conservazione dei dipinti murali*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 2002. *Le superfici esterne degli edifici. Degradi, criterio di progetto, tecniche di manutenzione*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., TALAMO C., 2006. *Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 2005. "Qualità e intervento sul Costruito. Criteri di controllo e gestione della Qualità nei processi di manutenzione e conservazione delle superfici dell'edificato storico", in *Atti del Convegno "Ambiente e Processi Tecnologici: il Sistema di Gestione Qualità per l'edilizia"*, Aversa, Vol. III, Alinea, Firenze.
- GASPAROLI P., 2008. "Gestire il costruito tra "restauro" e regolazione del mutamento: il contributo disciplinare delle tecnologie dell'architettura", in *Atti del Convegno "Scienza e Beni Culturali"*, Bressanone, Arcadia Ricerche, Venezia, p. 51-60.
- GASPAROLI P., BOSSI S., 2010. "Come strutturare Attività Ispettive per il controllo e la prevenzione", in *Atti del Convegno "Scienza e Beni Culturali"*, Bressanone, Arcadia Ricerche, Venezia, , p. 365-374.
- GERMANÀ M. L., 1995. *La qualità del recupero edilizio*, Alinea, Firenze.
- GERMANÀ M. L., (a cura di), 2003. *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico, Atti della Tavola rotonda internazionale*, Flaccovio Dario, Palermo.
- GIUSTI M. A. (a cura di) 2005. *Le mura di Lucca. Dal restauro alla manutenzione programmata. Atti del Convegno (Lucca, 17-18-19 maggio 2001)*, Alinea, Firenze.
- LIVRAGHI C., 2008. *Qualificare il processo edilizio: dal documento preliminare alla verifica*, relatore-tutor: prof. P. GASPAROLI, *Dottorato di ricerca in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XX Ciclo*, Politecnico di Milano.
- Maintain our Heritage, 2003. *Bath area Pilot. Maintenance Inspection report*, Bath.
- Maintain our Heritage, 2003. *Historic building maintenance – a pilot inspection service. A report on the area pilot mounted by maintain our heritage 2002-03*, Bath.

- Maintain our Heritage, 2004. *Putting it off. How lack of maintenance fails our heritage*, Maintain our Heritage, Bath.
- MARINO L., 1989. *La conservazione dei manufatti edilizi ridotti allo stato di rudere. Prevenzione e interventi di urgenza*, Opus libri, Firenze, report 1.
- MARINO L., 2002. *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze.
- MINOSI V., 2006. *La conservazione programmata del patrimonio architettonico vincolato degli enti locali. Proposte per l'organizzazione degli uffici tecnici: strumenti e competenze*, relatore prof. S. DELLA TORRE, *Dottorato in Programmazione, Manutenzione, Riqualificazione dei sistemi edilizi ed urbani, XVIII ciclo*, Politecnico di Milano.
- MOLINARI C., 1989. *Manutenzione in edilizia*, Franco Angeli, Milano.
- Molinari C., 2002. *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, Esselibri, Napoli.
- Musso F.S., 2004. *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*.
- PEDELI C., PULGA S., 2002. *Pratiche conservative sullo scavo archeologico. Principi e metodi*, All'insegna del Giglio, Firenze.
- STOVEL H., 2007. "Effective use of authenticity and integrity as world heritage qualifying conditions", in *City & Time 2*.
- STULENS A. (a cura di), 2002. *First International Monumentenwacht Conference 2000*, Amsterdam.
- STULENS A; VERPOEST L., 2006. "Monumentenwacht a monitoring and maintenance system for the Cultural (Built) Heritage in the Flemish region" in DE JONGE K.; PATRICIO T.; VAN BALEN K. (a cura di), *Conservation in changing Societies. Heritage and development*. Leuven: Raymond Lemaire International Centre for Conservation.
- TALAMO C., 1998. *Le coordinate di una nuova professione*, Maggioli, Rimini.
- TALAMO C., 2003. *Il Sistema Informativo immobiliare: il caso del Politecnico di Milano*, Esselibri, Napoli.
- TALAMO C., a cura di, (2008). *La manutenzione degli edifici: 250 schede pratiche*, Esselibri-Simone, 2008, Napoli.
- TeMA, 2001. *Dossier Conservazione programmata*, 3, Milano.
- TRECCANI G.P., 1996, "In principio era la cura", in *Tema*, n.3, pp. 133-138.
- TUNNO S., 2005. *Il processo di conservazione del patrimonio architettonico storico: un Sistema Informativo per la gestione della conoscenza: il consuntivo scientifico*, relatori proff. G. TURCHINI, S. DELLA TORRE, *Dottorato di ricerca in Sistemi e processi edilizi, XVII ciclo*, Politecnico di Milano.
- WEAVER M. E., 1986. "Historic Preservation Maintenance in the Netherland: the Monumentenwacht", in *Bulletin of the Association for Preservation Technology* 3, Vol. 18.

6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

<i>NORMAL 20/85 –</i>	Criteri di intervento
<i>Norma UNI 10584:1997 –</i>	Manutenzione. Sistema Informativo di manutenzione
<i>Norma UNI 10604:1997 –</i>	Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione immobiliare
<i>Norma UNI 10685:1998 –</i>	Manutenzione. Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati
<i>Norma UNI 10784:2000 –</i>	Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
<i>Norma UNI 10914-1:2001 –</i>	Terminologia
<i>Norma UNI 10914_2:2001 –</i>	Programmazione degli interventi
<i>Norma UNI 10951:2001 –</i>	Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida
<i>Norma UNI 11130:2004 –</i>	Beni culturali. Manufatti lignei. Terminologia del degradamento del legno
<i>Norma UNI 11136:2004 –</i>	Global service per la manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida
<i>Norma UNI 11150_1:2005 –</i>	Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione
<i>Norma UNI 11150_2:2005 –</i>	Pianificazione della progettazione
<i>Norma UNI 11150_3:2005 –</i>	Attività analitiche ai fini degli interventi sul costruito
<i>Norma UNI 11150_4:2005 –</i>	Sviluppo e controllo della progettazione degli interventi di riqualificazione
<i>Norma UNI 11151:2005 –</i>	Definizione delle fasi processuali per gli interventi sul costruito
<i>UNI EN ISO 9000:2005 –</i>	Sistema di gestione per la qualità. Fondamenti e vocabolario
<i>Norma UNI 11182:2006 –</i>	Beni culturali. Materiali lapidei naturali ed artificiali. Descrizione della forma di alterazione. Termini e definizioni
<i>Norma UNI 11257:2007 –</i>	Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura del piano e del programma di manutenzione

7.1. Il percorso archeologico della conoscenza di un'architettura

*Gian Pietro Brogiolo, Università degli Studi di Padova,
Dipartimento di Archeologia*

Luis Caballero Zoreda, in un recente intervento in cui discute dei rapporti tra Archeologia e Storia dell'Architettura, propone una definizione di architettura come manufatto pluristratificato e pluritipologizzato, a partire da una fase costruttiva originaria (Caballero Zoreda 2009). Da questa definizione deriva una distinzione tra Storia dell'Architettura, la cui analisi si basa sui concetti di modello, originalità, stile, rispetto ad un'Archeologia dell'Architettura, il cui percorso di conoscenza riguarda la struttura materiale, il tipo inteso come classe in senso archeologico e il concetto di autenticità, proposto da Francesco Doglioni, come relazione originale (stratigrafica) tra parti (Doglioni 1997). E tuttavia questa definizione non può essere applicata in modo astratto ad un'architettura acronica, ma va calibrata in rapporto alla storia di un manufatto che si sviluppa attraverso cinque stadi che possono essere adeguatamente compresi solo attraverso un percorso cognitivo basato sull'analisi stratigrafica.

1. I cinque stadi di un'architettura

Funzione, forma e struttura di un manufatto architettonico raramente rimangono inalterati nel tempo: le torri di una cinta difensiva o le arcate di un'arena romana, terminata la loro funzione, possono essere utilizzate come private abitazioni, magazzini, ricoveri temporanei. Un palazzo dell'autorità pubblica, scomparsa quell'autorità, viene frammentato in spazi e usi differenziati. Anche la persistenza d'uso, ad esempio di chiese o di abitazioni, non ne garantisce una continuità di forma e struttura. L'alternativa al riuso è l'abbandono all'azione del tempo che trasforma l'architettura dapprima in rudere, poi in un deposito archeologico.

Conoscere un manufatto architettonico significa dunque ricostruire una serie di sequenze leggibili nella sua materialità e riferibili: (1) alle fasi di costruzione, (2) a quelle di trasformazione per necessità funzionali o come conseguenza di degrado/dissesto naturali, (3) all'abbandono che può significare una sopravvivenza come edificio inutilizzato o, in caso di mancata manutenzione, un processo, più o meno lento, di (4) ruderizzazione con progressiva perdita degli elementi che lo compongono e un esito finale che si traduce (5) nella progressiva formazione di deposito archeologico sepolto.

1.1. Per quanto riguarda il **primo stadio**, quello relativo al cantiere di costruzione (Camporeale, Dessales, Pizzo 2008; Pizzo 2009), si tratta di individuare e descrivere, se ne rimane un'evidenza, la sequenza operativa relativa: 1) all'idea della committenza; 2) alla scelta dell'area; 3) al trattamento delle eventuali preesistenze (demolizione e riuso dei materiali, riutilizzo parziale/integrale di strutture preesistenti); 4) al progetto esecutivo; 5) al ciclo edilizio dalla cava (o dal riuso) al cantiere; 6) all'organizzazione del cantiere (recinzione, magazzini/tettoie di stoccaggio delle attrezzature e dei materiali, baracche per gli operai, aree di lavorazione di pietra, calce, laterizi, sistema di approvvigionamento dell'acqua, percorsi); 7) alle fasi di costruzione (tracciamento sul terreno, scavo delle fondazioni e collocazione della terra di risulta, lavorazione dei materiali a piè d'opera e collocazione dei residui, processi di costruzione, impalcature, 'macchine' per il sollevamento); 8) alle differenti tecniche costruttive impiegate; 9) alla progressione della fabbrica (sistema di lavoro

unitario o per gruppi di lavoro in parallelo, giornate o altre pause); 10) agli errori di calcolo; 11) ai ripensamenti in corso d'opera. Questi "momenti operazionali" vanno ricalibrati, in una prospettiva gerarchica, in relazione al tipo di fonte (letteraria, grafica, registri di spese o di cantiere, materiale), collocandoli in una giusta sequenza: a) prima della costruzione (contesto nel quale si inserisce, lavori preliminari di demolizione, livellamento, realizzazione delle infrastrutture); b) durante la costruzione (in rapporto al ciclo edilizio dall'approvvigionamento alla posa in opera); c) come conseguenza, concomitante o successiva, di impatto ambientale del cantiere in termini di deviazione di percorsi, intasamento di altri, presenza di maestranze esterne ecc. Queste analisi riguardano in primo luogo le modalità tecniche del costruire; aiutano altresì a definirne il contesto sociale ed economico, gli aspetti giuridici, le relazioni con i processi di trasformazione culturale. Aprono una prospettiva di ricerca che finora era stata perseguita, più che con l'osservazione stratigrafica, attraverso le fonti scritte (i registri di cantiere) e un'analisi architettonica – strutturale, di cui sono maestri gli studiosi francesi dal tempo del De Dartein.

In questa prospettiva, l'archeologia del cantiere, più che un indirizzo subordinato dell'archeologia dell'architettura, va semplicemente considerata l'analisi del primo stadio nella 'vita' di un'architettura. Tale analisi può essere fondata:

- a. sulle fonti iconografiche (progetti, come nel celebre esempio del monastero di San Gallo) e documentarie (contratti, registri di spese) che ci danno la possibilità di una ricostruzione del cantiere attraverso committenti ed esecutori, un'ottica privilegiata che non sempre traspare con altrettanta attendibilità dal dato archeologico;
- b. sui dati archeologici di scavo dell'area di cantiere in grado di documentare: la situazione anteriore alla costruzione e gli eventuali lavori preliminari di demolizione di strutture preesistenti, operazioni di bonifica, livellamento; la realizzazione delle infrastrutture (strade, approvvigionamento d'acqua, baracche degli operai, spazi per le attività connesse); la lavorazione a piè d'opera dei materiali; lo stoccaggio della calce; l'impasto delle malte; le piccole attività pirotecnologiche (metallurgiche, per vetri, per laterizi ecc.);
- c. sull'analisi delle stratigrafie murarie, nelle quali possono individuare le tracce di: presenza di più squadre che operano in aree diverse, segnalata da differenti tecniche murarie o da bordi di attesa; giornate di lavoro, sospensioni stagionali o pause più lunghe; caratteristiche dei ponteggi; errori e/o ripensamenti in corso d'opera, non sempre distinguibili stratigraficamente da interventi successivi ad opera finita;
- d. sull'analisi delle stratigrafie dei rivestimenti: intonaci, gli stucchi e altri tipi di rivestimento, decorati o meno, realizzati direttamente in opera. Come ha osservato Doglioni (1997), che propone una semeiotica dei contatti, sono l'unica materia di un edificio che assume una forma mentre viene realizzata.

Contengono una pluralità di informazioni: a) sui materiali (oltre all'intonaco, gesso per stucchi, dimagranti per controllarne l'essiccazione, pigmenti minerali e organici per decorazioni pittoriche ecc.); b) sul trattamento delle superfici, dove si notano le tracce degli strumenti impiegati per stenderli o per rifinirne le superfici; c) sulle fasi di lavorazione, per pontate, giornate di lavoro o operazioni alternate tra stucchi e affreschi; (d) sulle trasformazioni nel tempo a seguito di reazioni chimiche indotte dai minerali contenuti negli affreschi o da modifiche ambientali che consentono di riconoscere le impronte di strutture o mobili addossati.

Un ulteriore ambito di informazioni è costituito dai bordi: a) di attesa, come conseguenza di una pausa di lavorazione; b) di appoggio ad una struttura contro la quale si appoggiavano; c) di taglio, in conseguenza di una demolizione. I rivestimenti richiedono perciò un'attenzione particolare e una specifica competenza tecnica, indispensabile nel caso di edifici di pregnante significato storico o con presenza di affreschi.

1.2. Le trasformazioni della fabbrica originaria (**secondo stadio**), sono il tradizionale oggetto di studio dell'archeologia dell'architettura che ha come obiettivo la costruzione, attraverso la documentazione dei Rapporti Stratigrafici, di una sequenza. La sequenza corrisponde ad una articolazione in periodi e fasi della trasformazione di un manufatto architettonico, risultato di tre differenti processi:

- a. di accumulo, ovvero di aggiunta di Unità Stratigrafiche (US) ed elementi architettonici nuovi (Unità Stratigrafiche positive);
- b. di asportazione, ovvero di demolizioni più o meno ampie delle murature (Unità Stratigrafiche negative);
- c. di trasformazione, ovvero di processi, antropici o naturali (Unità Stratigrafiche neutre) che determinano un cambiamento dello stato del manufatto, sovente in termini di degrado e dissesto. Le Unità Stratigrafiche neutre possono coincidere con una US positiva, o esserne parte o comprenderne più d'una.

Occorre peraltro distinguere le trasformazioni dovute ad adattamenti funzionali (ampliamento, modifiche nell'organizzazione degli spazi) o a interventi di manutenzione (rifacimenti di intonaci e decorazioni, pavimenti, soffitti, elementi architettonici ecc.), rispetto a quelle attuate in conseguenza di degrado/dissesto naturali (crolli o lesioni da terremoto o per dissesto; azioni chimico-fisiche di degrado dei materiali).

1.3. La fase di abbandono (**terzo stadio**) di un edificio è in genere poco studiata, anche se può essere rilevante dal punto di vista storico.

Si pensi, ad esempio, alla chiusura dei templi pagani, attuata tra la fine del IV e la prima metà del V secolo, che non comportò subito una demolizione o un riuso. La solidità delle strutture, in questo caso, ne impedì una rapida ruderizzazione, che si verifica invece quando la copertura del tetto si scompone e cominciano le infiltrazioni d'acqua che danno l'avvio allo stadio di ruderizzazione. L'**abbandono** può essere determinato da differenti cause:

- a. evento traumatico naturale (terremoto che periodicamente interessa molte regioni italiane; eruzione vulcanica, e qui non si può non ricorrere al classico esempio di Ercolano e Pompei; frana, smottamento o dissesto idrogeologico, come nel caso di molti borghi montani; bradisisma come a Pozzuoli; subsidenza e ingressione marina, come nella laguna di Venezia);
- b. evento traumatico provocato da azioni dell'uomo (incendio, bombardamento ecc.);
- c. scelta intenzionale collettiva: la fine di un sistema di conduzione agraria (quello della mezzadria che, negli anni '50 e '60, ha seminato di ruderi le campagne di molte regioni italiane) o di economia integrata tra allevamento e agricoltura di sussistenza (che ha determinato l'abbandono di molti nuclei abitati di montagna); l'esodo di gruppi di popolazione, come nel caso delle pulizie etniche realizzate in molte regioni della ex Jugoslavia ecc.;
- d. scelta intenzionale di singoli individui: perchè un impianto produttivo è divenuto obsoleto, come quelli basati sulla forza idraulica (magli e molini ad esempio) abbandonati a partire dalla fine del XIX secolo dopo l'affermazione dell'energia elettrica e del motore a scoppio; perché è maturata la decisione di costruire una nuova abitazione accanto a quella esistente.

1.4. La trasformazione di un edificio in un rudere (**quarto stadio**) è un processo ben noto a tutti noi che l'abbiamo visto sotto i nostri occhi nell'esempio citato delle cascine abbandonate a seguito della meccanizzazione dell'agricoltura che ha spostato milioni di persone dai campi alle città. Una volta che il manto di tegole si è sconnesso (per l'azione del vento o degli uccelli che fanno il nido sotto le tegole) l'acqua marcisce le travature del tetto. Quando queste cominciano a cedere inizia una serie di piccoli crolli, seguiti dal progressivo sgretolamento e poi dal crollo delle murature. L'archeologo che si è

preso la briga di scavare queste sequenze ne ha documentato la progressione, in genere intervallata dalla formazione di strati di humus dovuti alla vegetazione cresciuta spontaneamente e alla decomposizione delle strutture di legno. Gli edifici meno solidi, con murature di scarso spessore e con mediocre legante completano rapidamente il processo di ruderizzazione e altrettanto rapidamente raggiungono lo stadio successivo di deposito archeologico sepolto riconoscibile dal microrilievo prodotto dai crolli. Ovviamente la velocità di trasformazione è diversa a seconda del clima, molto più veloce in regioni a forte piovosità e alto gradiente termico: pioggia e gelo sono tra i principali agenti di degrado. E comunque anche edifici di mediocre qualità hanno un processo di ruderizzazione di parecchi secoli.

A seconda che l'abbandono sia stato determinato da un evento traumatico o da una scelta intenzionale, il processo di **runderizzazione** segue dinamiche differenti. Nel primo caso, il crollo e le demolizioni producono grossi strati di accumulo che si addossano alle porzioni di murature rimaste in alzato e che richiedono una specifica strategia di documentazione archeologica (*infra*). Nel secondo, i processi di erosione iniziano in genere dalle parti alte (merlature di cortine, tetti di edifici a scatola ecc.) e dalle superfici esterne e proseguono poi con crolli progressivi che si accumulano ai piedi del manufatto e vengono poi colonizzati da piante infestanti. Durante questi processi interviene sovente l'uomo per recuperare vari elementi del manufatto (legno, pietre, metalli), operazioni che introducono varianti stratigrafiche nei processi naturali di formazione del deposito. Nel lungo periodo, il rudere si troverà inglobato in una stratificazione archeologica sepolta, frammisto a strati di crollo e di formazione naturale (humus prodotto dalla vegetazione, matrici limosabbiose causate dal disfacimento di intonaci e leganti o trasportate dal vento e dall'acqua ecc.). Solo manufatti di particolare dimensione e solidità (quali ad esempio molti edifici pubblici romani) sono riusciti a mantenere sino a noi la condizione di rudere conservato in alzato, ma anche in questo caso, ai loro piedi, si è formata una stratificazione prodotta dal processo di ruderizzazione che si è sovrapposta a quella sedimentata nel corso dell'uso.

Un eccellente esempio di tutte questi stati, in cui si può venire a trovare un manufatto architettonico, è il Tempio di Romolo, nei Fori Imperiali di Roma. Della costruzione originaria (una rotonda voltata con due annessi laterali rettangolari) rimane solo il corpo centrale come edificio concluso. L'annesso ovest è stato trasformato in rudere per un'azione progressiva di demolizioni e degrado anteriore al 1569, quando in un disegno compare già allo stato di rudere. La ruderizzazione dell'annesso est è invece il risultato delle demolizioni intenzionali attuate alla fine del XIX secolo, quando si sono volute eliminare le 'superfetazioni' per recuperare le strutture romane. Infine, davanti al complesso, sono conservati a vista, in una trincea di scavo, i resti di un edificio di età repubblicana sul quale il Tempio venne costruito agli inizi del IV secolo, resti ascrivibili alla condizione di rudere sepolto (quinto stadio) che è stato riportato in luce mediante uno scavo archeologico.

1.5. Gli edifici più solidi sfidano il tempo: le piramidi e molti monumenti romani fanno ancora buona mostra di sé. In genere è l'uomo che dà una mano a smontarli per recuperare dei materiali. Ed è sempre lui che decide se arriveranno al **quinto stadio**, quello di deposito sepolto, la cui conoscenza complessiva è sì affidata all'archeologo di scavo, ma dove lo studio delle murature, ancorché frammentarie, richiede le competenze specifiche dell'archeologo delle architetture. I metodi e le procedure dello scavo stratigrafico sono stati codificati negli anni '70 (Harris 1979) e si sono successivamente arricchiti grazie al contributo di numerose discipline tecniche e scientifiche.

Conoscere un'architettura ha più obiettivi, a seconda dei casi. Può avere solamente un fine storico: arricchire le conoscenze sul nostro passato grazie ad

una fonte (quella architettonica) più neutra rispetto a quelle scritte, orientate da particolari contingenze (di retorica, di opportunità politica, di cultura o ideologia di chi scrive).

La conoscenza è però indispensabile anche per intervenire correttamente per la conservazione (**sesto stadio**), alla fine della quale il manufatto potrà entrare in un ulteriore stadio (il **settimo**) del suo percorso: quello della conservazione – musealizzazione nel quale è raccontata la sua storia. Ma queste ulteriori fasi di vita del nostro edificio sono oggetto di altre discipline. L'archeologo, in base a quanto prevede attualmente la legislazione in materia, può solo auspicare di essere coinvolto in una progettazione che per la complessità del manufatto architettonico richiede una collaborazione interdisciplinare.

L'istituzionalizzazione di una sua presenza costituirebbe peraltro una garanzia che l'intervento di conservazione ne alteri il meno possibile lo spessore storico (ovvero le stratificazioni).

2. Analisi archeologica di un manufatto architettonico

Conoscere un manufatto architettonico significa ricostruire una serie di sequenze leggibili nella sua materialità: differenti storie che riguardano i distinti stadi di costruzione, trasformazione, abbandono, ruderizzazione.

L'analisi archeologica di un rudere archeologico non si distingue concettualmente da quella di un edificio concluso. In entrambi i casi permetterà di individuare e documentare:

- a. le evidenze delle attività connesse ai cantieri di costruzione
- b. le Unità stratigrafiche positive e negative che lo compongono ordinate in una sequenza sulla base dei rapporti stratigrafici
- c. le tecniche murarie impiegate nelle differenti fasi della sequenza
- d. le discontinuità che segnalano l'originaria connessione con orizzontamenti e altri elementi architettonici
- e. le condizioni di degrado e dissesto, documentate come Unità postdeposizionali.

Un resto archeologico ha indubbiamente una maggior visibilità stratigrafica (tridimensionale, in quanto si possono osservare non solo i paramenti ma anche le sezioni) di un edificio concluso (in genere a visibilità bidimensionale). E tuttavia la sua condizione di frammento può rendere più difficile un'interpretazione complessiva. La documentazione deve inoltre essere modulata a seconda della potenzialità informativa conservata.

Importanti processi costruttivi possono essere testimoniati da minuscole Unità Stratigrafiche, quali i frammenti di intonaco, potenzialmente carichi di significati informativi che permettono di comprendere la sequenza più generale. Sovente questa stratificazione è nascosta da intonaci più recenti e richiede uno scavo microstratigrafico per essere compiutamente compresa. Ma non sempre vi è la possibilità di una conoscenza esaustiva. In particolari tipi di paramenti, ad esempio quelli in laterizi e in opera quadrata, talora non si riesce a distinguere le Unità Stratigrafiche, soprattutto se si è intervenuti, in fase di restauro, con sigillature dei giunti. In alcuni casi si possono riconoscere solo utilizzando anche strumenti analitici (cronotipologici, stereotomici, di cluster analysis) che ne classifichino le differenze formali.

3. Stratigrafia e sequenze degli equilibri statici e del degrado

Alla sequenza stratigrafica di un'architettura, sia essa conclusa o allo stato di rudere, possono essere correlate la **sequenza degli equilibri statici** e la **sequenza del degrado**.

La **sequenza degli equilibri statici** considera la struttura che un edificio ha assunto nel corso della sua vita fino all'eventuale stato di rudere, effetto di

successive trasformazioni, sia per eventi traumatici eccezionali, sia per modifiche introdotte da interventi di ristrutturazione.

In questa evoluzione, particolare rilievo ha anche la **sequenza delle parti lignee**, orizzontamenti e coperture, ancorate con le travature principali alle murature e quindi inseribili nella più generale sequenza dell'edificio.

La **sequenza del degrado** analizza: il **quadro fessurativo**, classificato in base alla geometria (estensione, ampiezza) e al cinematismo (distacco, rotazione, scorrimento, spostamento fuori dal piano); le **deformazioni**; le **alterazioni chimico/fisiche**. Può essere descritta da specifiche unità postdeposizionali che si sovrappongono alle Unità stratigrafiche e possono incidere su una parte o comprenderne più d'una. Sovrapposte alla sequenza possono chiarire il momento di comparsa e di eventuale conclusione di un dato fenomeno di degrado/dissesto.

Facendo interagire la sequenza costruttiva e quella strutturale possiamo ricostruire l'evoluzione sia della forma, materiale e funzionale dell'edificio, sia dello schema strutturale resistente e dei suoi punti significativi: imposte degli orizzontamenti e dei sistemi archivoltati, entità dell'appoggio degli stessi sulle murature d'ambito; determinazione delle masse degli elementi e dei carichi gravanti su ogni parete. La sequenza strutturale è a sua volta il risultato delle trasformazioni funzionali e geometriche, prodotte dall'aggiunta o dalla sottrazione di porzioni di fabbrica, dalla discontinuità e disomogeneità dei materiali, dalle differenti tecnologie impiegate e dai diversi interventi di consolidamento e presidio del dissesto e del degrado, predisposti nel tempo con varia efficacia e differente grado di coinvolgimento delle altre strutture.

Oltre ad arricchire la storia dell'edificio e a spiegare e datare determinati interventi di presidio (dalle catene ai contrafforti agli archi di scarico), queste sequenze costituiscono un'indispensabile base conoscitiva per qualsiasi nuovo intervento. Richiedono specifiche competenze (stratigrafiche, statiche, del degrado) che ogni studioso delle architetture dovrebbe possedere nella propria formazione di base.

4. Rimozione stratigrafica dei crolli di edifici storici

Nel caso di crollo da evento traumatico, l'edificio concluso si sdoppia in due bacini stratigrafici distinti: il primo comprende le murature conservate ancor in alzato allo stato di rudere, il secondo formato da una stratificazione a terra con la sovrapposizione di differenti elementi (porzioni del sistema di copertura e delle murature). Se non si interviene per recuperare l'edificio che ha subito il crollo, a questa fase seguiranno i processi, sopra descritti, di ruderizzazione e di formazione di un deposito archeologico sepolto.

Nel caso invece si intervenga per recuperare il bene archeologico, è opportuno, almeno per gli edifici storici di maggior rilevanza, documentare con metodo archeologico sia quanto si conserva in elevato, sia la stratificazione a terra che può contenere resti architettonici e/o decorativi di pregio. La documentazione e il recupero richiedono procedure analitiche che comprendono:

- 1 – il rilievo 3d delle porzioni sopravvissute del monumento e dell'ingombro dei crolli;
- 2 – l'analisi stratigrafica delle architetture in elevato con individuazione di:
(a) macroelementi e loro dinamiche, (b) elementi strutturali; (c) elementi decorativi;
- 3 – la determinazione dei meccanismi di crollo per macroelementi (secondo le "Linee Guida");
- 4 – la predisposizione di una strategia di scavo dei crolli sulla base di:
a) obiettivi di recupero,

- b) costi,
 - c) tempi di esecuzione,
 - d) obblighi dettati dal piano di sicurezza.
- In base alla strategia adottata, verranno selezionati:
- a) strumenti e modalità di scavo,
 - b) procedure di documentazione schedografica e di rilievo,
 - c) selezione dei materiali da conservare,
 - d) rimontaggio a terra di elementi architettonici e decorativi;
- 5 – rimozione stratigrafica dei crolli, il che significa: (a) individuazione e documentazione fotografica, laser scanner e per schede delle Unità Stratigrafiche di crollo; (b) selezione e archiviazione dei reperti;
- 6 – ricostruzione di una sequenza stratigrafica dei crolli;
- 7 – predisposizione di un progetto di consolidamento e restauro con eventuale rimontaggio in posto dei frammenti ricomposti, come è avvenuto con gli affreschi della basilica superiore di Assisi.

Bibliografia citata

- BROGIOLO G.P., 2007. *Dall'Archeologia dell'architettura all'Archeologia della complessità*, "Pyrenae", 38.1, pp. 7-38.
- CABALLERO ZOREDA L., 2009. *Edificio Histórico y Arqueología: un compromiso entre exigencias, responsabilidad y formación*, 'Arqueología de la Arquitectura', 6, pp. 11-19.
- CAMPOREALE S., DESSALES H., PIZZO A. (a cura di), 2008. *Arqueología de la construcción, 1. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales*, "Anejos de Archivo Español de Arqueología" 50, Mérida.
- DOGLIONI F., 1997. *Stratigrafia e restauro. Tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Trieste.
- HARRIS E.C., 1983. *Principi di stratigrafia archeologica*, Roma (trad. italiana del volume del 1979)
- PIZZO A., 2009. *La Arqueología de la Construcción. Un laboratorio para el análisis de la arquitectura de época romana*, 'Arqueología de la Arquitectura', 6, pp. 31-45.

7.2. Analisi sismica a livello territoriale del patrimonio archeologico: una proposta operativa

Stefano Podestà, Università degli Studi di Genova, DICAT

1. Introduzione

La necessità di definire modelli di analisi tipici di un approccio territoriale rappresenta, anche per i siti archeologici, un aspetto prioritario per la valutazione della sicurezza strutturale. La varietà e la numerosità dei reperti archeologici rende, infatti, indispensabile dotarsi di idonei strumenti per una corretta mitigazione del rischio sismico attraverso una valutazione omogenea della sicurezza strutturale. Nonostante la storia millenaria di molti reperti, il degrado fisiologico e le trasformazioni antropiche ci restituiscono manufatti per i quali il concetto del collaudo strutturale, che potrebbe essere assunto in virtù della loro storia millenaria, è in gran parte disatteso. Esiste, cioè, una sorta di azzeramento della storia strutturale di questi manufatti, in particolar modo, se si considera un evento eccezionale come è un terremoto. Gli esempi, nella sola area del Foro Romano sono moltissimi: dalla Curia (versione: chiesa di S. Adriano), che subisce un intervento di "restauro" durante il ventennio fascista, che la trasforma in Curia (versione: sede del Senato Repubblicano), all'Arco di Tito "liberato" nell'ottocento dagli edifici addossati, fino ai "recenti" scavi del Boni (1900) che hanno riportato alla luce manufatti sepolti da varie stratificazioni. Definire una metodologia di analisi a carattere territoriale determina, però, la necessità di strumenti di analisi speditivi che siano in grado di fornire una valutazione della sicurezza strutturale attraverso un approccio che, seppur semplificato, garantisca un buon livello di affidabilità.

Modelli semplificati a livello territoriale – Direttiva P.C.M. 12 Ottobre 2007

Una proposta di modelli semplificati per lo sviluppo di analisi a scala territoriale sul patrimonio culturale, è contenuta all'interno della Direttiva P.C.M. del 12 ottobre 2007 (S.O. n. 25 alla G.U. n. 24 del 29 gennaio 2008 – *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*) in riferimento a quattro categorie di manufatti monumentali: chiese, luoghi di culto ed altre strutture con grandi aule, senza orizzontamenti intermedi; palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina ed orizzontamenti intermedi; torri, campanili ed altre strutture a prevalente sviluppo verticale; ponti in muratura, archi trionfali ed altre strutture ad arco.

Tali modelli bene si adattano per valutare la vulnerabilità sismica dei Beni archeologici "compiuti in sé", caratterizzati cioè da un comportamento sismico riconducibile a quello di un manufatto architettonico.

In molti casi, infatti, la necessità di protezione di apparati decorativi fissi (i.e.: affreschi) ha determinato l'esigenza di interventi di completamento attraverso il ripristino dei luoghi così come potevano essere un tempo. In questi casi, alla necessità di tutela si coniuga la volontà, più che lecita, di rendere fruibile il patrimonio culturale e conseguentemente la valutazione della sicurezza sismica dovrà necessariamente tener conto dell'agibilità del nuovo manufatto. In tale ottica il progetto dell'intervento di restauro può, in maniera del tutto esemplificativa, seguire due strade: creare un nuovo organismo strutturale (con una nuova struttura sismo-resistente) o trasformare l'esistente in un nuovo complesso (intervento di completamento). Seppur in entrambi i casi, esista una chiara differenziazione tra "antico" e "rifatto", l'operazione di completamento determina un'intrinseca commistione strutturale tra le diverse parti.

A titolo d'esempio si riporta i risultati dello studio effettuato su alcuni manufatti presenti nel sito archeologico del Foro Romano e del Palatino che sono stati verificati tramite le metodologie proprie dei manufatti architettonici proposte dalla Direttiva:

- Arco di Tito;
- Arco di Settimio Severo;
- Curia;
- Oratorio dei XL Martiri;
- Santa Maria Antiqua;
- Portichetto Medioevale;
- Tempio di Antonino e Faustina;
- Tempio di Romolo;
- Museo Palatino;
- Uccelliere Farnesiane;
- Chiesa di S. Bonaventura.

Le verifiche sono state eseguite da un Gruppo di Lavoro¹ del Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni, dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Genova nel periodo compreso tra settembre-dicembre 2009, grazie alla fattiva collaborazione dei funzionari della Soprintendenza Archeologica di Roma.

L'applicazione dei modelli proposti dalla Direttiva, armonizzata con la Norma Tecnica per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008), consente di definire per i diversi manufatti un elenco ordinato in funzione della propensione al danneggiamento sismico, dato dal rapporto tra la capacità della struttura e la domanda sismica di riferimento. Tale indice può essere calcolato in termini sia di rapporto tra periodi di ritorno (I_s), sia di accelerazioni al suolo (f_a). In particolare, per i beni analizzati, sono stati calcolati sia l'indice di sicurezza I_s , dato dal rapporto tra il tempo di ritorno T_{SL} dell'azione sismica che porta il manufatto in esame al raggiungimento del generico stato limite ed il corrispondente periodo di ritorno legato alla pericolosità di riferimento $T_{R,SL}$, sia il fattore di accelerazione f_a dato dal rapporto tra l'accelerazione al suolo (riferita alla categoria di sottosuolo A) relativa al raggiungimento dello stato limite in esame a_{SL} e quella corrispondente al periodo di ritorno di riferimento $a_{g,SL}$:

$$I_{s,SL} = \frac{T_{SL}}{T_{R,SL}} \quad (1)$$

$$f_{a,SL} = \frac{a_{SL}}{a_{g,SL}} \quad (2)$$

La definizione dell'azione sismica di riferimento è stata definita in accordo con le recenti Norme Tecniche per le Costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008 (G.U. n. 29 del 4.02.2008 suppl. ord. n° 30) assumendo, per tutti i Beni analizzati, la medesima vita nominale. Per quanto riguarda la classe d'uso C_u sono state considerate due differenti situazioni: una in cui per ciascun manufatto è stato assunto il valore di C_u corrispondente all'effettivo utilizzo nello stato attuale ed un'altra in cui è stato assunto per i diversi Beni la medesima classe d'uso (in particolare $C_u=1$).

Nel primo caso si è ottenuto una scala di rischio che tiene in conto dell'esposizione assegnando ai Beni suscettibili di affollamento (Beni monumentali aperti al pubblico) un'azione di progetto più gravosa, la seconda trascura tale aspetto e fornisce una graduatoria unicamente vincolata alla vulnerabilità del manufatto ed alla differente pericolosità dovuta alla categoria di suolo.

La definizione della capacità della struttura e conseguentemente le graduatorie di rischio sono state valutate tenendo in conto del livello di conoscenza raggiunto attraverso la definizione del fattore di confidenza F_c come proposto dalla Direttiva. La valutazione della capacità dei Beni analizzati è stata condotta attraverso l'applicazione dei metodi proposti dalla Direttiva in riferimento alla tipologia "Chiese" e "Palazzi" a seconda della conformazione del manufatto analizzato. In alcuni casi (e.g.: Curia, Oratorio XL Martiri), in cui il

1. Responsabile Scientifico Ing. Stefano Podestà;
Gruppo di lavoro: Ing. Anna Brignola, Ing. Emanuela Curti, Ing. Sonia Parodi e Ing. Lorenzo Scandolo.

manufatto era assimilabile ad entrambe le tipologie, la verifica è stata fatta con riferimento ad entrambi i metodi di analisi, in modo di avere una duplice valutazione, oltre ad un confronto tra i due differenti approcci.

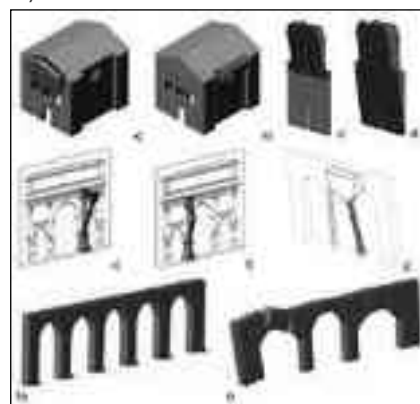
La metodologia di verifica proposta per la tipologia "Chiese" si basa su un modello a base statistica che è definito in funzione di curve di vulnerabilità, ottenute dalla rielaborazione dei dati relativi al danno ed alla vulnerabilità delle chiese danneggiate da recenti eventi sismici (Umbria e Marche, 1997; Molise, 2002; Brescia, 2004). Assunta una legge di correlazione tra intensità e accelerazione e definiti per i diversi stati limite i corrispondenti livelli di danno, è possibile ottenere le formulazioni proposte nella Direttiva, che forniscono, nota la vulnerabilità della chiesa (Allegato C della Direttiva), la capacità del manufatto in termini di accelerazione:

$$S \cdot a_{SLD} = 0.025 \cdot 1.8^{2.75-3.44 \cdot i_v}$$

$$S \cdot a_{SLV} = 0.025 \cdot 1.8^{5.1-3.44 \cdot i_v} \quad (3)$$

Per quanto riguarda la tipologia "Palazzi" la Direttiva descrive un modello meccanico semplificato che fornisce una valutazione della risposta sismica in termini di analisi globale. Esso permette una stima quantitativa dell'accelerazione al suolo (PGA) che porta il manufatto al collasso strutturale, ipotizzando il comportamento scatolare dell'edificio e la risposta delle pareti nel proprio piano. Il modello valuta, in modo semplificato, la forza di taglio resistente ad ogni piano come la minima ottenuta nelle due direzioni ortogonali, definite secondo la direzione prevalente dei muri portanti, lungo cui si suppone che agisca l'azione sismica. Le pareti contribuiscono alla resistenza in funzione del loro orientamento in relazione alla forza sismica e dell'area resistente al netto delle aperture. Il valore del taglio resistente di ciascun piano, per entrambe le direzioni investigate, è ottenuto ipotizzando che il collasso avvenga quando la tensione tangenziale media agente sui maschi del piano raggiunge un'opportuna quota della resistenza della muratura, la quale è valutata in funzione del meccanismo di rottura prevalente previsto nei maschi (pressoflessione o taglio diagonale). Il valore della PGA, che porta allo stato limite di collasso, si ottiene, quindi, tramite una procedura analoga all'analisi statica lineare per edifici in muratura ordinari (metodo delle forze statiche equivalenti, con fattore di struttura che riduce lo spettro di risposta in funzione del comportamento non lineare del manufatto – NTC 2008). Particolare enfasi è posta al contributo di riduzione della resistenza legato ad effetti di irregolarità planimetrica (geometrica e di rigidità) ed altimetrica, alla modalità di collasso dei piani (meccanismo di piano debole o collasso uniforme) ed alla relativa definizione della massa partecipante. L'accelerazione che porta al collasso la struttura è, in particolare, definita come il minimo tra i valori ottenuti per i diversi piani (Direttiva P.C.M. 12 ottobre 2007 – § 5.3). La particolare conformazione dei manufatti ha determinato, tuttavia, la necessità di studiare non solo il comportamento globale attraverso l'approccio semplificato proposto nel metodo di verifica LV1, ma anche di andare ad investigare la vulnerabilità di una serie di meccanismi locali che potrebbero attivarsi a seguito di un evento sismico. Tali modelli locali sono stati sviluppati attraverso l'utilizzo dei metodi dell'analisi limite dell'equilibrio secondo un approccio cinematico, seguendo i metodi descritti all'interno della Circolare n°617 del 2 febbraio 2009. La scelta e l'individuazione dei cinematismi maggiormente vulnerabili è stata condotta sulla base della conoscenza del fabbricato e delle sue trasformazioni nel tempo. Solo attraverso un livello di conoscenza accurato, infatti, si è in grado di cogliere quei dettagli costruttivi (storicizzati nel tempo o a volte legati ad interventi di "restauro" recenti) che giocano un ruolo così fondamentale nella risposta sismica di un manufatto storico e tali da consentire un'individuazione preventiva dei meccanismi di danno più vulnerabili. In Fig. 1 sono rappresentati alcuni dei cinematismi analizzati per i Beni oggetto di valutazione.

Fig. 1. Esempio di alcuni dei cinematismi analizzati: a) e b) Curia; c) e d) Tempio di Antonino e Faustina; e) e f) Arco di Settimio Severo; g) Santa Maria Antiqua; h) e i) Portichetto medioevale



Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle analisi condotte in relazione ai Beni "compiuti in sé" secondo i metodi LV1 proposti nella Direttiva.

BENE	C_u	$I_s [-]$	$f_a [-]$
Curia	1.5	0.29	0.68
Museo Palatino	1.5	0.56	0.83
Tempio di Romolo	1.5	0.66	0.88
Uccelliere Farnesiane	0.7	0.69	0.89
Arco di Settimio Severo	1	1.18	1.21
Oratorio dei XL Martiri	1	2.17	1.26
Santa Maria Antiqua	1	2.47	1.30
San Bonaventura	1	2.63	1.36
Portichetto Medioevale	0.7	2.67	1.37
Arco di Tito	1	3.95	2.17
Tempio di Antonino e Faustina	1	4.80	1.70

Tabella 1. Graduatoria di rischio tenendo conto di diversi valori di C_u per i vari manufatti

BENE	C_u	$I_s [-]$	$f_a [-]$
Curia	1	0.43	0.77
Uccelliere Farnesiane	1	0.60	0.85
Museo Palatino	1	0.84	0.95
Tempio di Romolo	1	1.00	1.00
Arco di Settimio Severo	1	1.18	1.21
Oratorio dei XL Martiri	1	2.17	1.26
Portichetto Medioevale	1	2.33	1.31
Santa Maria Antiqua	1	2.47	1.30
Arco di Tito	1	3.95	2.17
San Bonaventura	1	2.63	1.36
Tempio di Antonino e Faustina	1	4.80	1.70

Tabella 2. Graduatoria di rischio assumendo un valore di C_u unitario per tutti i manufatti

Modelli semplificati a livello territoriale – Il problema dei lacerti murari

L'analisi dei siti archeologici del Foro Romano e del Palatino ha evidenziato come una grande parte dei reperti sia costituito da lacerti murari di modeste dimensioni.

Tale conformazione sottolinea come non possa essere ritenuto idoneo analizzare il rischio sismico tramite lo sviluppo di modelli meccanici basati sul comportamento globale. La mancanza di unitarietà strutturale (mancanza di ammassamenti, assenza di coperture o orizzontamenti in grado di conferire un comportamento scatolare al complesso) determina, in caso di sisma, una risposta per parti della struttura, in cui differenti porzioni del manufatto (ma-

croelementi) presentano un comportamento sostanzialmente autonomo. L'individuazione dei macroelementi dovrà essere definita in funzione delle caratteristiche geometriche e dei dettagli costruttivi presenti e la risposta sismica del manufatto può essere definita attraverso lo studio delle differenti porzioni in cui è stato scomposto.

Lo studio secondo i metodi dell'analisi limite di ogni cinematisma possibile legato ai macroelementi individuati non può essere, però, inquadrabile all'interno di una valutazione a carattere territoriale (LV1), la quale si basa su metodi di analisi speditivi e applicabili a livello territoriale. Tale operazione risulta, infatti, inquadrabile all'interno di un approccio di maggior dettaglio (LV3) condotta attraverso un'analisi complessiva del manufatto (valutazione dell'intero manufatto attraverso l'applicazione estesa di modelli locali). Tale valutazione, infatti, richiederebbe in primo luogo, il rilievo geometrico e delle caratteristiche costruttive di ogni macroelemento che, dato l'elevato numero di lacerti murari, non può essere associata ad una valutazione LV1.

A tal fine viene proposta una metodologia in grado di mettere in luce i cinesismi maggiormente vulnerabili, in modo da poter approfondire il percorso di conoscenza in riferimento ad un numero limitato di macroelementi. Il procedimento seguito è quello di definire dei domini limite in grado di fornire, nota la pericolosità, le caratteristiche geometriche limite che devono possedere i macroelementi per poter essere considerati sicuri. Tale analisi consentono di individuare le situazioni di maggior pericolo attraverso il rilievo sul campo di alcuni dati geometrici di facile rilievo e, solo su tali elementi, condurre successivamente un approfondimento di conoscenza su cui basare l'analisi di rischio sismico. Al fine di contestualizzare il metodo di analisi proposto e consentire una migliore esemplificazione, si riporta lo studio dei lacerti murari del Complesso Augusteo (Casa di Augusto) sul sito archeologico del Palatino. Per individuare all'interno dei numerosi lacerti murari presenti nel Complesso Augusteo quelli maggiormente vulnerabili, sono stati ricercati i valori limite di alcune caratteristiche geometriche con riferimento ai meccanismi di collasso ritenuti maggiormente rappresentativi. Sui macroelementi così individuati è stato approfondito il livello di conoscenza ed effettuata la valutazione del rischio sismico.

Essendo i macroelementi presenti composti essenzialmente da lacerti murari singoli e non essendo presenti orizzontamenti o ritegni orizzontali, il cinematisma assunto come maggiormente vulnerabile è stato quello del ribaltamento fuori piano di una parete. Non essendo generalmente presenti buoni ammortamenti con pareti perpendicolari o elementi di ritegno orizzontali (catene, so-lai) il meccanismo che è stato analizzato è quello di ribaltamento fuori piano semplice. Dal momento che alcuni macroelementi presentano pesi sommitali, è stato analizzato il caso di una parte interessata da un ribaltamento fuori piano soggetta ad un carico P in sommità applicato in corrispondenza della metà della larghezza del muro (Fig. 2).

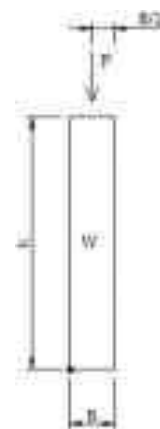


Fig. 2. Cinematisma analizzato

Adottando l'approccio dell'analisi cinematica lineare (punto C8A.4.1 – Circolare n°617 del 02/02/2009) il valore del moltiplicatore dei carichi α_0 che porta all'attivazione dei meccanismi analizzati risulta rispettivamente pari a:

$$\alpha_0 = \frac{1+p \quad B}{1+2p \quad h} \quad (4)$$

dove: B e h sono rispettivamente la base e l'altezza dell'elemento; p il rapporto tra il carico in sommità P e il peso proprio del muro W .

La capacità del cinematisma analizzato è rappresentata dall'accelerazione sismica spettrale di attivazione a_0^* (equazione C8A.4.4 – Circolare n°617 del 02-02-2009):

$$a_0 = \frac{\alpha_0 g}{e^* F_c} = \frac{1+p \quad B}{1+2p \quad h} \frac{g}{e^* F_c} \quad (5)$$

dove: F_c è il fattore di confidenza e e^* è la frazione di massa partecipante. Nel caso specifico analizzato il fattore di confidenza è stato assunto pari a 1,32. Il fattore di massa partecipante per il cinematiso in esame può essere espresso nel modo seguente:

$$e^* = \frac{1+4p^2 + 4p}{1+4p^2 + 5p} \quad (6)$$

Ponendo l'uguaglianza tra la capacità del cinematiso definita in (5) e la domanda sismica è possibile definire un dominio in grado di fornire il valore di B/h limite in funzione dell'accelerazione a_g su suolo rigido che caratterizza la domanda. In particolare in Tabella 3 e in Tabella 4 sono riportate le espressioni di tali domini nel caso di elementi appoggiati a terra e nel caso di porzioni poste ad una certa quota, in riferimento allo stato limite di danno e salvaguardia della vita. Si sottolinea come, a favore di sicurezza, nel caso di porzioni della costruzione poste ad una certa quota il valore di $S_e(T_1)$ sia stato assunto pari al valore massimo assunto nel tratto ad accelerazione costante.

SLD	SLV
$\left(\frac{B}{h}\right)_{\lim} = \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g Se^* F_c}{g}$	$\left(\frac{B}{h}\right)_{\lim} = \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g Se^* F_c}{gq}$

Tabella 3. Definizione dei domini limite per elementi isolati o porzione della costruzione comunque appoggiata a terra

SLD	SLV
$\left(\frac{B}{h}\right)_{\lim} = \max \begin{cases} \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g Se^* F_c}{g} \\ \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g F_o S \psi \gamma e^* F_c}{g} \end{cases}$	$\left(\frac{B}{h}\right)_{\lim} = \max \begin{cases} \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g Se^* F_c}{gq} \\ \frac{1+2p}{(1+p)} \frac{a_g F_o S \psi \gamma e^* F_c}{gq} \end{cases}$

Tabella 4. Definizione dei domini limite per porzioni della costruzione posta ad una certa quota

I domini così definiti determinano, nota la pericolosità del sito, le caratteristiche geometriche limite oltre le quali la verifica non risulta soddisfatta. Si sottolinea come i domini ottenuti si riferiscano alla geometria riportata in Fig. 2, cioè muri di forma parallelepipedo con baricentro della massa posto a metà altezza (pareti senza aperture, restringimenti di sezioni, ecc.), eventuale peso sommitale posto a metà larghezza del muro, ecc.. Sebbene tale geometria non rispecchi esattamente le caratteristiche geometriche dei singoli lacerti murari presenti nel Complesso Augusteo, essa presenta il vantaggio di essere un'approssimazione semplificativa a cui ognuno di essi può essere ricondotto e che può essere facilmente definita tramite il rilievo di pochi parametri geometrici.

Utilizzando le formulazioni dei domini limite sopra riportate, in relazione alla pericolosità del sito in esame, sono state ottenute delle tabelle in grado di fornire le caratteristiche geometriche limite che sono state controllate durante il primo sopralluogo per individuare i lacerti murari soggetti al maggior rischio

sismico. In particolare sono state definite due differenti tabelle a seconda che la quota della cerniera da cui si sviluppa il cinematiso (z) sia inferiore o superiore ad un valore z^* al di sopra del quale l'accelerazione assoluta che sollecita il cinematiso risulta amplificata rispetto al suolo. Nel caso, infatti, di meccanismi locali che riguardano porzioni della costruzioni posti ad una certa quota, la Circolare n°617 del 2 febbraio 2009 impone che la domanda sia definita, per ciascuno stato limite, come il massimo tra le espressioni C8A.4.7 e C8A.4.9 e quelle che definiscono la domanda al suolo riportate nelle equazioni C8A.4.8 e C8A.4.10 (Tabella 5).

SLD	eq.C8A.4.7	$a_g(P_{VR}) \cdot S$	eq.C8A.4.8	$S_e(T_1) \cdot \Psi(z) \cdot \gamma$
SLV	eq.C8A.4.9	$\frac{a_g(P_{VR}) \cdot S}{q}$	eq.C8A.4.10	$\frac{S_e(T_1) \cdot \Psi(z) \cdot \gamma}{q}$

Tabella 5. Espressioni per la definizione della domanda sismica nel caso di meccanismo locale di porzioni poste in quota

Si nota che l'utilizzo delle C8A.4.8 e C8A.4.10 risulta più punitivo solo al di sopra di una data quota, al di sotto della quale la verifica del cinematiso, anche se posto in quota, deve essere condotto come se fosse posizionato a terra. Ponendo $\Psi(z)$ pari al rapporto tra la quota z del cinematiso e l'altezza totale della struttura H (pari alla somma di z e h) tale valore di z (definito come z^*) risulta pari a:

$$z^* = \frac{h}{F_0 \cdot \gamma - 1} \quad (7)$$

Per i cinematismi posti ad una quota inferiore a z^* , che si comportano come un cinematiso al suolo, sono state definite, per differenti altezze h del macroelemento (da 1m a 10m), le larghezze minime della base (B_{lim}) che garantiscono la sicurezza del lacerto nei confronti del ribaltamento, in base alla pericolosità del sito in esame attraverso l'utilizzo delle equazioni riportate in Tabella 3.

Nel caso di cinematismi posti ad quota superiore a z^* , sono state definite diverse tabelle a seconda della larghezza del lacerto (B). In ciascuna di esse è stato riportato, per differenti valori di altezza del macroelemento h (altezza della sola porzione interessata dal cinematiso), il valore di z_{lim} che rappresenta la quota limite: un meccanismo posizionato al di sotto del di z_{lim} si trova in condizioni di sicurezza sismica, un meccanismo posizionato al di sopra di z_{lim} dovrà essere preso in considerazione per indagini più approfondite di valutazione della sicurezza sismica.

In Fig. 3 sono indicati sulla planimetria della Casa di Augusto i lacerti murari individuati quali maggiormente vulnerabili in base alla metodologia sopra illustrata e per i quali è stata eseguita l'analisi cinematica lineare secondo la metodologia dell'analisi limite dell'equilibrio.

La Parete 1 (Fig. 4) risultata vulnerabile nei confronti della possibilità di attivazione sia di un meccanismo di ribaltamento rispetto ad una cerniera cilindrica posta alla base. In particolare sono stati analizzati sia il meccanismo di ribaltamento dell'intera parete, sia del ribaltamento della sola porzione caricata da un piccolo voltino ($P = 10,8$ kN). Tale situazione è stata presa in esame in quanto in corrispondenza del termine della volta è presente una scanalatura verticale nella parete profonda 27cm, nella quale è presente una lesione di media entità.

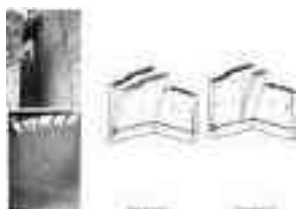


Fig. 4. Cinematismi di danneggiamento analizzati (Parete 1)

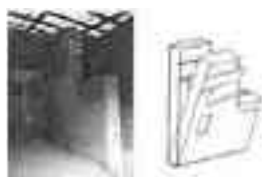


Fig. 5. Cinematismi di danneggiamento analizzati (Parete 2)

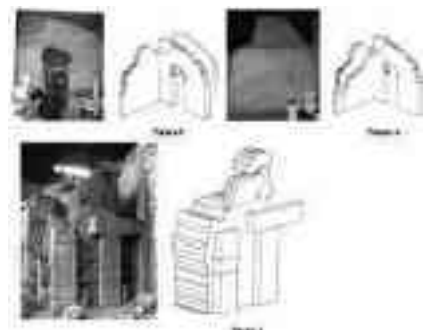


Fig. 6. Cinematismi di danneggiamento analizzati (Parete 3, Parete 4 e Parete 5)

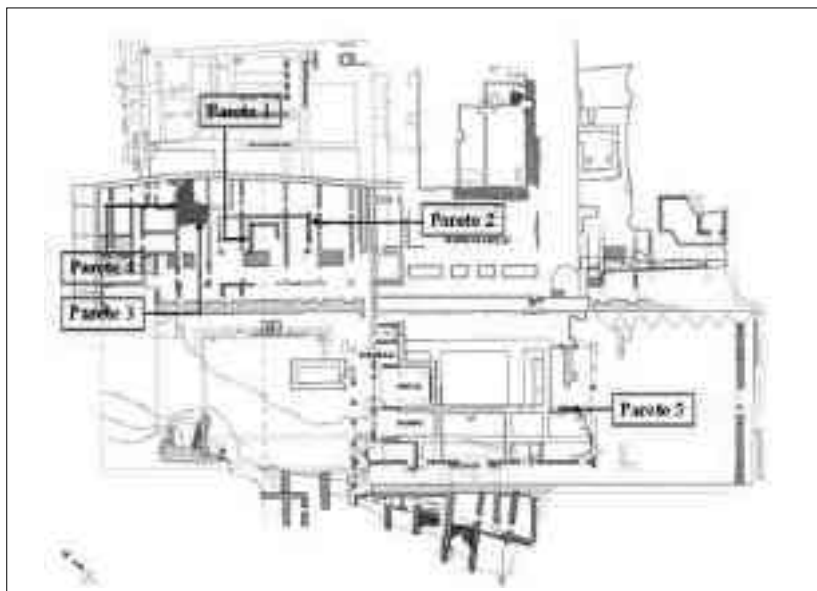


Fig. 3. Localizzazione dei cinematismi di danneggiamento analizzati

La Parete 2 (Fig. 5), dal percorso di pre-analisi condotto, è risultata vulnerabile nei confronti unicamente del meccanismo di ribaltamento con la cerniera posta al suolo e per tale motivo è stato preso in analisi tale cinematismo.

Le Pareti ortogonali 3 e 4 (Fig. 6) non risultano tra loro ammassate e dal percorso di pre-analisi è emerso come esse presentino un'elevata snellezza che ne determina un'elevata vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento con cerniera alla base.

Infine è stato individuato il meccanismo relativo all'elemento che si trova ad una quota di 4,6 m, in corrispondenza della Parete 5 (Fig. 6) su cui grava il carico di un lacerto pari a 14 kN. Tale cinematismo è risultato particolarmente vulnerabile dal percorso di pre-analisi condotto in relazione all'amplificazione della domanda sismica dovuta alla quota sovrelevata a cui è posto.

Una volta individuati i lacerti murari più vulnerabili si procede ad una valutazione di dettaglio della vulnerabilità sismica.

Nel caso in esame la vulnerabilità dei macroelementi precedentemente descritti è stata analizzata secondo l'analisi cinematica lineare. Le verifiche sono state condotte confrontando l'accelerazione spettrale a_o^* che attiva i diversi meccanismi con la domanda sismica definita rispettivamente per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e per lo stato limite di danno (SLD), nel seguente modo:

ELEMENTI ISOLATI O PORZIONE DELLA COSTRUZIONE COMUNQUE APPOGGIATA A TERRA		PORZIONE DELLA COSTRUZIONE POSTA AD UNA CERTA QUOTA	
SLV	SLD	SLV	SLD
$a_o^* \geq \frac{a_g(P_{VR}) \cdot S}{q}$	$a_o^* \geq a_g(P_{VR}) \cdot S$	$a_o^* \geq \begin{cases} \frac{a_g(P_{VR}) \cdot S}{q} \\ \frac{S_e(T_1) \cdot \Psi(z) \cdot \gamma}{q} \end{cases}$	$a_o^* \geq \begin{cases} a_g(P_{VR}) \cdot S \\ S_e(T_1) \cdot \Psi(z) \cdot \gamma \end{cases}$

dove:

- $S_e(T_1)$ è lo spettro elastico definito nel § 3.2.3.2.1 della NTC calcolato per il periodo T_1 ;
- T_1 è il primo periodo di vibrazione dell'intera struttura nella direzione considerata;
- $\Psi(z)$ è il primo modo di vibrazione nella direzione considerata, normalizzato ad uno in sommità all'edificio (assunto in via semplificata z/H , dove H è l'altezza della struttura rispetto alla fondazione);
- z è l'altezza, rispetto alla fondazione dell'edificio, del baricentro delle linee di vincolo tra i blocchi interessati dal meccanismo ed il resto della struttura;
- γ è il corrispondente coefficiente di partecipazione modale;
- q è il fattore di struttura che può essere assunto pari a 2.

Le verifiche sono state condotte adottando una vita nominale pari a 40 anni e considerando sia una classe d'uso I ($V_R = 35$ anni), sia una classe d'uso II ($V_R = 40$ anni). I risultati delle verifiche sono riportati di seguito:

Cinematismo	$V_R = 35$ anni			$V_R = 40$ anni		
	a_0^* [m/s ₂]	Domanda [m/s ₂]	Verifica	a_0^* [m/s ₂]	Domanda [m/s ₂]	Verifica
Parete 1 – Mecc 1	1,00	0,66	Soddisfatta	1,00	0,71	Soddisfatta
Parete 1 – Mecc 2	0,88	0,66	Soddisfatta	0,88	0,71	Soddisfatta
Parete 2	1,13	0,66	Soddisfatta	1,13	0,71	Soddisfatta
Parete 3	0,74	0,66	Soddisfatta	0,74	0,71	Soddisfatta
Parete 4	0,87	0,66	Soddisfatta	0,87	0,71	Soddisfatta
Parete 5	1,40	1,56	Non Soddisfatta	1,40	1,66	Non Soddisfatta

Tabella 6. Risultati dell'analisi cinematica lineare per lo Stato Limite di Danno

Cinematismo	$V_R = 35$ anni			$V_R = 40$ anni		
	a_0^* [m/s ₂]	Domanda [m/s ₂]	Verifica	a_0^* [m/s ₂]	Domanda [m/s ₂]	Verifica
Parete 1 – Mecc 1	1,00	0,78	Soddisfatta	1,00	0,81	Soddisfatta
Parete 1 – Mecc 2	0,88	0,78	Soddisfatta	0,88	0,81	Soddisfatta
Parete 2	1,13	0,78	Soddisfatta	1,13	0,81	Soddisfatta
Parete 3	0,74	0,78	Non Soddisfatta	0,74	0,81	Non Soddisfatta
Parete 4	0,87	0,78	Soddisfatta	0,87	0,81	Soddisfatta
Parete 5	1,40	1,90	Non Soddisfatta	1,40	1,98	Non Soddisfatta

Tabella 7. Risultati dell'analisi cinematica lineare per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Per la valutazione dell'indice di sicurezza sismica $I_{s,SL}$ e del fattore di accelerazione $f_{a,SL}$ relativi a ciascuno stato limite, è necessario determinare i periodi di ritorno e le accelerazioni su suolo rigido che portano in condizioni limite la struttura rispetto allo stato limite in esame (T_{SL} e a_{SL}):

$$I_{S,SL} = \frac{T_{SL}}{T_{R,SL}} \quad (8)$$

$$f_{a,SL} = \frac{a_{SL}}{a_{g,SL}} \quad (9)$$

In Tabella 8 sono riportati i valori di indice di sicurezza sismica e di fattore di accelerazione per il cinematismo delle pareti 3 e 5, che risultano quelli maggiormente vulnerabili. Si osserva che in particolare il meccanismo di danno a cui è associato il rischio maggiore sia relativo al lacerto murario Parete 5 (fattore di accelerazione relativo allo stato limite ultimo per un periodo di 40 anni pari a 0,72).

	$V_R = 35 \text{ anni}$				$V_R = 40 \text{ anni}$			
	SLD		SLV		SLD		SLV	
Cinematismo	$I_{S,SLD}$	$f_{a,SLD}$	$I_{S,SLV}$	$f_{a,SLV}$	$I_{S,SLD}$	$f_{a,SLD}$	$I_{S,SLV}$	$f_{a,SLV}$
Parete 3	1,26	1,11	0,87	0,96	1,10	1,05	0,76	0,92
Parete 5	0,86	0,93	0,42	0,75	0,75	0,87	0,37	0,72

Tabella 8. Indici di sicurezza sismica e fattori di accelerazione

Conclusioni

L'importanza di poter disporre di strumenti di valutazione della sicurezza sismica applicabili a livello territoriale assume strategico quando si è di fronte ad un patrimonio diffuso che per troppo tempo è stato trascurato. La mancanza un programma di manutenzione a cui il patrimonio archeologico dovrebbe essere costantemente sottoposto, rende maggiormente necessaria una preliminare valutazione dello stato di rischio per poter pianificare gli interventi di restauro più opportuni a partire dalle emergenze che saranno individuate. In tale ottica risulta di fondamentale importanza garantire da un lato un carattere speditivo dell'analisi territoriale ma allo stesso tempo un livello di affidabilità del risultato che si viene ad ottenere applicando modelli meccanici semplificati.

L'approccio seguito, in relazione, allo studio dei manufatti "compiuti in se" del Foro Romano e del Palatino ha consentito di evidenziare l'affidabilità delle metodologie di valutazione a livello territoriale proposte dalla Direttiva P.C.M. del 12 ottobre 2009 per tale tipologie di manufatti archeologici e di proporre un approccio semplificato per l'individuazione dei lacerti murari più vulnerabili all'azione sismica attraverso la definizione di domini limite che, una volta nota la pericolosità del sito, sono in grado di individuare le caratteristiche geometriche limite per considerare sicuri o non sicuri i macroelementi analizzati in relazione a diversi meccanismi di danno. Questo preliminare screening consente, infatti, di ridurre significativamente il numero di "oggetti" da analizzare, permettendo di approfondire il livello di conoscenza ed analisi solo per i casi più vulnerabili, nell'ottica di definire il più opportuno intervento di consolidamento.

Bibliografia

- BRIGNOLA A., PODESTÀ S., (2010). *The knowledge role in the seismic safety assessment of the Oratory of the XL Martyrs in the Roman Forum Martyrs in the Roman Forum*, in "Proc. of 14 ECEE." Ohrid, 2010, CD-ROM, p. 8.
- CECCHI R., 2009, *Roma Archeologia*, Ed. Electa, Vol. I, Roma.
- CECCHI R., 2010, *Roma Archeologia*, Ed. Electa, Vol. II, Roma.
- Circolare del 2 febbraio 2009 n° 617 – *Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al decreto ministeriale del 14 gennaio 2008*.
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 ottobre 2007 (*Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*). G.U. n. 24 del 29.01.2008 suppl. ord. n. 25.
- *Norme tecniche per le costruzioni* – D.M. 14 gennaio 2008, (G.U. n. 29 del 4.02.2008 suppl. ord. n° 30).

7.3. La valutazione e la riduzione del rischio sismico

Sergio Lagomarsino, Stefano Podestà, Università degli Studi di Genova, DICAT

Come già indicato nelle *Linee Guida* emanate con la *Direttiva P.C.M. 12 ottobre 2007*, anche per i reperti archeologici la valutazione della sicurezza strutturale deve essere eseguita attraverso modelli accurati e basati su una chiara intuizione del comportamento statico e sismico, in modo da potersi direttamente confrontare con le risultanze del percorso conoscitivo (storico, stratigrafico e costruttivo). Proprio l'integrazione tra approccio qualitativo e quantitativo può consentire di coniugare le esigenze di tutela del manufatto archeologico con la necessità di garantirne la sicurezza, tanto per la sua fruibilità al pubblico quanto per la stessa conservazione del bene.

Per i reperti archeologici, ancora più evidente è l'importanza di conservare non solo il manufatto in sé, ma il suo significato come testimonianza storica. La possibilità di leggere nella stratigrafia del manufatto le diverse fasi costruttive e le trasformazioni (antropiche o connesse ad eventi naturali) consente ed impone di fare ricorso a modelli di verifica accurati. I reperti archeologici sono, in molti casi, relativamente semplici dal punto di vista geometrico ed il loro comportamento può essere compreso attraverso modelli basati sui soli concetti dell'equilibrio limite; infatti, gli stati tensionali sono in genere modesti, rispetto alla resistenza dei materiali, ed il reperto può facilmente essere assimilato ad uno o più blocchi rigidi. Diventa però essenziale tener conto delle soluzioni di continuità nel corpo murario derivanti dalle diverse fasi costruttive e da eventuali danni pregressi, al fine di individuare i possibili meccanismi di collasso.

L'uso di modelli di analisi accurati ma di chiara comprensione è inoltre fondamentale per l'eventuale progettazione di interventi di riduzione della vulnerabilità sismica, che si dovessero rendere necessari a valle dell'analisi di rischio sismico. Le valutazioni strutturali sono indispensabili nella scelta della tecnica d'intervento più efficace e al tempo stesso capace di minimizzare l'impatto sul manufatto, in modo da non alterare la sua leggibilità stratigrafica.

Ovviamente, l'analisi della sicurezza sismica di un manufatto archeologico può essere condotta con diverse finalità. Modelli più semplici devono essere sviluppati per valutazioni speditive, da condurre su un gran numero di beni, al fine di individuare, all'interno di un'area archeologica, gli elementi maggiormente a rischio. Nel momento invece in cui si decida di intervenire su un particolare reperto, l'analisi dovrà considerare tutte le conseguenze che l'intervento che si propone potrà comportare alla materia storica, sia in termini di leggibilità che di durabilità; a tal fine è possibile fare ricorso ad analisi per fasi, ovvero modelli (ad esempio ad elementi finiti) che siano in grado di valutare la configurazione equilibrata delle forze ed eventualmente gli stati tensionali e deformativi, tenendo conto dell'influenza della sequenza di costruzione, dell'effetto di asportazioni di materiale, ecc.

In tale processo, tanto per le analisi semplificate quanto per quelle più sofisticate, gioca un ruolo fondamentale il livello di conoscenza del manufatto. Questo però può essere conseguito solo se l'analisi conoscitiva viene condotta tramite quell'approccio multidisciplinare che è tipico di un corretto progetto di conservazione e restauro. Tuttavia, per il conseguimento di tale risultato non è sufficiente coinvolgere, nel processo di analisi, diverse figure professionali (archeologi, geologi, chimici, restauratori, architetti, ingegneri) ma è necessaria una reale integrazione tra queste diverse competenze. È proprio in quest'ottica, che il percorso analitico di conoscenza si configura, nel contesto della sicurezza e conservazione dei manufatti archeologici, come una vera e propria innovazione.

Il ruolo dello strutturista, ingegnere o architetto, non è quindi solo quello di definire nuovi modelli meccanici per i manufatti archeologici, ma di tradurre

tutte le informazioni connesse alla conoscenza di un reperto in una serie di parametri, da poter essere correttamente utilizzati in una verifica della sicurezza strutturale (in condizioni statiche o sismiche).

Il percorso metodologico delineato, per il costruito storico tutelato, previsto dalle *Linee Guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, recentemente allineate alle *Norme Tecniche per le Costruzioni* del 2008 (testo approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella seduta del 21 luglio 2010), propone un approccio di verifica che, con le opportune differenze, può essere adattato alla casistica in esame. Esso è così articolato:

- scegliere l'azione sismica di riferimento per il sito sulla base delle più avanzate conoscenze sulla pericolosità sismica, anche tenendo conto delle condizioni locali del sito e delle eventuali preesistenze sotterranee, che possono alterare le caratteristiche delle onde sismiche in superficie;
- definire un livello di protezione sismica di riferimento, sulla base della vita nominale e delle condizioni d'uso del manufatto; la vita nominale non rappresenta la prospettiva di durata che si assume per il reperto, che ovviamente si vorrebbe infinita, ma è solo relativa al tempo nel quale si assume abbia validità la verifica (fissata probabilità di danneggiamento); questa dovrà essere ripetuta al termine di questo periodo, con nuove conoscenze sulla pericolosità ma anche, probabilmente, con modelli meccanici più accurati e tecniche di intervento più efficaci, collaudate e non invasive; quindi, la vita nominale rappresenta anche uno strumento per programmare nel tempo gli interventi preventivi, mirando sempre al minimo intervento ma con un'attenzione alla sicurezza;
- conseguire un'accurata conoscenza della struttura, storica, geometrica, stratigrafica, costruttiva, del degrado e delle proprietà meccaniche dei materiali; nel caso di prove anche solo debolmente distruttive, si dovrà valutare l'impatto delle stesse sulla conservazione del manufatto, limitandosi a quelle effettivamente necessarie per lo svolgimento delle analisi; sulla base del livello di conoscenza raggiunto sarà definito un opportuno fattore di confidenza, per graduare il livello di incertezza del modello;
- adottare uno o più modelli meccanici della struttura o delle sue parti (macroelementi), in grado di descriverne la risposta sotto azione dinamica e, coerentemente, scegliere uno o più metodi di analisi, in modo tale da poter eseguire valutazioni con un livello di accuratezza adeguato alle finalità dello studio;
- esprimere un giudizio positivo sul rapporto tra la sicurezza sismica raggiunta, attraverso un intervento compatibile con le esigenze di conservazione, ed il livello di protezione di riferimento, auspicabile in relazione alla pericolosità sismica ed alla necessità di conservazione;
- adottare opportune regole di dettaglio nella realizzazione degli interventi, volte ad assicurare la compatibilità dei nuovi elementi con quelli originari, la durabilità dei materiali, la massima duttilità agli elementi strutturali ed alla costruzione nel suo insieme.

Come già emerso, se da un lato esiste una chiara richiesta di massima attenzione per l'opera che stiamo analizzando, dall'altra la numerosità dei reperti archeologici potenzialmente a rischio, non solo se ci riferisce all'intero territorio nazionale ma spesso anche in un solo sito archeologico, determina l'esigenza di operare con una duplice scala di valutazione.

Un'analisi a scala territoriale, come già proposto nella Direttiva del 12 Ottobre 2007 (LV1), consente, infatti, di definire una preliminare valutazione della

vulnerabilità e del rischio sismico, attraverso una graduatoria dei manufatti esposti, che può essere utile per un successivo approfondimento di quelli più a rischio al fine di attuare eventuali interventi preventivi.

L'analisi a scala territoriale (LV1) necessita di modelli semplificati, ancorché validati ed attendibili, che possano essere applicati in modo relativamente speditivo su un gran numero di reperti di diversa tipologia. La varietà tipologica del patrimonio archeologico può consentire una classificazione per tipi funzionali, cui però non necessariamente corrispondono schemi strutturali ricorrenti; è quindi improponibile (e concettualmente non corretto) lo sviluppo di nuovi modelli meccanici specifici per ciascuna tipologia.

L'idea è quindi quella di individuare alcuni modelli elementari, in grado di analizzare elementi provenienti da tipologie anche molto diverse ma riconducibili ad uno stesso schema di comportamento. A titolo di esempio si considerano: blocchi isolati, colonne costituite da più blocchi, triliti, sistemi arco-piedritti.

L'analisi limite costituisce un potente strumento analitico che permette di affrontare direttamente il problema della capacità portante e della stabilità ad azioni orizzontali di elementi di questo tipo. Dato un sistema su cui agisce una configurazione di carico, assumendo che alcuni di questi crescano proporzionalmente ad un moltiplicatore, è possibile individuare il valore che porta il sistema in una condizione di equilibrio limite. Tale moltiplicatore individua il carico di collasso e corrisponde alla trasformazione della struttura in un cinematiso (meccanismo di collasso). Se si rappresenta l'azione sismica con un sistema di forze orizzontali, proporzionali ai pesi attraverso questo moltiplicatore dei carichi (rappresentativo della massima accelerazione orizzontale del suolo), l'analisi limite rappresenta un utile strumento per la definizione della capacità sismica del sistema.

Al fine di analizzare i reperti archeologici, che in genere non si presentano nella condizione di manufatti compiuti, appare lecito ricondursi ai metodi dell'analisi limite in quanto i giunti tra i blocchi sono non resistenti a trazione ed anche la muratura presenta una debole resistenza a trazione, secondo alcune direzioni preferenziali.

La valutazione del moltiplicatore di collasso può avvenire mediante due differenti metodi, basati rispettivamente sull'utilizzo dei teoremi statico o cinematico dell'analisi limite. Si definisce moltiplicatore staticamente ammissibile un qualunque moltiplicatore per il quale è possibile trovare una soluzione equilibrata con sollecitazioni ammissibili in ogni sezione della struttura; moltiplicatore cinematicamente ammissibile è, invece, ogni moltiplicatore in grado di generare, su un generico meccanismo di collasso cinematicamente ammissibile, una condizione limite di equilibrio. La valutazione del carico ultimo può essere ottenuta con il teorema statico, il quale afferma che il moltiplicatore di collasso è il massimo dei moltiplicatori staticamente ammissibili, o attraverso il teorema cinematico, per il quale il moltiplicatore di collasso è il minimo dei moltiplicatori cinematicamente ammissibili.

Un approccio basato sul teorema cinematico richiede di ipotizzare un meccanismo di collasso congruente e di valutare il corrispondente moltiplicatore cinematicamente ammissibile attraverso l'applicazione del teorema dei lavori virtuali in relazione al campo di spostamenti ottenuto da una variazione infinitesima del cinematiso rispetto alla configurazione iniziale. Ripetendo questo procedimento per differenti cinematismi ammissibili, il minimo dei moltiplicatori così ottenuti rappresenta quello che meglio approssima il moltiplicatore di collasso. L'applicazione di questo metodo di analisi, operativamente molto semplice, ha lo svantaggio di fornire un valore del moltiplicatore che è maggiore o uguale a quello di collasso conducendo, quindi, ad una valutazione a sfavore di sicurezza. L'incertezza è quindi data dall'arbitrarietà nella scelta dei cinematismi da analizzare, ma può essere sensibilmente ridotta nel caso in cui si conoscano le più probabili modalità di collasso; nel caso dei reperti archeologici, costituiti da elementi isolati o nei quali comunque sono in parte mancanti le connessioni tra le diverse parti, i possibili

meccanismi di danno sono in genere elementari e facilmente individuabili. Ciò riduce sensibilmente gli errori commessi, rendendo questo metodo preferibile operativamente ad uno basato su un approccio statico.

Al fine di ottenere, invece, una stima del moltiplicatore di collasso con un approccio statico, si può procedere attraverso un'analisi incrementale; tale approccio è in genere oneroso ma in questo caso, data la "semplicità" strutturale di molti reperti archeologici, può rappresentare una valida alternativa. Fissato un valore del moltiplicatore dei carichi, occorre valutare se esiste un campo di forze interne equilibrato e interno al dominio di resistenza del materiale. Assumendo la muratura non resistente a trazione e caratterizzata da un'infinita resistenza a compressione, tale controllo può essere condotto verificando se esiste un campo di forze interne equilibrate, con eccentricità contenuta sempre all'interno della sezione. Se ciò è ottenibile, il procedimento, può essere ripetuto, nell'ottica di volere considerare l'azione sismica, incrementando ogni volta il moltiplicatore dei carichi sino a quando non è più possibile ottenere una soluzione equilibrata ed ammissibile. L'ultimo valore così ottenuto rappresenta quello che, per il teorema statico, meglio approssima il moltiplicatore di collasso.

Parallelamente ad un approccio connesso all'analisi limite dell'equilibrio è possibile definire una serie di strumenti di calcolo che permettono, per via teorico-numerica, una valutazione più accurata della risposta del sistema strutturale, tenendo conto della reale deformabilità e resistenza degli elementi. Una modellazione di dettaglio, tramite analisi numeriche con codici ad elementi finiti o ad elementi discreti, permette di avere un risultato che descrive gli stati tensionali e deformativi, nonché le dislocazioni (scorrimenti e aperture), in modo molto puntuale. Non sempre però valutazioni di questa accuratezza sono necessarie per la sicurezza complessiva del manufatto.

7.4. Il panorama europeo della prevenzione nell'ambito dei Beni Culturali

Stefania Bossi, Politecnico di Milano, Dipartimento BEST

Premessa

1. La conservazione preventiva e la manutenzione del patrimonio architettonico sono stati temi centrali del progetto europeo SPRECOMAH 2007-2008, e rappresentano uno degli aspetti di discussione della *UNESCO chair on Preventive conservation, maintenance and monitoring of monuments and sites*, istituita nel Marzo 2009 all'Università Cattolica di Leuven. Inoltre nell'ultimo anno si sono tenuti due convegni internazionali sui temi della prevenzione. Cfr. *Conservazione preventiva. Prassi nell'ambito dei monumenti storici, Atti del convegno 3-4 settembre 2009*, SCR/SKR, Fribourg, ISBN 978-3-033-02088-7 e Biscontin G., Driussi G. (a cura di), *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti*, Arcadia ricerche, Venezia, 2010.

2. «Preventive conservation is generally considered to imply measures to minimize the deterioration and damage of heritage, thus avoiding major restoration interventions so to retain the authentic material and integrity as long as possible. Although preventing decay has been advocated already by the Athens charter in 1931 and formalized with the Venice Charter (1964, art.4), preventive conservation has only gained importance in the last decade. Regular monitoring, control of major causes and routine preventive maintenance with small repair are its core activities». Cfr. Čebroň Lipovec N., Van Balen K., *Practices of monitoring and maintenance of architectural heritage in Europe: examples of "monumentenwacht" type of initiatives and their organisational contexts*, work present to conference in Lubiana, settembre 2008.

3. In quest'ultima accezione si sono sviluppate le sperimentazioni di *Carta del Rischio*, dove però molto spesso, partendo da un approccio di tipo *top-down* e quindi territoriale, l'approccio preventivo è stato tradotto esclusivamente in preliminari catalogazioni del Patrimonio Culturale. Cannada Bartoli N., Della Torre S., (a cura di), *Polo regionale della Carta del Rischio del patrimonio culturale. Dalla catalogazione alla conservazione programmata*, Regione Lombardia e ICR, Milano, 2000.

4. A titolo esemplificativo ci si riferisce alla definizione di *preventive conservation* emanata nel 2008 a New Delhi da ICOM-CC nonché ad una recente ricognizione condotta dall'ICROOM. Cfr. "Sources of information for cultural heritage risk management", in *Preventive conservation: reducing risks to collections*, ICCROM - CCI International Course, Ottawa, 16-27 October 2006 sito internet: http://www.iccrom.org/eng/prog_en/01coll_en/archive-preven_en/2006_10risks_biblio_en.pdf (ultimo accesso 01/09/2010).

5. Ad esempio – in ambito medico – sono definiti differenti livelli di prevenzione: primaria, secondaria, terziaria. Cfr. Pracchi V., Capella G.L., Capetti A., La Vecchia C., "La prevenzione in medicina e la prevenzione nel restauro. Stato dell'arte del dibattito: spunti e criticità", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti*, op. cit., pp. 101-110.

6. Si fa riferimento ai ragionamenti condotti nel contributo di Della Torre S., *Dall'ispezione alla riparazione*.

7. Informazioni generali reperibili sul sito: www.monumentenwacht.nl (ultimo accesso: 01/09/2010).

Fare riferimento all'approccio preventivo nella conservazione dei Beni Culturali significa confrontarsi con una pluralità di accezioni ed applicazioni, legate in primo luogo a differenti contesti culturali. Come recenti convegni e workshop internazionali hanno messo in evidenza¹, molto spesso la prevenzione risulta connessa alla manutenzione: la prevenzione viene cioè perseguita tramite un regolare monitoraggio e una periodica manutenzione preventiva, costituita da minimi interventi eseguiti prima dell'insorgenza di un danno maggiore². Si tratta di posizioni apparentemente distanti da quella proposta nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio in cui la prevenzione risulta rigorosamente distinta dalla pratica manutentiva e trae origine dalla gestione del rischio intesa come riduzione della probabilità di un evento dannoso tramite azioni indirette³.

Sicuramente l'ambito della *preventive conservation* maggiormente indagato è stato quello dei beni mobili, in particolare nei contesti museali, da cui del resto molte definizioni provengono⁴. Tuttavia, nella misura in cui l'indagine è selettiva, e quindi rivolta prevalentemente a beni mobili in un ambiente confinato o a singoli "monumenti", viene concepita come estensiva, ovvero comprensiva della relazione tra Beni Culturali e territorio la conservazione preventiva diventa in realtà una metodologia con margini sempre più labili ed integrati rispetto ad aspetti socio-economici. Secondo tale approccio alla conservazione preventiva sono riconosciuti numerosi parametri di ampiezza, implicando anche tutte le disposizioni per minimizzare il degrado ed evitare interventi consistenti di restauro, conservando l'autenticità materiale e l'integrità del Bene⁵.

A livello operativo negli ultimi decenni sono state sviluppate diverse esperienze orientate ai principi della conservazione preventiva e programmata del patrimonio storico-architettonico, fornendo un apporto puntuale, ma comunque significativo alla sperimentazione. In particolare in questo contributo si vogliono indagare i Servizi ispettivi di alcune realtà europee, analizzandone gli strumenti operativi sviluppati: il *MonumentenWacht* (che tradotto letteralmente significa "Sentinelle dei monumenti"), è un'organizzazione nata in Olanda negli anni Settanta che è stata successivamente mutuata - con differenti strategie, dimensioni operative e canali di finanziamento - in diversi ambiti europei (Belgio, Danimarca, Germania e più recentemente in Ungheria).

L'analisi di tali organizzazioni risulta utile non solo per evidenziare le differenze sviluppate nell'implementazione del modello, e quindi approfondire le diverse accezioni di prevenzione, ma anche per un confronto con la situazione italiana nell'ambito della conservazione programmata. Quest'ultimo aspetto permette di analizzare il portato di queste esperienze nella messa a punto di metodologie innovative, come ad esempio la procedura ispettiva oggetto del presente volume⁶.

L'esperienza del *MonumentenWacht* in Olanda

Nel 1973 in Olanda - grazie alla volontà di un gruppo di privati, con il supporto del Ministero della Cultura e tramite il finanziamento delle autorità locali - è stata fondata l'organizzazione non governativa del *MonumentenWacht*⁷, con l'obiettivo di offrire ai proprietari dei Beni un servizio di ispezioni annuali per agevolarli nella conservazione del patrimonio architettonico.

Nato per intervenire inizialmente solo sul patrimonio ecclesiastico, il servizio è attualmente operante anche sul patrimonio edilizio in tutte le dodici

province del territorio olandese con più di cinquanta squadre di specialisti, che offrono il loro servizio a più di un quarto dei privati proprietari di Beni tutelati⁸. Ciascuna squadra, composta di due ispettori, ha a disposizione un furgone contenente il materiale e l'equipaggiamento completo per ispezionare nel dettaglio l'edificio, tramite controlli visivi e con l'eventuale supporto strumentale, ed essere così in grado di redigere una relazione finale sugli interventi da compiere e sulle relative priorità. Infatti, un compito importante e non banale è rappresentato dalla stesura, da parte dei tecnici, di una relazione finale dell'ispezione svolta, in cui sono contenuti: la lista dei controlli eseguiti sugli elementi costruttivi, ai quali viene assegnato un giudizio in base allo stato conservativo⁹, le valutazioni sullo stato complessivo di conservazione del Bene e le linee guida per la sua manutenzione, che si traducono in raccomandazioni per l'utente sugli interventi da effettuare nel breve/medio/lungo periodo. La prima ispezione, effettuata immediatamente dopo la libera sottoscrizione da parte del proprietario, è la più impegnativa: il suo scopo è il controllo minuzioso dell'edificio per individuare eventuali situazioni critiche o punti deboli da monitorare nei sopralluoghi successivi. La cadenza annuale delle ispezioni garantisce la fattibilità del servizio, essendo condizione necessaria e sufficiente per accedere a sussidi finanziari ed agevolazioni fiscali, quali la detrazione dell'IVA nel caso si debba intervenire sul bene in esame.

Parallelamente all'azione sul campo, *MonumentenWacht* agisce anche a lungo termine, cercando di operare un cambio di mentalità nell'approccio alla conservazione. A questo scopo organizza e sponsorizza congressi e *workshop*, oltre a pubblicare una *newsletter* periodica distribuita gratuitamente agli associati, contenente informazioni pratiche sulla manutenzione. Particolare importanza rivestono anche due altre pubblicazioni: il "manuale utente" ed il "manuale tecnico". Il primo è consegnato ad ogni nuovo associato per garantirgli una corretta informazione in merito alle operazioni di ispezione e piccola manutenzione che può svolgere direttamente sul Bene; il manuale tecnico, invece, è indirizzato all'impresa e sistematizza tutte le informazioni necessarie per intervenire sul fabbricato in modo consapevole, tramite corrette scelte tecnologiche ed esecuzioni a regola d'arte.

Grazie a questa politica di informazione e ai sussidi offerti dallo Stato olandese, che ha razionalmente accettato la manutenzione come approccio ottimale alla conservazione passando progressivamente da una legislazione orientata al restauro ad una orientata alla cura continua¹⁰, il numero di proprietari privati che si rivolgono a *MonumentenWacht* per la cura dei propri immobili in questi ultimi anni è sensibilmente aumentato¹¹. L'organizzazione può, quindi, vantare un doppio risultato: da una parte una sensibilizzazione dell'utenza, rendendo i proprietari di edifici storici più consapevoli dei vantaggi economici della manutenzione e quindi contribuendo ad un miglioramento delle condizioni del patrimonio costruito; dall'altra la fattibilità economica di un servizio esclusivamente consulenziale.

Fiandre (Belgio): *MonumentenWacht Vlaanderen*

MonumentenWacht Vlaanderen, fondata in Belgio nel 1991 grazie a diversi Enti¹² e al sostegno economico dello Stato¹³, è un organismo consultivo indipendente, caratterizzato da una struttura definita "ad ombrello": una centrale di coordinamento e cinque strutture provinciali di carattere operativo distribuite nella regione fiamminga (Antwerp, Flenish Brobart, Linburg, East and West Flanders)¹⁴. L'organizzazione non ha sedi nelle regioni di Bruxelles e della Vallonia, poiché, per quest'ultime, la responsabilità della conservazione dei monumenti è affidata all'autorità regionale.

Come il *MonumentenWacht* olandese, quello fiammingo si basa sul lavoro di specialisti del settore che si occupano di ispezionare edifici di interesse storico¹⁵. Oltre al controllo approfondito del Bene (strutture architettoniche e interni), l'associazione svolge operazioni di piccole riparazioni. Alla fine di

8. Ad oggi il numero degli ispettori è di 104 per il patrimonio architettonico, organizzati in 52 squadre; mentre per l'ispezione degli interni si avvalgono di un solo ispettore.

9. I giudizi utilizzati sono i seguenti: G (*good*), se lo stato di conservazione è buono e non sono necessari interventi nell'immediato futuro; R (*reasonable*), se i difetti riscontrati non sono gravi. È consigliata comunque un'attenta vigilanza per poter intervenire al momento giusto; M (*moderate*), se vengono rilevati difetti consistenti, da riparare nell'immediato futuro; B (*bad*), se è necessaria una riparazione urgente e accurata; N (*not detected*), se non è stato possibile ispezionare l'elemento, per esempio, per problemi legati alla sicurezza. Anche in questo caso è consigliato un intervento d'urgenza. Dal 2001 le zone danneggiate degli edifici sono valutate in termini percentuali: questo permette di capire l'estensione dello stato di conservazione e di compiere, di conseguenza, delle scelte sulle modalità di intervento. L'utilizzo di dati quantitativi permette inoltre il confronto analitico con altri casi e la conoscenza dell'evoluzione delle criticità.

10. A riguardo Nigel Dann fornisce un chiaro quadro delle forme di finanziamento presenti nella realtà olandese. I sussidi per lavori di conservazione di beni sotto tutela statale arrivano fino a più del 50% del costo totale per edifici di privati; fino a più del 70% per gli edifici ecclesiastici. Inoltre esistono benefici per i proprietari degli edifici tutelati a livello locale, rivolti a sostenerne i costi di riparazione. Tutti i proprietari di edifici tutelati (nazionali o locali) possono accedere a un mercato di fondi di rotazione. Cfr. Dann N., *The logic of Maintenance*, Cfr. http://www.maintainourheritage.co.uk/context_nd.htm (ultimo accesso 01/09/2010).

11. Ad oggi si registrano più di 3.200 aderenti.

12. In Belgio l'organizzazione è nata su iniziativa della Fondazione per la Conservazione dei monumenti e del paesaggio, non – come in Olanda – per volere di privati cittadini, ed è stata supportata dalla fondazione del Re Baudouin e dall'Associazione delle province fiamminghe. Informazioni generali reperibili sul sito: <http://www.monumentenwacht.be/> (ultimo accesso: 01/09/2010).

13. Lo Stato finanzia il 90% delle attività dell'organizzazione, il restante 10% è coperto dalle sottoscrizioni dei privati e dai contributi per le ispezioni. Precisamente nel 2006 il *MonumentenWacht Vlaanderen* ha ricevuto un sussidio di circa 823.000 € (il 27,9%) dalle autorità fiamminghe; e di 1.900.000 € (il 64,5%) dalle province. I sussidi provenienti dalle sottoscrizioni e dai contributi per le ispezioni, pari a 220.000 € costituiscono solo una minima parte del totale (circa il 7,5%). Questo si traduce in un Servizio Ispettivo conveniente per gli associati che pagano il servizio ad un costo ridotto, pari al 14% del reale costo di mercato. Ne risulta che l'iscrizione annuale è di 40 €, mentre il costo dell'ispezione è 24,32 €/h a persona.

14. Stulens A; Verpoest L., "MonumentenWacht a monitoring and maintenance system for the Cultural (Built) Heritage in the Flemish region", in De Jonge, K., Patricio T., Van Balen K. (a cura di), *Conservation in changing Societies. Heritage and development*. Leuven, Raymond Lemaire International Centre for Conservation 2006, pp. 191-198.

15. Negli ultimi anni sono state inoltre avviate delle nuove tipologie di ispezioni, dedicate a particolari tipologie di beni immobili: una squadra di due persone è dedicata, dal 2008, al patrimonio marittimo; nello stesso anno è stato avviato un Servizio Ispettivo per i siti archeologici.

16. Le categorie di elementi tecnologici vengono analizzate secondo quattro differenti aspetti: materiali utilizzati, tecniche costruttive, cause di deterioramento, raccomandazioni per la manutenzione e la riparazione. I criteri utilizzati per giudicare lo stato di conservazione delle parti dell'edificio sono simili a quelli impiegati nel sistema olandese: G (*Good*) – stato di buona conservazione, necessita solo di un programma di manutenzione; R (*Reasonable*) – danni presenti non gravi, né patologici; esecuzione di controlli ed interventi tempestivi; M (*Moderate*) – difetti localizzati; riparazione necessaria; B (*Bad*) – intervento urgente; N (*not*) – inaccessibilità per mancanza dei requisiti di sicurezza.

17. Nel 2007 la Regione fiamminga ha registrato circa 5.300 edifici, di cui: 56% sono edifici tutelati; 44% sono edifici non tutelati (dei quali il 31% appartiene alle pubbliche amministrazioni; il 29% agli enti ecclesiastici, il 40% a privati cittadini).

18. Degli utenti registrati il 10% sono pubbliche amministrazioni; il 41% è costituito da enti ecclesiastici; il 48% da privati cittadini.

19. Nel 1993 gli edifici registrati erano 550; gli immobili registrati nel servizio nel 2007 erano circa 5300.

20. Annualmente per ogni squadra, costituita da due ispettori, vengono spesi circa 104.000 €: il 60% è destinato ai salari e alle assicurazioni, mentre il restante è speso per la strumentazione.

21. Čebroň Lipovec N., "Tra prevenzione e manutenzione: i *monumentenwachten*" in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti*, op. cit., pp. 193-202.

22. La conoscenza dell'operato del *MonumentenWacht Nederland* è stata riportata nel contesto tedesco soprattutto grazie al contributo del Prof. Bernd Henning, docente al Centre for Craft and Conservation a Fulda (Germania) e al direttore dello Jugendbauhütte (Youth Building Lodge) nello Stato Federale del Brandeburgo.

23. Informazioni generali reperibili sul sito: www.denkmalservice.de (ultimo accesso: 01/09/2010).

24. Grazie al supporto economico della *Federal Foundation for the Environment* (Fondazione per lo Sviluppo della Germania) il *Denkmalservice* ha elaborato un manuale per le procedure di ispezioni e un modello di Report, non ancora pubblicati. L'organizzazione ha contribuito alla formazione dei primi ispettori del *Monumentendienst*, associazione analoga presente nel territorio della Frisia Orientale, nella bassa Sassonia.

ogni visita elabora un Report in cui descrive la condizione generale di conservazione; definisce le cause potenziali di degrado; fornisce raccomandazioni per manutenzioni o restauri. Il Report è organizzato in sezioni: oltre alla anagrafica del bene, contiene le raccomandazioni, suddivise in tipologie di interventi (accessibilità in sicurezza, interventi di conservazione e interventi manutentivi), a loro volta organizzati in gradi di urgenza (molto urgenti, urgenti o ordinari)¹⁶. Il servizio offerto da *MonumentenWacht Vlaanderen* è rivolto sia ad edifici tutelati che ad edifici non tutelati¹⁷. Se l'edificio in esame è un *listed building*, cioè costituisce patrimonio protetto dallo Stato, il Report servirà come base su cui pianificare una manutenzione sovvenzionata dalle autorità fiamminghe, in caso contrario la relazione potrà comunque essere utilizzata per ottenere sussidi dalla Provincia.

I proprietari aderenti al servizio, tutti su base volontaria, inizialmente erano prevalentemente pubblici, mentre negli ultimi anni si è verificata una inversione di tendenza¹⁸, oltre ad un incremento complessivo esponenziale del numero di associati. A questo proposito è interessante notare che negli ultimi anni – a fronte di un incremento delle ispezioni annue – il numero degli ispettori è rimasto invariato sia per le ispezioni architettoniche (33 specialisti); sia per le ispezioni di interni (9 specialisti)¹⁹. Questo è dovuto al fatto che la quantità di finanziamenti ricevuti dalle diverse autorità governative non è stabilita sulla base del numero di edifici registrati bensì sul numero di ispettori operativi. Però, dal momento che l'organizzazione è solo in minima parte autofinanziata e gran parte delle risorse sono già impegnate per coprire le spese, le possibilità economiche dell'associazione sono ridotte e di conseguenza lo sono anche le possibilità di nuove assunzioni²⁰. Questa condizione risulta problematica poiché un numero inadeguato di squadre comporta una riduzione della frequenza delle ispezioni, a scapito dell'efficienza del servizio: anziché ogni due anni, l'attività ispettiva avviene ogni tre anni e, in alcune province, anche ogni quattro. Proprio per queste ragioni *MonumentenWacht Vlaanderen* sta vagliando nuove soluzioni per migliorare il rapporto tra i proventi generati dai servizi offerti e i sussidi ricevuti, a favore dei primi.

L'organizzazione mira anche ad incrementare la consapevolezza dei proprietari e dei gestori degli edifici storici riguardo all'importanza delle azioni manutentive: a tale scopo, infatti, si occupa dell'organizzazione di seminari e della pubblicazione di *brochures* e *newsletter* anche on line. Tuttavia le maggiori externalità positive prodotte sono riconducibili alla collaborazione instaurata con il *Centro Internazionale di Conservazione Lemaire* dell'Università Cattolica di Leuven. Questa collaborazione implica vantaggi reciproci, garantendo all'organizzazione un continuo aggiornamento e innovazione delle metodologie impiegate; all'università un significativo supporto applicativo, diventando anche il catalizzatore della messa in rete delle differenti realtà.

Infine è importante ricordare che recentemente anche nella regione Vallona del Belgio, nell'ambito dell'autorità pubblica incaricata per la salvaguardia del patrimonio, sia in via di formazione un ufficio dedicato ad attività di prevenzione e manutenzione, detto *Cellule de maintenance*, rivolto sia ad una funzione consulenziale-orientativa per i proprietari, sia al coordinamento dei lavori in urgenza da eseguire²¹.

Il BAUDID tedesco

A partire dagli anni Novanta in Germania si è diffuso il concetto di conservazione preventiva, tramite convegni, chiaro segnale di una crescente attenzione, e mediante la creazione di numerose organizzazioni, sorte con l'obiettivo di sostenere e promuovere la prassi della conservazione preventiva²².

Tra le più importanti citiamo la *Altbau und Denkmalservice – Gesellschaft zur Erhaltung des Kulturerbes e.V.* (Servizio per i Monumenti e gli Edifici Storici – Società per la Conservazione del Patrimonio Culturale)²³: una organizzazione pubblica fondata nel 1999, con sede a Fulda ed operante all'interno dei confini dello Stato Federale dell'Assia²⁴. Ispirata al modello olandese l'organizzazione

offre, sebbene ancora in via sperimentale, un servizio di ispezione basato sulle medesime procedure olandesi.

Il *Monumentendienst*²⁵ (Servizio dei Monumenti) ha iniziato la sua attività lavorativa nel novembre 2004, grazie a un progetto della *Stiftung Kulturschatz Bauernhaus* (Foundation for the Cultural Treasure Farmhouse) e supportato dalla volontà politica dello Stato Federale della Bassa Sassonia. L'organizzazione ha sede a Cloopenburg ed è basata sui medesimi principi del *Monumentenwacht* olandese²⁶. Organizzazioni simili sono attive da pochi anni anche nelle regioni del Brandeburgo-Berlin, Baden-Württemberg e Xanten.

Per promuovere la diffusione di tali modelli nell'ottobre 2004 a Leipzig si è tenuto il primo Convegno nazionale che ha visto presenti tutte le organizzazioni attive sul territorio. In seguito a questo incontro è stato istituito il *BAUDID* (Gruppo di Lavoro Federale dei Servizi di Ispezione Indipendenti per i Monumenti e gli Edifici Storici) che riunisce tutte le realtà nazionali esistenti al fine di condividere le pratiche e i saperi, unificando gli standard qualitativi e migliorando il sistema dei servizi offerti.

Le esperienze danesi

In Danimarca esistono attualmente due organizzazioni che offrono servizi simili ai precedenti anche se presentano una diversa struttura organizzativa, essendo di natura privata e senza supporti statali: il *Bygningkultur Danmark* (Patrimonio Costruito Danese) e il *Center for Bygningbevaring* (Centro per la conservazione del patrimonio storico).

L'organizzazione del *Bygningkultur Danmark* è nata per volontà, e grazie al sostegno economico, di una fondazione privata, ereditando l'approccio del *Centro Raadvad*, centro di ricerca per il restauro nato negli anni '80 e oggi non più esistente. La fondazione privata ha posto come condizione necessaria per il finanziamento l'impegno da parte dell'organizzazione di creare un *network* con le altre strutture già esistenti. La finalità ultima è quella di condividere un unico programma politico e pratico per rafforzare sia la conoscenza del patrimonio architettonico danese sia gli aspetti formativi professionali così da considerare il patrimonio storico una risorsa per lo sviluppo e la valorizzazione del territorio. Il *Bygningkultur* offre ai proprietari di immobili un servizio di ispezione e consulenza tecnica esteso a tutte le tipologie di Beni immobili, tutelati e non, interamente a carico del proprietario. Al termine dell'ispezione il proprietario riceve un Report contenente le valutazioni sullo stato di conservazione dell'edificio, basato su una lista di controlli prefissati, oltre a suggerimenti per la risoluzione dei problemi riscontrati ed indicazioni pratiche per il proprietario su come effettuare gli interventi. Il Report contiene inoltre il periodo temporale entro cui è auspicabile che gli interventi vengano effettuati (da 1 a 10 anni) e la natura dell'intervento (manutenzione ordinaria o straordinaria). Tutti i dati vengono gestiti attraverso l'utilizzo di un software denominato *Building Care Programme (BCP)*, utilizzato anche per la compilazione del Report. Il programma, basato su una struttura predefinita di voci, consente di archiviare elaborati grafici, disegni, immagini fotografiche e di evidenziare i problemi tecnici riscontrati durante l'ispezione con la relativa localizzazione nell'edificio. Il programma viene utilizzato anche per le iscrizioni e la consultazione *on-line* delle informazioni da parte dei proprietari e consente di calcolare i costi per gli interventi di manutenzione, suddividendoli in ordinari e straordinari²⁷.

Anche lo stesso *RAADVAD*, Centro per il restauro e i mestieri in Danimarca, specializzato nel restauro di edifici costruiti con tecniche e materiali tradizionali, ha intrapreso una sperimentazione analoga: il *Raadvad's Bygningssyn*²⁸. A partire dal 1998, il Centro ha stabilito una collaborazione con il *MonumentenWacht Nederland*: grazie all'appoggio economico di fondazioni private e pubbliche nella primavera del 1999 è stata formata una prima squadra di ispezione, divenuta operativa nel Maggio successivo. Il servizio interessava tutti gli immobili di competenza del *RAADVAD* ovvero edifici, tutelati e non,

25. www.monumentendienst.de (ultimo accesso: 01/09/2010).

26. Il progetto ha richiesto un investimento di circa tre anni per un totale di 1,1 milione di Euro, finanziati al 40 % dalla Comunità Europea, al 23 % circa dallo Stato della Bassa Sassonia, al 10 % dalla fondazione, al 15 % da autorità locali e al 12 % con i ricavi delle quote ispettive.

27. Le informazioni sono state gentilmente fornite da Robert Lau, architetto del *Bygningkultur Danmark* e maggiori informazioni sono reperibili sul sito dell'organizzazione: www.bygningkultur.dk (ultimo accesso: 01/09/2010).

28. Cfr. www.raadvad.dk (ultimo accesso: 01/09/2010).

edificati prima degli anni Sessanta con tecniche e materiali tradizionali. Dal punto di vista organizzativo e delle attività svolte è molto simile al *Monumentenwacht* olandese a cui si ispira; tuttavia presenta uno scenario economico molto differente. Nell'associazione danese la maggior parte dei sussidi proviene da attività commerciali da loro stessi attivate. Per incoraggiare i proprietari a sottoscrivere il programma ispettivo, l'organizzazione ha avviato numerosi servizi integrativi tra cui: un servizio gratuito di consulenza tramite *call-center* e messaggi via *e-mail* per diffondere indicazioni relative ai lavori di manutenzione e riparazione segnalati all'interno del Report; un database *on-line* nel quale sono presentati i dati attinenti ditte e personale specializzati in interventi di conservazione; la redazione, per il cliente, non solo del manuale utente, ma anche di un Programma di Manutenzione quinquennale delle attività da eseguire.

Regno Unito: il caso di *Maintain our Heritage*

La realtà anglosassone, nel campo della conservazione e della gestione del patrimonio culturale, risulta alquanto particolare: non esiste, infatti, un unico ente preposto a tale scopo, ma la tutela dei Beni Culturali è affidata ad una molteplicità di associazioni ed organizzazioni pubbliche e private, tra cui *Maintain our Heritage (MoH)*²⁹.

Maintain our Heritage (MoH) è una organizzazione *no-profit* formatasi nel 1999, per l'iniziativa di un gruppo di esperti inglesi nel settore della conservazione³⁰, con l'intento di promuovere una strategia per la cura degli edifici storici che – rispetto a una prassi fatta di sporadici interventi di restauro – desse preminenza agli interventi manutentivi.

Dal 2002 l'organizzazione lavora operativamente, anche se con un servizio pilota nella sola area di Bath, pianificando e svolgendo ispezioni, compilando Piani di Manutenzione, fornendo delucidazioni agli utenti ed offrendo servizi di pronto soccorso per interventi di modesta entità³¹. In seguito alla richiesta inoltrata dall'utente, è prevista una prima visita, finalizzata alla stesura del preventivo, contenente indicazioni di anagrafica amministrativa e tecnica del Bene. Una volta accettato il preventivo inizia la vera e propria fase operativa di ispezione che si conclude con una relazione finale arricchita da schede tecniche³² nelle quali, per ogni elemento costruttivo, vengono riportate: le condizioni di conservazione degli elementi che costituiscono il Bene, le raccomandazioni di manutenzione e – tramite un indice sintetico – la priorità temporale degli interventi consigliati³³. Inoltre, come servizio aggiuntivo, sono previste possibili consulenze post-ispettive di tipo facoltativo.

Come attività integrative rispetto al servizio offerto l'organizzazione partecipa a programmi di ricerca sulla valutazione economica delle tecniche di manutenzione, sullo studio e aggiornamento delle tecnologie esistenti, sulla formazione di personale qualificato. L'organizzazione, inoltre ha da poco promosso un servizio di manutenzione denominato *GutterClean*, in collaborazione con la diocesi di Gloucester³⁴. Il servizio offerto prevede la pulitura e la riparazione periodica dei canali di gronda e dei pluviali negli edifici di culto, al fine di garantire un efficace smaltimento delle acque meteoriche ed evitare danni alle strutture.

Considerazioni conclusive

Condotta una panoramica ricognitiva delle principali organizzazioni, è possibile identificare gli aspetti del servizio del *MonumentenWacht*, che ne caratterizzano la struttura e l'operato. In particolare sono state analizzate la natura, la struttura economica, le professionalità coinvolte e la dimensione operativa mettendo a confronto le singole realtà.

Le organizzazioni del *MonumentenWacht* svolgono esclusivamente Attività Ispettive e non eseguono le manutenzioni che individuano nei Report consegnati ai proprietari, se non per circostanze particolari e puntuali, quali ad

29. Gli enti più importanti, oltre a *Maintain our Heritage*, sono: *Kent KTB* che, con gruppi di volontari, organizza ispezioni dimostrative a scopo didattico e divulgativo; la *Society for the Protection of Ancient Buildings (S.P.A.B.)* fondata da William Morris nel 1877 che si occupa principalmente dell'attività formativa dei proprietari, dei tecnici e dei professionisti; *English Heritage*; *SAVE Britain's Heritage*; tra gli enti governativi *Environment Heritage Service* e *CADW* in Irlanda del Nord, *Historic Scotland* in Scozia.

30. Del team fanno parte professionisti della University of England, di *SAVE Britain's Heritage*, di *English Heritage*, del *National Trust*, di *S.P.A.B.* e di *Bath Preservation Trust*. <http://www.maintainourheritage.co.uk> (ultimo accesso: 01/09/2010).

31. Sperimentazione avviata dal *MoH* per analizzare la fattibilità di una politica incentrata su un servizio di monitoraggio e pianificazione di interventi manutentivi. Sono stati compiuti due successivi periodi di monitoraggio (Aprile 2002 – Febbraio 2003 con 44 edifici; nel secondo periodo, Marzo 2003-Ottobre 2003 sono stati raggiunti i 72 edifici); in seguito una fase di Report finale (Novembre 2003). La sperimentazione *Bath Area Pilot* è stata possibile grazie ai finanziamenti (*Bath preservation Trust* e *Eisméé Faibairn Foundation* e *English Heritage*). Fondamentale è risultato l'apporto del servizio volontario dei membri del *MoH*.

32. Le esemplificazioni sono riportate nei Report (*Maintenance Inspection Report* – April 2003), scaricabili dal sito ufficiale.

33. Gli indici sono quattro: A – per indicare lavori che devono essere eseguiti immediatamente; B – lavori che devono essere eseguiti prima di sei mesi o prima dell'inverno; C – lavori che devono essere fatti prima dell'anno; D – devono rientrare nel regolare piano di manutenzione.

34. Cfr. www.gutterclear.org (ultimo accesso: 01/09/2010).

esempio le piccole attività manutentive che possono essere svolte contestualmente alla Visita Ispettiva. L'attività di ispezione è pertanto intesa come **attività di consulenza**, considerando tale caratteristica come premessa essenziale del successo avuto, in termini di imparzialità dei giudizi forniti sullo stato di conservazione dei manufatti. Questo aspetto, se da un lato costituisce il punto di forza del servizio, dall'altro potrebbe penalizzare l'efficacia della cura, in quanto è facilmente intuibile che le attività manutentive siano un'occasione di controllo ulteriore delle condizioni degli elementi e dell'intero sistema. In questa direzione si è potuto constatare che in alcune organizzazioni, ad esempio quella danese e quella vallona, esiste una forte connessione con i centri artigiani, a cui si riferiscono indirettamente per l'esecuzione delle manutenzioni che vanno a raccomandare nei relativi Report³⁵. Questo secondo modello rivolto a sostenere e mantenere i mestieri dell'edilizia storica ha, però, non pochi elementi critici e rischiosi quando è supportato da approcci culturali che privilegiano altre forme di autenticità rispetto a quella materiale. Infatti, in questi contesti, la conservazione del "saper fare" potrebbe promuovere attività di riparazione e manutenzione, in un'ottica di ripristino e rifacimento in stile a scapito della conservazione e della riparazione della materia autentica del manufatto³⁶. Differente è il ragionamento per *Maintain our Heritage*, nel quale la condizione necessaria per la sostenibilità economica del servizio offerto dall'organizzazione è quella di abbinare l'esecuzione delle attività manutentive alle Visite Ispettive.

Le **politiche di sensibilizzazione** delle comunità costituiscono un'attività significativa delle differenti organizzazioni sia per non vanificare l'attività consulenziale svolta sia per garantire un congruo numero di aderenti, riferendosi in questo modo alla concezione più estesa di prevenzione: non solo come diagnosi precoce e quindi mitigazione dei fattori di rischio, ma anche come cultura della partecipazione e della responsabilità condivisa. Il ruolo strategico dell'utente, quale "primo ispettore dell'edificio" e attuatore di una "conservazione quotidiana" del bene, è evidente: bisogna pertanto fornirgli sia le indicazioni atte ad evitare che le esigenze d'uso mettano in crisi l'edificio storico attraverso comportamenti incompatibili con le prestazioni residue; sia indicazioni e provvedimenti per una corretta conservazione dell'edificio. In questa direzione il trasferimento di competenze all'utente è un aspetto particolarmente delicato e strategico che, se non adeguatamente sviluppato (ad esempio quando la comunicazione avviene in maniera non paritetica), può vanificare tutta l'attività svolta. Tuttavia l'attività di sensibilizzazione delle organizzazioni olandese e belga, ad oggi in uno stadio maturo di sperimentazione, non si limita ad una attività quotidiana di sensibilizzazione degli utenti, quali potenziali fruitori del servizio, ma è anche rivolta ad una diffusione dell'approccio ispettivo ad altre realtà europee³⁷.

Un fattore non secondario per l'efficacia del servizio svolto riguarda la **formazione degli operatori** che eseguono le Attività Ispettive. È assodato che – a maggior ragione nell'Attività Ispettiva – il discriminante qualitativo risieda nella formazione e nell'aggiornamento del personale. In questa direzione l'associazione olandese organizza corsi e seminari (*meeting-day*) su argomenti tecnici³⁸, ma allo stesso tempo non richiede livelli di istruzione o profili professionali specifici per svolgere il servizio: nella valutazione delle competenze possedute dal personale viene privilegiata l'esperienza pratica, dando importanza alle conoscenze acquisite durante precedenti esperienze lavorative, oltre che all'interno della organizzazione³⁹. Diversamente l'organizzazione fiamminga richiede livelli di qualificazione: ad esempio il *team* che esegue le ispezioni architettoniche deve essere multidisciplinare, ovvero composto sia da tecnici (restauratori, artigiani, ...) che da laureati (architetti, ingegneri, storici dell'arte, ...) ⁴⁰. Per quanto riguarda la definizione dei profili professionali, il modello tedesco, avviato nel 2004, sembrerebbe molto più prossimo all'approccio adottato dai fiamminghi⁴¹. Anche in Danimarca è stato avviato un programma formativo per gli operatori, anche se in forma sperimentale, appoggiandosi all'organizzazione olandese⁴².

35. L'organizzazione vallona e quella danese sono sorte addirittura all'interno di tali centri artigiani. Cfr. Čebroň Lipovec N., *Tra prevenzione e manutenzione: "I monumentenwachten"* op. cit., pp. 193-202.

36. Bossi S., "Attività ispettive, preventive e manutentive sul patrimonio storico architettonico: Competenze e profili professionali", in *Conservazione preventiva. Prassi nell'ambito dei monumenti storici*, Atti del convegno 3-4 settembre 2009, SCR/SKR, Fribourg, pp. 147-152.

37. Un obiettivo importante, che manifesta la necessità di innovazione ed aggiornamento nel settore, riguarda la recente attivazione di un *network* con le altre organizzazioni (belga, danese, tedesca, ...), con lo scopo di favorire la creazione di standard qualitativi condivisi. Un primo risultato sarà la condivisione della norma relativa ai requisiti minimi delle Attività Ispettive, attualmente in fase di pubblica inchiesta. Cfr. norma CEN/TC.346 WI 346013 *Conservation of cultural property – Condition survey of immovable heritage*.

38. L'associazione organizza circa 25 tipologie di corsi riguardanti ad esempio i diversi tipi di materiali impiegati nelle costruzioni, l'utilizzo del *software* per la compilazione dei Report, diversi corsi sulla sicurezza (tecniche di intervento su fune, ...). La maggior parte dei corsi è organizzata e tenuta direttamente dall'associazione, poiché è difficile trovare scuole che offrano una preparazione in questo ambito.

39. Bisogna ricordare che gli ispettori eseguono prevalentemente ispezioni architettoniche e piccole riparazioni: pertanto tra le abilità gli si richiede di saper eseguire la parziale ricorso del manto di copertura, correggere le contropendenze, ma non di eseguire vere e proprie attività manutentive.

40. Cfr. Verpoest L., Stulens A., Meul V., "MonumentenWacht, a monitoring and maintenance system for cultural (built) heritage in the Flemish region (Belgium)", in Canziani (a cura di), *Conservare l'architettura. Conservazione programmata per il patrimonio architettonico del XX secolo*, Electa, Milano, 2009, pp. 250-257.

41. Cfr. *Presentation of Monumentendienst*, Dr. Julia Schulte to Bühne, Leader of the Project SPRECOMOS 2007. Cfr. <http://www.monumentendienst.del/> (ultimo accesso: 01/09/2010).

42. Cfr. Søren Vadstrup, *Raadvad's Bygningssyn. A Danish monumentenWacht established in may 2000*, Atti della conferenza, Amsterdam 2000; cfr. www.monumentenwacht.be/nl/goto.cgi?bijlage=180 (ultimo accesso: 01/09/2010).

Il **supporto finanziario** che il *MonumentenWacht* riceve dalle autorità governative è certamente tra i principali punti di forza del servizio. Il notevole sostegno economico consente di offrire il servizio come sola attività consulenziale, mantenendone bassi i costi e quindi rendendolo appetibile a una fetta maggiore di mercato. In particolare per quanto riguarda la realtà belga, lo stato interviene a tre differenti livelli: finanziando le associazioni impegnate nel campo conservativo; incentivando gli interventi di restauro e di manutenzione sul patrimonio tutelato e, recentemente, supportando gli interventi conservativi sul patrimonio non tutelato. In via sperimentale, in una delle regioni fiamminghe, è stata adottata una forma di incentivazione delle manutenzioni sul patrimonio non tutelato a fronte della presentazione del Report di *MonumentenWacht*⁴³.

Tuttavia quest'apparato legislativo non accomuna tutte le organizzazioni: a differenza delle Fiandre e dell'Olanda, in Germania e Danimarca si stanno avviando delle sperimentazioni senza sovvenzioni e quindi completamente autofinanziate. In queste realtà i fondi provengono da attività collaterali di supporto intraprese dall'organizzazione. Diversamente, il modello anglosassone cerca di favorire azioni di tipo *bottom up* non solo nel finanziamento diretto, con sponsorizzazioni e donazioni, ma anche in forma "comunitaria" attraverso la creazione di associazioni senza fini di lucro, nei quali i privati vengano direttamente coinvolti⁴⁴. Questa situazione facilita un minore intervento pubblico e risulta molto distante rispetto all'attuale funzionamento del *MonumentenWacht* in quanto nelle sperimentazioni anglosassoni le Attività Ispettive vengono abbinate a giornate di lavori di manutenzione, avvicinandosi maggiormente a servizi di conservazione programmata piuttosto che a servizi di sola consulenza.

Accanto alla necessità di valutare l'aspetto delle competenze e la fattibilità economica è necessario affrontare la **dimensione operativa**, ovvero il riferimento agli ambiti geografici di diffusione di tali servizi. Operare sul costruito implica la conoscenza delle tecniche costruttive storiche e quindi uno stretto rapporto con l'ambito territoriale nel quale queste sono diffuse, ma è anche la natura del servizio a favorire una dimensione locale in quanto un lavoro continuativo sul territorio induce necessariamente ad un contenimento delle trasferte e alla localizzazione del servizio. In questi termini sono utili riferimenti di confronto le esperienze olandese e belga dove la dimensione locale-provinciale, sebbene con condizioni socio-politiche differenti, si è rilevata vincente per un buon funzionamento delle strutture operative⁴⁵. Molto differente come ordine di grandezza, risultano le realtà tedesche e danesi che però, proprio per la loro recente formazione, sono difficilmente paragonabili e necessitano di essere monitorate e studiate nei prossimi anni⁴⁶.

In conclusione al raffronto operato tra le differenti realtà, i contenuti tecnici delle Attività Ispettive svolte rimangono l'aspetto più critico e diversificato, in quanto strettamente dipendente dal concetto di prevenzione e dal ruolo che quest'ultima riveste nella strategia conservativa anche e soprattutto in riferimento alle attività manutentive.

Questo dato assume maggior enfasi confrontando le precedenti esperienze con il contesto culturale italiano, a partire dalla concetto di manutenzione, quale attività di intervento minimo con efficacia preventiva, ma distinta dalla prevenzione come strategia. Nel campo dei Beni Culturali il riconoscimento della manutenzione come attività conservativa è da attribuire al Codice dei Beni Culturali che, per la prima volta, ha definito la conservazione come un processo che si attua mediante «una coerente coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro»⁴⁷. Data anche la relativa novità di tale riconoscimento si ha la necessità di mettere a punto strumenti operativi che tengano conto della specificità dei Beni Culturali, cercando di diremire le particolarità della manutenzione di edifici storici, al fine di produrre un'attività sostenibile da un punto di vista culturale ed economico.

Per quanto riguarda la gestione ed esecuzione dell'Attività Ispettiva, la com-

43. La sperimentazione – inizialmente avviata in tre province – è attualmente attiva solo nella provincia di Flemish Brabant. Tuttavia dal 1996, alcune città offrono dei finanziamenti per alcuni tipologie di interventi come ad esempio la pulitura delle facciate degli edifici. Alcuni di questi sussidi possono essere ottenuti presentando il Report di *MonumentenWacht*. Informazioni gentilmente fornite da Neža Čebroň Lipovec, "Practices of monitoring and maintenance of architectural heritage in Europe: *MonumentenWacht* type of initiatives and their organisational contexts", intervento nel seminario sulla conservazione preventiva e programmata all'interno della ricerca finanziata dal CNR *Il ruolo dell'identità culturale nell'aggiornamento organizzativo delle imprese operanti nel settore della conservazione, di fronte agli scenari della globalizzazione. 19-23 gennaio 2009*, Politecnico di Milano.

44. Sono numerose le associazioni in Gran Bretagna che operano senza fini di lucro a favore del patrimonio culturale: si pensi, ad esempio, al ruolo che svolge il *National Trust*. Cfr. <http://www.nationaltrust.org.uk/main/> (ultimo accesso: 01/09/2010).

45. Analizzando il caso olandese ci si rende conto della consistente estensione del servizio: il numero di ispettori ad oggi è superiore al centinaio per un patrimonio architettonico che attualmente ammonta a circa 100.000 edifici. Anche in funzione della sostenibilità economica del servizio ciascuna squadra è in grado di ispezionare all'anno tra 200 e i 300 edifici, considerando un valore medio che ponderi le differenti complessità dei beni immobili ispezionabili: dal singolo edificio residenziale, al vasto complesso ecclesiastico. Per quanto riguarda la dimensione operativa fiamminga si tratta di un servizio accurato e focalizzato su un patrimonio e su un territorio maggiormente circoscritto, aspetto che favorisce non tanto un'assiduità ispettiva maggiore, quanto la possibilità di eseguire un'ispezione maggiormente accurata.

46. Riguardo alla dimensione operativa tedesca, si hanno a disposizione pochi dati, desunti prevalentemente da interviste: «After 3 years' work now looks after some 400 historic buildings of all types, approximately 1/7th of all registered historic buildings in the region cared for, mainly private owners, but also some public owners and some churches». Per quanto riguarda la realtà danese nel 2003 la *Byggningskultur Danmark* era composta da sei ispettori, organizzati in due squadre operative, per un totale di 250 edifici schedati. Cfr. www.byggningskultur.dk (ultimo accesso: 01/09/2010).

47. Art. 29, comma 3, D. Lgs. 29/2004 e successive modifiche.

plexità teorica e operativa del settore dei Beni Culturali architettonici in Italia fa sì che non possa ridursi ad una trasposizione semplificativa dei modelli esteri, ma debba relazionarsi a tutte le altre attività conservative, quali il restauro e la manutenzione⁴⁸. Inoltre l'interpretazione dei fenomeni non può limitarsi ad un rapporto immediato tra degrado riscontrato ed attività manutentiva necessaria, ma deve recepire la complessità di un concetto di prevenzione estensivo che contempli la gestione del rischio e quindi lo studio della vulnerabilità e pericolosità del Bene in relazione al contesto. Operativamente questo si traduce in strumenti che mettano in campo tutti i passaggi logici necessari: dall'individuazione di un degrado, all'analisi del fenomeno e delle relative cause, fino alla valutazione dei fattori di rischio⁴⁹.

In questa direzione risulta fondamentale l'esistenza di una forte collaborazione tra istituti che gestiscono i Beni Culturali, siano essi pubblici o privati, e centri di ricerca, per mettere a punto metodologie e strumenti idonei per la gestione di tutte le attività conservative dei Beni Culturali: la già citata normativa europea sulla standardizzazione dell'Attività Ispettiva, con l'obiettivo di condividere il più possibile un impianto teorico di obiettivi e finalità, costituisce un valido riferimento anche e soprattutto per la messa a punto della presente procedura.

Accanto a questo aspetto di organizzazione dei processi si riscontra sicuramente l'urgenza di individuare competenze innovative da inserire o da integrare in figure professionali esistenti al fine di garantire un livello qualitativo soddisfacente nell'utilizzo degli strumenti operativi; oltre all'opportunità di intraprendere politiche di sensibilizzazione e comunicazione, cercando di qualificare, nel settore dei Beni Culturali, non solo l'offerta, ma anche la domanda.

48. L'esigenza di disporre di strumenti maggiormente sofisticati di carattere gestionale oltre che operativo è emersa nella stessa esperienza belga. Infatti negli ultimi anni l'organizzazione non solo gestisce il Servizio Ispettivo, ma si è dotata di un Sistema Informativo per la gestione dei dati e per la previsione dei costi delle attività manutentive che vanno a raccomandare, in modo tale da garantire ulteriormente il proprietario mantenendo un controllo sull'esecuzione e limitando l'eccesso di manutenzione e quindi di sostituzione da parte dei fornitori di opere.

49. Secondo tale approccio, che tiene distinta l'interpretazione del fenomeno riscontrato, dalla individuazione dell'attività necessaria, le realtà olandesi e danesi risultano alquanto distanti. Molto più simile risulta l'approccio belga in cui è presente la valutazione dei rischi, soprattutto per quanto attiene l'ispezione degli interni (apparati decorati e arredi).

7.5. Architettura e Archeologia: coerenze e specificità nella definizione dei processi di cura

Matteo Scaltritti, Politecnico di Milano, Dipartimento BEST

Delimitazioni di campo

Il patrimonio architettonico allo stato di rudere rappresenta un territorio di confine tra i campi disciplinari tipici degli architetti e degli archeologi dove è nata, e si è sviluppata, la pratica comune del restauro archeologico¹.

Questo pericoloso ambito operativo, che viene distinto in maniera decisa nella Carta del Restauro del 1972, ha prodotto negli anni un suo significativo corpus teorico ed è tuttora luogo di incontro, e spesso di confronto serrato, tra professionisti con percorsi formativi distinti e caratterizzati in maniera diversa.

Già Paolo Marconi rilevava come queste distinzioni trovino fondamento nelle dispute ottocentesche tra archeologi e architetti sui criteri per la conservazione dei monumenti rudereizzati. Egli infatti sottolineava una certa propensione, da parte dei primi, al rigore conservativo dei ruderi, anche privati di ogni rilevanza estetica, e una maggior propensione dei secondi all'applicazione di modelli di intervento più tipici della "manutenzione ordinaria"².

A fronte di un articolato e lungo confronto sui metodi e i modi del restauro archeologico, il tema della manutenzione sembra però rimanere in secondo piano e il dibattito si limita a rimarcare frequentemente la necessità.

Pare che gli orientamenti teorici, ma anche operativi, delle attività di cura debbano necessariamente essere trasposti direttamente dall'ambito del restauro archeologico senza sviluppare elaborazioni teoriche ed esperienze applicative che godano dell'opportuna specificità.

Le discipline dell'Architettura e dell'Archeologia, da sempre, si sono reciprocamente ibridate arricchendo vicendevolmente i propri lessici e condividendo vocabolari fondamentali all'interazione.

In realtà se i due apparati lessicali sono consolidati e testati da decenni di uso, nel momento in cui in un approccio veramente transdisciplinare si cerca di unificarli, emergono ancora lievi dissonanze che rilevano diverse sfumature nei significati attribuiti agli stessi termini.

Tradizionalmente, chi, tra gli architetti, ha intessuto maggiori rapporti con gli archeologi sono stati coloro che, all'interno della disciplina, si occupano di restauro e di Storia dell'Architettura, settori spesso tanto contigui al campo dell'Archeologia che anche i confini disciplinari risultano estremamente sfuocati. Parlare di una reale integrazione disciplinare comporta però il confronto e lo scambio anche con altri saperi, tipici ad esempio dell'ambito della tecnologia dell'architettura e della tecnica delle costruzioni.

L'analisi strutturale è evidentemente una chiave di lettura indispensabile non solo a comprendere i meccanismi di funzionamento dell'edilizia antica ma anche come questa sia stata modificata e sia evoluta nel corso della sua vita³.

Nel caso dell'edilizia rudereizzata, inoltre, le competenze degli strutturisti diventano indispensabili alla definizione dei modelli di conservazione di strutture talmente alterate nelle loro caratteristiche strutturali da richiedere spesso interventi che ne sappiano modificare nuovamente, in senso conservativo, il comportamento meccanico.

Il tema della conservazione dell'edilizia antica apre poi il campo alla tecnologia dell'architettura; questa disciplina può aiutare a interpretare i modi d'uso degli edifici, a comprendere i processi produttivi, non solo dei materiali, ma dell'edilizia stessa attraverso la ricostruzione delle fasi d'opera e di cantiere. Lo stesso processo di formazione di un rudere, attraverso fasi di costruzione, uso, trasformazione e abbandono, si interfaccia direttamente con i temi rela-

1. Sul tema dei rapporti che esistono, nell'ambito del restauro, tra architetti e archeologi, ha indagato in maniera approfondita Rita Tagliabue nel libro *Architetto e archeologo, confronto fra campi disciplinari*, Guerini Studio, Milano, 1993.

2. Marconi P., *Arte e cultura della manutenzione dei monumenti*, Laterza, Bari, 1984.

3. Si vedano in questo senso le esperienze condotte sul ruolo che l'analisi strutturale può avere nell'indagine stratigrafica delle costruzioni dal gruppo di lavoro tra le università di Padova e Venezia e come questo tema sia stato recepito dalle *linee guida del Ministero per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, 2007. Tra i primi contributi in questo senso si ricorda: Faccio P., Masciangelo L., Zeka Lorenzi F., "Potenzialità applicative dell'analisi stratigrafica. Ricostruzione di un possibile storia meccanica di un edificio storico", in *Archeologia dell'Architettura, II*, All'insegna del Giglio, 1997.

tivi al ciclo di vita del costruito e alle sue dinamiche di uso e cambiamento. Il ruolo della tecnologia dell'architettura, inoltre, diventa ancora più determinante quando si tratta di organizzare processi di gestione e di conservazione del patrimonio archeologico. In questo senso, infatti, le competenze specifiche legate alla tecnologia di processo e alle modalità operative per l'intervento sull'esistente si intrecciano fortemente con il restauro sfrangiando anche qui dei confini disciplinari che, nella pratica, si sovrappongono e integrano vicendevolmente.

Uno degli aspetti più critici del dibattito, e del confronto tra le diverse figure professionali, è quello della finalità del restauro archeologico: se per gli archeologi prevale in maniera determinata la necessità di conservazione del dato materiale, non può essere ignorato il tema della fruizione del patrimonio archeologico e della sua possibile valorizzazione⁴.

Spesso la posizione predominante degli archeologi è stata quella di porre in atto azioni e strutture di riparazione, o meglio di riparo, in particolare di protezione, come strutture temporanee di copertura. Una certa tensione del mondo archeologico alla limitazione dell'intervento, se non proprio al non intervento, è stata letta come volontà di contenere la componente progettuale di oggetti nuovi in nuova relazione con il reperto archeologico.

Secondo Paolo Marconi l'intervento manutentivo rischia di non poter essere del tutto innocente, poiché esistono pratiche inevitabili come la sostituzione di strati di sacrificio o l'aggiunta di finiture di protezione che potrebbero incidere in maniera significativa sull'aspetto del manufatto. Tali pratiche, infatti, potrebbero indurre in tentazione l'operatore suggerendogli soluzioni che ne costituiscano una sorta di firma pur nella loro presunta neutralità⁵.

Un aspetto molto critico, che comporta tra l'altro le delimitazioni dei reciproci campi d'azione delle Soprintendenze, è la definizione dei criteri che distinguono le strutture archeologiche da quelle architettoniche. L'artificiosa suddivisione di competenze è stata indicata come un punto di debolezza dell'organizzazione del Ministero per i Beni Culturali del nostro paese⁶ che tende a separare la Storia dell'Arte, dall'Architettura, dall'Archeologia.

Questo atteggiamento trova riscontro anche nelle strutture degli organi di tutela: nelle Soprintendenze archeologiche, solo da pochi anni, ci si può avvalere in maniera continuativa della figura professionale degli architetti. Ciò ha fatto sì che per anni sia prevalsa una logica di restauro impoverita dalla mancanza delle competenze specifiche degli architetti.

Dove si colloca la linea di confine tra Archeologia e Architettura? Innanzitutto va sgombrato il campo da discriminazioni di ordine cronologico. Oggi infatti, senza voler scomodare l'Archeologia industriale, è praticata con diffusione l'Archeologia non solo post medievale ma anche dell'età moderna. Con l'Archeologia del soprassuolo, l'Archeologia degli elevati, è caduto anche il parametro che distingueva i beni interrati da quelli fuori terra. Di qui è nata quella che potrebbe costituire l'anello di congiunzione tra le due discipline che anche da un punto di vista lessicale si dichiara tale: l'Archeologia dell'Architettura.

L'uso, o la possibilità di uso, di un manufatto edilizio può costituire un criterio utile alla definizione di quel discrimine che sta tra l'Architettura e l'Archeologia. Uno degli aspetti che in molti casi caratterizza gli oggetti archeologici e li distingue da quelli architettonici veri e propri è il loro essere defunzionalizzati. Prima ancora che considerazioni sullo stato di conservazione delle strutture, che si traducono generalmente nella constatazione dello stato ruderale di un manufatto, possono essere condotte valutazioni sulle condizioni d'uso degli oggetti costruiti e, in particolare sulle loro propensioni all'uso. Si tratta quindi di valutare quanto una struttura sia adatta ad ospitare delle funzioni; generalmente questa attitudine del costruito dipende dalla capacità di una struttura di confinare un ambiente. È chiaro che ciò si scontra con le caratteristiche delle strutture ruderizzate che spesso possono essere assimilate ad uno stadio elementare del costruito che va poco oltre quello del recinto, non potendo nemmeno contare su una copertura.



Foto 1. Esposizione di sculture di Jiménez Deredia all'interno del foro romano. La fruizione dei beni archeologici passa anche attraverso il loro uso compatibile

4. Tagliabue R., *Architetto e archeologo: confronto fra campi disciplinari*, Guerini Studio, Milano, 1993.

5. Marconi P., *Arte e cultura della manutenzione dei monumenti*, Laterza, Bari, 1984.

6. Carandini A., *Giornale di scavo*, Einaudi, Torino, 2000.



Foto 2. Castelseprio (Varese), edificio allo stato di rudere riutilizzato per ospitare l'antiquarium del Parco Archeologico

In senso più ampio, questa considerazione apre il campo a una valutazione che, al di là di una scontata attribuzione di valore culturale, richiede una capacità di stima del cosiddetto valore d'uso⁷ del Bene in questione.

Affrontando il tema delle strutture archeologiche, si ha a che fare con oggetti che, nella maggior parte dei casi, hanno perso la loro funzione originale e per i quali anche un processo di riuso risulta tendenzialmente impraticabile a causa delle loro condizioni di conservazione.

Chiaramente queste valutazioni riguardano in maniera esplicita gli edifici ridotti allo stato di rudere, per i quali, il fatto stesso di non poter garantire la delimitazione di un ambiente interno distinto dall'esterno, ne riduce drasticamente l'utilizzabilità⁸.

Generalmente però il valore di uso di un Bene archeologico deve essere ricercato nella sua capacità di produrre conoscenza, nel suo ruolo di attrattore culturale e nelle possibilità che esso offre di essere esperito dalla collettività. Un tentativo di rispondere a questo interrogativo può venire da una riflessione sugli stadi tipici del ciclo di vita di un edificio. Generalmente un edificio, infatti, ha un ciclo di vita che prende avvio da una fase di costruzione, passa attraverso un periodo più o meno lungo durante il quale viene usato e variamente trasformato, per arrivare alla fase conclusiva dell'abbandono e della eventuale dismissione che preludono alla demolizione. Nel caso degli edifici che diventano "archeologici" dopo la completa defunzionalizzazione inizia una nuova fase che corrisponde, in sostanza, ad un nuovo ciclo di vita⁹. In questa chiave di lettura perciò si può superare il concetto secondo il quale l'Archeologia è una sorta di stadio finale dell'Architettura¹⁰ che sottende la concezione di uno stato terminale, privo di prospettive, e drasticamente arido. L'oggetto archeologico continua a funzionare anche nella condizione ruderale, con statuti diversi, modi diversi di comportamento e reazione all'ambiente, diverse modalità di fruizione da parte del pubblico che richiede quindi modi di gestione appropriati.

Esistono poi casi davvero particolari dove i cicli di vita possono ulteriormente moltiplicarsi andando oltre i due sopra indicati. Un edificio che, superato un ciclo di "vita archeologica", sia oggetto di interventi, ad esempio ricostruttivi, talmente consistenti da modificarne completamente il funzionamento entra in un ciclo di vita ancora nuovo¹¹.

In qualche modo, con le debite trasposizioni, questa valutazione basata sulla perdita di capacità di funzionare da parte di un oggetto costituisce un miglioramento della definizione di restauro archeologico che si basa sulla distinzione tra edifici "vivi" ed edifici "morti". Vale la pena ricordare che questa distinzione giovanoniana, che valutava la "vitalità" di un monumento in base alla sua possibilità di essere usato, è stata esplicitamente rigettata già dalla carta del restauro del 1932. Parlare di funzioni e di funzionalità sembra una modalità di rapportarsi al costruito basata su criteri tendenzialmente oggettivi e misurabili. Questo modello di lettura consente di superare la distinzione tra edifici vivi o morti e di svincolarsi anche da parametri di ordine storico o cronologico rispetto ai quali non esiste relazione diretta.

Autenticità e trasformazione: diversi approcci disciplinari

Una differenza che genera approcci sostanzialmente diversi al tema della conservazione delle strutture ruderizzate è il ruolo che differenti ambiti disciplinari attribuiscono al concetto di funzione. Tendenzialmente gli architetti, per la loro abitudine operativa con spazi fruiti dall'uomo, sono portati a guardare all'oggetto (anche a quello archeologico) nell'ottica di una sua fruizione. In molti casi, invece, l'approccio dell'archeologo è orientato alla fase conoscitiva dell'oggetto limitando il suo concetto di utenza ad un ristretto gruppo di specialisti per i quali il livello di intelleggibilità del bene può essere molto elevato. In questo senso si può ragionare della fruizione del bene, in termini prestazionali, come di un suo livello di accessibilità,

7. Rispetto al significato dell'espressione "valore d'uso" si veda: Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006.

8. Una categoria di edifici che costituisce un caso del tutto particolare è quella dei teatri, tipologia edilizia che, tra le altre, è forse quella che, almeno in parte, consente un maggior livello di riuso anche compatibilmente con una condizione che non si faticherebbe a definire "ruderale". Non mancano comunque gli esempi di teatri antichi fatti oggetto di larghe ricostruzioni proprio per ripristinarne la funzione originaria, come nel caso del teatro di El Djem in Algeria.

9. Cfr. UNI EN ISO 14040:2006 *Gestione ambientale. Valutazione del ciclo di vita*.

10. Andrea Bruno *Conferenza* al Politecnico di Milano, 2010.

11. È, ad esempio, il caso dell'Oratorio dei XL Martiri nel Foro Romano che, dopo l'abbandono, è stato interrato per essere poi scavato da Giacomo Boni all'inizio del '900, conservatosi per un secolo in condizione di rudere è stato poi ricostruito e dotato di copertura con un intervento finanziato con i fondi del Giubileo del 2000.

ossia della possibilità che l'utente ha, non tanto di fruirne gli spazi, quanto i significati.

Questo approccio implica il tener conto che gli obiettivi di accessibilità, anche conoscitiva o immateriale¹², del Bene devono poi essere confrontati con le istanze della conservazione. Si pone, quindi, l'esigenza di mettere in relazione la conservazione dell'autenticità del manufatto e la possibilità di utilizzarlo da parte di un'utenza il più possibile allargata¹³.

Un frammento archeologico edilizio, esattamente come un frammento ceramico o bronzeo offre livelli di lettura parziali che, quindi, spesso richiedono una elevata capacità di interpretazione di informazioni anche fortemente parzializzate.

Lo stato di frammentarietà di un oggetto può essere fortemente legato al concetto di autenticità. Spesso, infatti, un osservatore è naturalmente portato ad attribuire un maggior livello di autenticità a un oggetto che ritiene naturale essere frammentario in ragione della sua antichità, piuttosto che ad uno perfettamente conservato. Per quest'ultimo, infatti, sorge spontaneo il dubbio di trovarsi di fronte la copia di un oggetto autentico.

In questa valutazione ha certamente peso quello che viene definito come valore d'antichità che attiene a tutti quegli aspetti di un oggetto che concorrono a trasmetterne un'aura di vetustà.

Esistono però innumerevoli situazioni di oggetti fortemente mutilati nella loro condizione di conservazione, che per questa ragione diventano praticamente impossibili da comprendere se non guidati nella lettura da occhi esperti e supporti di vera e propria traduzione dell'immagine.

Parlare di cura allora significa anche parlare dei sistemi per cercare di assicurare un livello accettabile di comprensibilità del Bene. Al di là quindi delle valutazioni relative alle finalità e ai modi del restauro, queste considerazioni non possono non interessare anche le tematiche della conservazione operata attraverso la manutenzione.

La manutenzione, come definito dalle normative¹⁴, e come unanimemente accettato, costituisce la forma di intervento finalizzata a mantenere livelli qualitativi prestabiliti per una prestazione o un sistema di prestazioni. Anche le prestazioni di fruibilità, al pari di quelle di sicurezza e benessere, devono essere opportunamente garantite dall'attività di cura. L'oggetto della manutenzione, quindi, non è solo il Bene ma anche il contesto nel quale si inserisce¹⁵. La fruizione del Bene infatti non può prescindere dal rapporto che esiste tra il manufatto archeologico e il contesto nel quale si inserisce, sia esso naturale o urbano.

Parlare contestualmente di fruibilità e di aspetto dei Beni archeologici richiede davvero un approccio fortemente sistemico in grado di gestire le reciproche relazioni e influenze tra le diverse caratteristiche prestazionali.

Le strutture archeologiche sono caratterizzate da una prestazione d'aspetto che ha connotazioni molto particolari; se per aspetto intendiamo quelle caratteristiche del manufatto che vengono trasmesse all'osservatore attraverso il senso della vista allora si entra nel campo della percezione, complicando il discorso con parametri dalle forti componenti soggettive. In questo senso, infatti, deve essere valutato, e non frettolosamente liquidato come desueto romanticismo, il ruolo che nella percezione comune può avere l'aspetto "a rovina" di una struttura archeologica.

Riflettere sulla conservazione dell'archeologia in realtà significa dare evidenza di una dicotomia interna alla disciplina. L'Archeologia, infatti, è una scienza, per sua caratteristica, distruttiva. Lo scavo archeologico procede per rimozioni di strati attraverso la loro progressiva demolizione o smontaggio. Una inevitabile messa a punto di tecniche di ricerca e lettura archeologica delle strutture è stata richiesta dallo sviluppo dell'Archeologia dell'Architettura dove la ricerca non può prevedere attività massivamente distruttive. Gli adattamenti imposti alla pratica archeologica derivano dalle istanze della conservazione del patrimonio oltre che dalla ovvia opportunità di conservare il proprio oggetto di studio. Studiare un manufatto, quindi, vuol dire inda-



Foto 3. Cirene (Libia), il monumento navale ricomposto nell'Agorà. L'intervento sui monumenti si connota come stadio intermedio tra quello sui reperti mobili e quello sull'architettura costituendo un luogo di confronto tra due ambiti contigui ma con importanti specificità

12. Per accessibilità immateriale si intende qui la possibilità offerta da un bene di essere conosciuta e apprezzata dagli utenti indipendentemente dalla possibilità di fruizione fisica dei suoi spazi.

13. Si fa volutamente uso di una terminologia che rimanda alla tematica dell'accessibilità a utenti con diverse abilità, non solo motorie ma anche sensoriali, poiché questo costituisce una delle più importanti sfide dell'intervento sul patrimonio culturale.

14. Norma UNI EN 13306:2003, *Manutenzione, terminologia*.

15. In questo senso la *carta di Burra* (ICOMOS Australia) del 1999 è molto chiara dando la seguente definizione di "manutenzione" (Art. 1.5): «Maintenance means the continuous protective care of the fabric and setting of a place, and is to be distinguished from repair. Repair involves restoration or reconstruction».

garne e scoprirne i significati, e aumentarne così il valore, incrementando di conseguenza le ragioni per la sua conservazione.

Per assurdo proprio quel carattere genetico di distruttività della ricerca archeologica può portare ad un atteggiamento di diffidenza verso gli interventi manutentivi. Per queste ragioni piuttosto che intervenire sull'autenticità materiale di un manufatto, il progredire dei fenomeni di degrado può essere visto come naturale deperimento del Bene con processi naturali di rimozione di strati altrimenti non giustificabili attraverso l'intervento.

Anche da queste valutazioni sulla necessità di preservare l'autenticità di un manufatto derivano posizioni diverse circa l'opportunità di intervenire sui ruderi. Certamente un rudere è frutto di un'azione del tempo su un'architettura, è una particolare condizione del relitto di un'architettura¹⁶ in corso di trasformazione. Qualsiasi azione conservativa o trasformativa interviene allora in questo processo modificandolo, arrestando o alterando una metamorfosi in atto. I processi di cura e manutenzione sembrano essere le attività meno invasive nei confronti di questo processo, massimamente alterato invece da interventi di ricostruzione.

Andrea Carandini è estremamente esplicito nell'esporre il suo pensiero sulla ricostruzione degli edifici ruderizzati, sostenendo la necessità di non procedere a ricostruzioni fisiche quanto a simulazioni grafiche o virtuali¹⁷.

A sostegno della sua posizione Carandini fa riferimento alla provvisorietà del giudizio storico che può indurre a interpretazioni che nel tempo si possono rivelare errate compromettendo, in maniera difficilmente reversibile, la lettura di un edificio e inserendosi in maniera violenta in un contesto estremamente delicato.

D'altra parte lo stesso Carandini rileva la necessità di riunificare le parti disassemblate riconducendole ad un unico riconoscibile e intellegibile attraverso un procedimento di sintesi che sia logica conseguenza dell'analisi¹⁸. A volte ciò viene operato con vaste ricostruzioni per rendere un Bene comprensibile ad un pubblico precedentemente escluso¹⁹. La reintegrazione dei ruderi in alcuni casi è un strategia inevitabile per garantirne la conservazione integrando interventi di salvaguardia e di trasformazione che ne consentano una rifunzionalizzazione.

Ed è proprio in questo senso, infatti, che devono essere considerate le esigenze della fruizione dove al binomio conservazione e fruizione si oppone l'antinomia conservazione o fruizione²⁰ anche in considerazioni del contesto in cui i Beni stessi si trovano.

È chiaro allora che un nodo critico nel confronto tra architetti e archeologi è quello del grado di accettabilità delle integrazioni nel loro rapporto con l'esistente anche dove il nuovo, sull'antico, ha lo scopo di rendere fruibile il rudere in quanto Bene di cui l'uomo ha bisogno per poter soddisfare le sue esigenze di crescita culturale²¹.

Le differenze di approccio che esistono tra gli architetti e gli archeologi derivano probabilmente da differenti livelli di descrizione dell'oggetto: gli architetti sono tendenzialmente più propensi a guardare all'oggetto nella sua scala edilizia, favorendo spesso una visione d'insieme, di contesto, gli archeologi, invece, applicano un modello di analisi che si concentra sul dettaglio e sul ruolo che ogni dettaglio riveste nella sequenza diacronica degli avvenimenti che hanno interessato quell'oggetto.

È come se i due modelli di lettura corrispondessero a due modi di guardare alla storia: uno verticale, privilegiato dagli archeologi, che tende all'evidenziazione di tutte le fasi all'interno del palinsesto architettonico e uno orizzontale, cui sono tradizionalmente più avvezzi gli architetti, che tende a privilegiare una fase della storia dell'edificio²².

Si introduce allora, oltre ad un parametro di scala dell'osservazione, anche un fattore tempo rispetto al quale architetti e archeologi sembrano porsi in maniera diversa. Gli archeologi, con un approccio tipico delle discipline storiche, tendono a guardare il monumento privilegiando una lettura a ritroso nella sua storia; dal momento in cui intervengono risalgono la storia del

16. Doglioni F., *Nel restauro*, Marsilio, 2008.

17. Carandini A., *Giornale di scavo, pensieri sparsi di un archeologo*, Einaudi, 2000.

18. Ibidem.

19. Marino L. (a cura di), *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze, 2002.

20. Tagliabue R., *Architetto e archeologo, confronto fra campi disciplinari*, Guerini Studio, 1993.

21. Casiello S., "Quale uso per il rudere", in Billeci B., Gizzi S., Scudino D., *Il rudere tra conservazione e reintegrazione, Atti del Convegno Internazionale*, Sassari 26-27 settembre 2003, Gangemi Editore, Roma, 2006.

22. Fancelli P., "Disiecta membra: identità del restauro archeologico", in *A-Letheia* 8, Alinea, Firenze, 1997.

manufatto a ritroso nel tempo con un'attenzione disciplinare relativamente poco interessata al futuro. Contrariamente gli architetti sono generalmente più propensi a leggere un edificio o un manufatto come risultato di un processo di trasformazione tuttora in corso nel quale intervenire con azioni che ne possono modificare l'andamento verso il futuro²³.

Negli ultimi decenni, lo sviluppo delle teorie della conservazione architettonica, grazie anche all'ibridazione con il settore dell'Archeologia e in particolare con lo sviluppo dell'Archeologia medievale, ha comportato un'attribuzione di valore alle stratigrafie degli elevati come oggetto di studio e di tutela.

Ciò ha comportato una maggiore attenzione degli architetti alla conservazione dei dati stratigrafici propri dei palinsesti murari oggetto di interventi di conservazione. Questa accresciuta attenzione impone qualche riflessione anche sui possibili effetti degli interventi di manutenzione. Si tratta, infatti, di operazioni tendenzialmente minute ma ripetitive nel tempo il cui effetto può essere soggetto a fenomeni di accumulo: piccoli interventi poco invasivi che ripetuti ciclicamente nel tempo possono produrre modificazioni importanti alle caratteristiche stratigrafiche del Bene²⁴. Gli effetti che si possono produrre sulle tracce sensibili alla lettura stratigrafico costruttiva²⁵ possono interagire con la consistenza del dato stratigrafico o con la sua leggibilità. Nel primo caso è da considerare il rischio che l'intervento possa cancellare un'informazione stratigrafica, rimuovendo ad esempio una malta che consente il riconoscimento di un'unità stratigrafica e la sua distinzione da un'altra. Il secondo caso è quello di operazioni che, nascondendo un nesso stratigrafico, ne impediscono la lettura; ciò può avvenire, ad esempio, quando con un intervento di stilatura dei giunti di un paramento murario si coprono i bordi di un'unità stratigrafica.

L'approccio archeologico, con tutto il portato della cultura materiale, ha sviluppato una particolare sensibilità verso la conservazione e l'attribuzione di valore anche ai componenti più minuti dell'edilizia, sia essa o meno monumentale. Questa attenzione è stata probabilmente rafforzata dalla familiarità con le tematiche della conservazione e del restauro dei reperti mobili, per i quali il concetto di autenticità segue logiche non sempre del tutto analoghe a quelle dell'Architettura. In questo ultimo campo infatti si sono visti spesso prevalere approcci estetizzanti alla conservazione dove la percezione dell'immagine ha anche avuto il sopravvento sulla salvaguardia del dato materiale.

Tali considerazioni sono fondamentali per comprendere come spesso, nell'ambito dell'Archeologia, il concetto di accettabilità della riparazione ha delle implicazioni anche molto complesse. Quando la riparazione passa attraverso la sostituzione di elementi, l'approccio archeologico è indubbiamente meno disposto ad accettarla arrivando a preferire un più o meno lento disfacimento della materia, fino addirittura alla perdita del componente, piuttosto che la sua "falsificazione" anche in perfetta analogia.

Se l'Architettura e il restauro hanno mutuato dall'Archeologia l'attenzione verso la microscala e un atteggiamento di accresciuto rispetto verso il palinsesto stratificato del costruito, altrettanto l'Archeologia si è arricchita di competenze proprie degli architetti come quelle di carattere strutturale o delle tecniche costruttive. Questa reciproca ibridazione, che di fatto era in essere da quando esistono le due discipline, richiede ancora qualche messa a punto terminologica e culturale ma, tutto sommato, costituisce un interessantissimo esempio di proficua transdisciplinarietà.

Il confronto tra diversi specialisti consente, quindi, di mettere a punto terminologie condivise e abachi tipologici come anche livelli descrittivi dello stato di conservazione degli edifici che possono godere di un punto di osservazione allargato con un indiscutibile arricchimento degli strumenti analitici e descrittivi.



Foto 4. Roma, Foro, palinsesto di paramenti murari nelle strutture della Basilica Aemilia

23. Torsello B. P., "Il rudere come testo e preteso", in Billeci B., Gizzi S., Scudino D., *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, Atti del Convegno Internazionale, Sassari 26-27 settembre 2003, Gangemi Editore, Roma, 2006.

24. Su questo argomento si veda: Scaltritti M., "La prevenzione del danno stratigrafico nella manutenzione delle strutture archeologiche", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 439-447.

25. Doglioni F., *Nel restauro*, Marsilio, Venezia, 2008.

Un approccio transdisciplinare alla manutenzione

Il tema della conservazione delle strutture archeologiche aumenta quindi di complessità nel momento in cui si riconosce l'esigenza e l'opportunità di un approccio che sappia essere davvero transdisciplinare. La conoscenza dell'oggetto diventa, quindi, determinante per valutare l'ammissibilità degli interventi. Più è approfondita la conoscenza del manufatto più sarà possibile valutare le conseguenze di un intervento di manutenzione o di restauro. Avere piena consapevolezza di quanto un intervento possa influire sul portato informativo di una struttura consente di tarare in maniera consapevole l'intervento, bilanciando le ragioni della conservazione con la necessità di mantenimento dell'autenticità dell'oggetto e dei suoi componenti. Ciò comporta la collaborazione alle attività di cura e manutenzione di soggetti diversi con competenze e abilità differenti che strutturino un servizio complesso in grado di rispondere ad un'utenza sempre più esigente. La consapevolezza, infatti, del ruolo delle attività di cura deve appartenere al bagaglio culturale degli enti gestori di patrimoni, alimentando un'offerta di servizi articolati e completi che superino un approccio alla manutenzione basato esclusivamente sugli aspetti tecnici delle opere eseguite.

L'attività di cura, che si attua attraverso la manutenzione, passa allora dall'essere concepita come un insieme di opere ad essere intesa come un sistema di servizi²⁶ affermando la necessità di distinguerla in maniera chiara dall'intervento di restauro²⁷.

Un'interessante arricchimento nella concezione dell'attività manutentiva viene dal mettere a sistema le esigenze della conservazione con quelle della conoscenza. Poiché il percorso di studio di un manufatto è tendenzialmente infinito, la pratica della manutenzione può arrivare a costituire un'occasione importante per condurre attività di studio sfruttando le opere provvisorie o le attrezzature già impegnate per visite ispettive e piccoli interventi.

La manutenzione²⁸ allora, forse più che il restauro, si connota per una propensione alla dilatazione verso il futuro, gode di una dimensione dinamicamente proiettata nel divenire in forza del suo carattere programmatico e strategico. Laddove il restauro si caratterizza come intervento isolato e limitato nel tempo, le attività di cura ne costituiscono la proiezione nel futuro. Il concetto di conservazione come "gestione delle trasformazioni" richiama la necessaria acquisizione di responsabilità da parte di diversi soggetti tra cui, ovviamente gli archeologi e gli architetti devono svolgere il ruolo chiave nell'ottica di una "tutela delle potenzialità evolutive"²⁹ del patrimonio.

La consapevolezza della necessità di basare la programmazione delle attività di cura su una strutturata conoscenza della storia edilizia del manufatto allarga in entrambi i versi lo spettro di azione di questa tipologia di intervento, diventando, per elezione, il luogo di collaborazione tra architetti e archeologi.

26. Cinzia Talamo in Gasparoli P., Talamo C., *Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006.

27. Secondo Paolo Marconi «la manutenzione è "l'altra faccia dell'architettura", e comincia là dove finisce il Restauro», Marconi P., 1984. Per quanto questa affermazione si presterebbe a molti approfondimenti è interessante notare come, in maniera epigrafica all'apertura del libro, venga sancita l'autonomia della manutenzione.

28. Cecchi R., Gasparoli P., "Attività di prevenzione e cura su un patrimonio di eccellenza: il caso delle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 1-10.

29. Della Torre S., "Preventiva, integrata, programmata: le logiche coevolutive della conservazione", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Arcadia Ricerche, Venezia, 2010, pp. 67-76.

Bibliografia

- BELLINI A., *La pura contemplazione non appartiene all'architettura*, in "TeMa", n.1, Milano, 1998.
- BILLECI B., GIZZI S., SCUDINO D., *Il rudere tra conservazione e reintegrazione, Atti del Convegno Internazionale*, Sassari 26-27 settembre 2003, Gangemi Editore, Roma, 2006.
- BORIANI M. (a cura di), *Patrimonio archeologico, progetto architettonico e urbano, "A-Letheia"*, n.8, Alinea, Firenze, 1997.
- CARANDINI A., *Giornale di scavo. Pensieri sparsi di un archeologo*, Einaudi, Torino, 2000.

- CUPPERI W. (a cura di), "Senso delle rovine e riuso dell'antico", *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, serie IV, Quaderni*, 14, Pisa, 2002.
- DELLA TORRE S., "Manutenzione o Conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio al divenire", in *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito, atti del convegno di Bressanone*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Venezia, Arcadia ricerche, 1999.
- DEZZI BARDESCHI C., *Archeologia e conservazione: teorie, metodologie e pratiche di cantiere*, Maggioli, 2007.
- DOGLIONI F., *Nel restauro. Progetti per le architetture del passato*, Marsilio, Venezia, 2008.
- GASPAROLI P., TALAMO C., *Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito*, Alinea, Firenze, 2006.
- MANZELLE M., "Uso, abuso, disuso, riuso. Il progetto di utilizzazione nel restauro tra esigenze funzionali e rispetto delle preesistenze", in *Atti del Convegno Scienza e Beni Culturali "Progettare i restauri"*, Bressanone, 1998 Arcadia Ricerche, Venezia, 1998.
- MARCONI P., *Arte e cultura della manutenzione dei monumenti*, Laterza, Bari, 1984.
- MARINO L. (a cura di), *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze, 2002.
- TAGLIABUE R., *Architetto e archeologo: confronto fra campi disciplinari*, Guerini Studio, Milano, 1993.

7.6. Dall'ispezione alla riparazione

Stefano Della Torre, Politecnico di Milano, Dipartimento BEST

Questo libro non si limita a raccontare un'esperienza, ma ambisce a proporre questa esperienza come paradigma di un nuovo modo di attuare la conservazione del patrimonio archeologico e architettonico. Praticare l'ispezione sistematica non esaurisce i contenuti operativi della manutenzione: come nel testo ben si chiarisce, il compito della squadra degli ispettori è di osservare e registrare, e di eseguire vere e proprie lavorazioni soltanto in caso di estrema urgenza, o di opportunità per il difficile accesso degli elementi. Le riflessioni che seguono, quindi, vogliono insistere su una questione: la convenienza di una attività apparentemente conoscitiva e immateriale, che potrebbe essere interpretata come uno spreco di risorse, in un quadro in cui, essendo sentito il bisogno di razionalizzare, magari si tenderebbe piuttosto a concretizzare al massimo quel poco che si ha a disposizione. In teoria, infatti, tutti convengono su uno slogan come «prevenire è meglio che curare». Ma se si propone di investire su attività prevalentemente conoscitive, sorge il dubbio che la strategia scelta sia troppo onerosa. Si paventa che, per voler sapere tutto sulla vulnerabilità dei beni, si faccia poco o niente per proteggerli. Questa obiezione non viene qui introdotta come espediente dialettico: in anni di dibattiti sull'argomento, in Italia e in altri paesi europei, l'ho sentita sollevare molte volte¹. In realtà, essa è il corollario di un'altra riserva, più generale, secondo la quale in teoria è meglio prevenire che curare, ma in pratica conviene tirare a campare, e rimandare il più possibile il momento di intervenire e la spesa che ne consegue.

Partiamo dunque dalla riserva mentale d'ordine più generale, perché è da questa che si genera poi il rifiuto a considerare l'utilità dell'ispezione. Che prevenire convenga oppure no, è discussione un po' vecchiotta, ma è sempre utile chiarirne i termini. Per schematizzare, la differenza nelle opinioni verte principalmente sui seguenti fattori:

- la lunghezza dell'arco temporale sul quale si valuta la convenienza;
- le attese rispetto alla autenticità;
- il costo delle attività preventive.

Il primo punto costituisce il nodo strategico. Sappiamo tutti che le attività conservative hanno dei costi, o per meglio dire richiedono un certo investimento: a quale tempo si pone la verifica della convenienza? Se si ragiona sui tempi brevi, la prevenzione e la manutenzione certamente non pagano. Purtroppo brevi sono i tempi delle amministrazioni pubbliche: tre/cinque anni sono ancora pochi per accorgersi del beneficio di un degrado evitato². Non si può non comprendere che una amministrazione deve presentare i risultati della sua azione alla scadenza del mandato, e non dieci anni dopo. Ma il patrimonio culturale, per definizione, non vive sui tempi brevi, anzi nei classici della letteratura lo si definisce come legame di continuità tra le umane generazioni. I benefici della conservazione preventiva sono quindi evidenti a chi ha una visione più lunga. Per esempio, la più eclatante testimonianza concreta dell'abbattimento dei costi di gestione ottenuto attraverso la pratica sistematica dell'ispezione viene dal patrimonio edilizio della chiesa anglicana – novemila edifici molti dei quali chiese medievali – per il quale si afferma di aver constatato il beneficio ottenuto dopo venticinque anni di ispezioni, e interventi calibrati di conseguenza³. Si tratta di un argomento forte, che deve essere reso noto ai decisori e al pubblico, perché dalle esperienze altrui si può ben imparare.

La questione culturale non è dunque secondaria. Il settore del restauro sconta

1. Della Torre S., "Verso la conservazione programmata in Italia: un processo lungo e faticoso", in *Conservation Préventive: pratique dans le domaine bâti, actes du colloque (Fribourg, 3-4 septembre 2009)*, SKR/SCR, 2009, pp. 15-21.

2. Dann N., *Owners' attitudes to maintenance*, in "Context", 83, 2004, pp. 14-16.

3. Feilden B., *Conservation of Historic Buildings*, 3° ed., Oxford, Elsevier, 2003 p. 20.

una tradizionale carenza rispetto alla comunicazione, nel senso che le attività conservative, in generale, non sono ritenute oggetto di comunicazione di per sé, ma in quanto attività funzionali alla valorizzazione del bene storico-artistico. Esiste cioè una opzione sui contenuti della comunicazione: siamo abituati al taglio dei nastri e agli splendori restituiti, e non ci chiediamo se il pubblico sarebbe attrezzato anche per ammirare i contenuti tecnici e morali della cura assidua. Una consolidata impostazione ritiene che i contenuti umanistici siano accessibili al pubblico (che forse non capisce il gergo storicoartistichese, ma questo si spiega per l'ignoranza di massa), mentre i contenuti tecnici sono ritenuti ostici per tutti, e quindi a priori non comunicabili. Eppure la ricetta per togliere da un marmo un colaticcio di ruggine sembra così vicina al vissuto quotidiano di tanta parte della popolazione... I bambini di oggi potrebbero essere molto più affascinati dai sistemi di monitoraggio laser che dalle vecchie storie di medioevi poco fantastici. I bambini stessi sono in grado di deprecare la trascuratezza dei siti che visitano, e molte esperienze dimostrano la loro sensibilità a opportuni programmi di adozione del monumento, un po' come accade quando gli si spiega la raccolta differenziata e ne diventano saccenti ambasciatori in famiglia.

Ma il tema, un po' meno semplice, perché condizionato da molti luoghi comuni, è quello di valutare lo stato di conservazione. Che cosa ci si aspetta dalla manutenzione dei Beni Culturali? La visione più diffusa non è di condividere il principio di minimo intervento, né di apprezzare i segni del tempo e delle storie minori. Il giudizio di molti che sono chiamati ad essere decisori, quindi dei proprietari e dei pubblici amministratori, si fonda ancora in larga misura su una impostazione estetizzante che privilegia l'aspetto dei Beni e una interpretazione riduttiva dell'autenticità. Finché su questo tema non sarà stata diffusa una più matura consapevolezza, sarà sempre difficile convincere un proprietario che a parità di costi conviene riparare un elemento invece che sostituirlo con uno nuovo perfettamente simile, apparentemente più affidabile e soprattutto di più bell'aspetto. Da questo punto di vista, è molto interessante che l'esperienza pilota presentata in questo libro riguardi siti archeologici, per i quali la pretesa di ripristino dell'immagine a spese dell'autenticità materiale suonerebbe alquanto caricaturale. Se però si discutesse, ad esempio, della struttura di un tetto, non visitabile, il cui valore sta tutto in una funzione documentaria su temi che riguardano la storia del costruire, nemmeno la storia dell'Architettura, gli opinionisti disposti a non approvare un investimento in conservazione preventiva sarebbero, in Italia come all'estero, numerosi, e non mancherebbero i pronunciamenti a favore del "saper rifare", come se la sopravvivenza delle tecniche storiche non fosse garantita proprio dalla permanenza materiale dei manufatti antichi, e non comprendesse il "saper riparare" e il "saper mantenere", che sono ben diversi dal saper copiare.

Certamente il tempo di ritorno dell'investimento in manutenzione preventiva dipende dal costo delle attività preventive. E qui si torna alla questione delle ispezioni e all'onere della gestione delle informazioni.

Da quando, dieci anni fa, la parola d'ordine della "conservazione programmata" è stata rilanciata, si è ribadito più volte che questa svolta metodologica avrebbe dato crescente spazio alle tecniche di monitoraggio anche più avanzate, giustificandone l'uso al di là della sola propedeuticità al restauro, e quindi favorendone un'applicazione più ampia e diffusa. La definizione di manutenzione introdotta dal Codice dei Beni Culturali nel 2004 recita che la manutenzione comprende «il controllo delle condizioni del bene culturale», precisando così la necessità dell'investimento in Attività Ispettive e di gestione delle informazioni⁴. Tuttavia si è anche sottolineata la necessità che i costi rimanessero contenuti, e la scelta delle metodologie fosse legata a una ragionevole progressività in funzione della gravità dei sintomi osservati⁵. Fatta quindi salva la grande opportunità di ricerche sperimentali capaci di rendere disponibili in un prossimo futuro tecniche avanzate a costi ancor minori, come lo sviluppo delle tecnologie digitali promette, esiste la responsabilità di non

4. Della Torre S., Gasparoli P., "La definizione di manutenzione contenuta nel Codice dei Beni Culturali: un'analisi del testo e delle sue implicazioni. Riferimenti e confronto con le attività manutentive sul costruito diffuso", in *La cultura della manutenzione del progetto edilizio e urbano, atti del convegno nazionale (Siracusa, 24-25 maggio 2007)*, a cura di Fiore V., Siracusa 2007, pp. 160-163. Segnalo anche Della Torre S., "Conservation of built cultural heritage, laws enabling preventive approach: the case of Italy", in *Cultural heritage and legal aspects in Europe*, a cura di Guštin M. e Nypan T., Koper, University of Primorska, 2010, pp. 168-178.

5. Si veda ad esempio Sotgia C., "Il piano di conservazione: indicazioni di metodo per le attività di controllo", in *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico. Linee guida per il piano di manutenzione e il consuntivo scientifico*, a cura di Della Torre S., Guerini, Milano, 2003, pp. 67-70.

insinuare nel pubblico l'idea che la manutenzione preventiva sia una pratica necessariamente sofisticata e dai costi molto alti.

Al contrario, come è stato spesso autorevolmente ribadito, il dovere di conservare ha molti precedenti in età antica e preindustriale, che chiaramente fanno appello non a tecniche innovative e nemmeno alla sostituzione sistematica, ma al semplice buon senso e a modalità d'uso attente e consapevoli. Il richiamo al testo di San Carlo Borromeo sulla pulizia delle chiese suona quasi obbligato, così come abusato a questo punto è il richiamo ruskiniano a togliere le foglie morte dai canali di gronda.

Per un verso, dunque, la parola d'ordine potrebbe essere quella di ritrovare il buon senso. Per un altro verso, se prendiamo atto delle mutate condizioni sociali, la parola d'ordine potrebbe diventare leggermente diversa: si tratta cioè di trovare il modo di "produrre buon senso" nel contesto attuale.

Con l'espressione «produrre buon senso» intendo alludere a un ruolo affidato al patrimonio culturale che va oltre la consolidata concezione del monumento come bene meritorio, e non c'entra quasi con l'idea aziendalista del Bene Culturale che attira turisti vogliosi di spendere, ma invece catalizza una innovazione cognitiva che è il presupposto dell'innovazione economica. Chiaramente dire che per innovare serve buon senso, mentre sarebbe tanto più alla moda invocare la creatività, significa andare alla ricerca di una innovazione ben radicata, e significa identificare il "buon senso" non con i luoghi comuni, ma esattamente con la capacità di rifiutare i luoghi comuni che quotidianamente ci vengono somministrati. E qui la produzione di buon senso innovativo e il ritrovamento del senso di buona memoria facilmente coincidono. I Beni che costituiscono il patrimonio architettonico e il paesaggio hanno bisogno, per essere compresi e riconosciuti, di un bagno di semplicità e insieme di amore per la ricerca. Rimettersi in continuità con la cultura materiale delle cose concrete, e saper prendere le distanze dalle distorsioni cognitive che il Novecento ha impresso su tutto. Serve saper apprendere dal passato, ma anche saper disapprendere quello che del passato crediamo di sapere.

Lo stesso richiamo alla manutenzione non può essere fatto senza avvertenze, perché la manutenzione non è pratica innocente⁶. Il più virtuoso riferimento per l'esperienza che questo libro presenta sono certamente le organizzazioni *MonumentenWacht*, nate in Olanda fin dagli anni Settanta, oggi presenti anche nelle Fiandre e, in forme ancora un po' embrionali, in diversi altri paesi. Le ricerche in corso su questo fenomeno hanno messo in luce, accanto a una serie di aspetti certamente innovativi e positivi, un aspetto più controverso legato al rischio di forme di manutenzione troppo spinta⁷. Si è infatti osservato un legame, evidentemente non casuale, tra il sorgere di organizzazioni tipo *MonumentenWacht* e i centri di formazione di maestranze per i mestieri tradizionali dell'edilizia, come è successo nel Belgio francofono, in Danimarca, in Ungheria, in diverse regioni tedesche.

La più innovativa organizzazione *MonumentenWacht* è quella delle province fiamminghe, che ha saputo trarre molti insegnamenti dall'organizzazione originale olandese, immettendo via via diverse innovazioni, anche grazie a una buona coordinazione con la ricerca universitaria e con azioni di governo a livello regionale e provinciale⁸. Di fatto la pratica delle ispezioni in Belgio si è estesa dagli involucri edilizi agli oggetti contenuti negli interni di chiese e palazzi, costruendo un solido intreccio metodologico con il più avanzato settore della conservazione preventiva nei musei, è sorretta da un sistema di incentivi, sia per restauri che per piccole manutenzioni, e viene condotta con molta attenzione al coinvolgimento del pubblico, creando un movimento di opinione di crescente intensità. Tra le cifre più impressionanti, si segnala il numero dei proprietari privati che iscrivono i propri edifici al servizio di controllo: se all'inizio dell'esperienza in Belgio era stato più facile, com'è ovvio, avere l'adesione, comunque sempre volontaria, di chiese e edifici pubblici, gli edifici privati hanno progressivamente superato in percentuale le altre due categorie. Inoltre i sussidi per le manutenzioni

6. Della Torre S., "Manutenzione o Conservazione? La sfida del passaggio dall'equilibrio al divenire", in *Ripensare alla manutenzione. Ricerche, progettazione, materiali, tecniche per la cura del costruito, atti del convegno (Bressanone, 29/6-2/7/99)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Venezia, Arcadia ricerche, 1999, pp. 71-80.

7. Cebron Lipovec N., Van Balen K., "Tra prevenzione e manutenzione: i *MonumentenWachten*", in *Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti, atti del convegno (Bressanone 13-16 luglio 2010)*, a cura di Biscontin G. e Driussi G., Venezia, Arcadia Ricerche, 2010, pp. 193-202.

8. Verpoest L., Stulens A., "MonumentenWacht. A monitoring and Maintenance System for the Cultural (Built) Heritage in the Flemish Region (Belgium)", in *Conservation in changing societies. Heritage and development*, a cura di Patricio T., Van Balen K., De Konge K., Leuven, 2006, pp. 191-198; Meul V., Stulens A., *The integral approach of MonumentenWacht Vlaanderen: a model for implementing participatory preventive conservation for historic interiors*, ICCOM-CC Interim Meeting Multidisciplinary Conservation. A holistic view for Historic Interiors, Roma 23-24 marzo 2010.

hanno superato quelli per i restauri. Questo esemplifica quanto intendevo sopra con "produrre buon senso": l'opportunità di una metodologia, anzi in questo caso di una *policy*, si misura non soltanto sui risultati immediati, ma anche negli effetti indotti, come quelli che vanno a sensibilizzare l'opinione pubblica, costruendo una cultura della prevenzione e della cura, e insomma un terreno più fertile per messaggi più complessi. La capacità di rendere l'opinione pubblica più coinvolta, più informata, più aperta è l'aspetto più rilevante del nesso tra conservazione programmata (o preventiva) ed economia⁹, e rappresenta quindi un obiettivo di ordine superiore rispetto alla mera raccolta di informazioni sui degradi.

Tuttavia è interessante che per *MonumentenWacht* l'ispezione sia stata e resti il *core business*, lo strumento principale per conseguire sia l'impatto culturale che il buono stato di conservazione fisica del patrimonio.

Risulta quindi utile un'ulteriore riflessione sul nesso tra ispezione, interventi manutentivi e visione strategica, tenendo presente lo scenario rinnovato per cui «la conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro» (*Codice dei Beni Culturali e del paesaggio 42/2004*, art. 29). Questo richiamo è necessario per ribadire che la pratica dell'ispezione deve essere pensata a sistema con tutte le altre attività conservative. Anche a livello internazionale, è ovvio associare l'ispezione con la cosiddetta *preventive conservation*. Ma a sua volta la conservazione preventiva è una strategia che va oltre la prevenzione in senso stretto, ovvero con «il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto». A rigor di termini, la limitazione del rischio si ottiene sia riducendo la probabilità dell'evento negativo, che è la pratica fatta sostanzialmente di azioni indirette (ovvero agenti sull'intorno del bene e non sul bene stesso) solitamente identificata con la "prevenzione" in senso stretto, sia riducendone la magnitudo delle conseguenze, il che si dice propriamente "protezione", e di solito avviene attraverso azioni dirette, che potremmo chiamare di manutenzione o addirittura di restauro. Il *Codice dei Beni Culturali*, nella sua asciutta definizione, sembra inglobare sotto il denominatore di prevenzione entrambe le strategie, preventiva e protettiva.

Su cosa debba intendersi per prevenzione nel campo dei beni culturali esiste un certo dibattito, dovuto alla novità del tema e a una certa dissimmetria tra il settore dei musei e quello dell'architettura. Per fare chiarezza risulta produttivo esplorare la metafora della medicina preventiva, utilizzando quanto presentato al recente convegno di Bressanone *Pensare la prevenzione*¹⁰.

In medicina si distinguono tre livelli di prevenzione:

- prevenzione primaria significa evitare le cause di una malattia (di un processo di degrado);
- prevenzione secondaria significa controllare regolarmente una popolazione al fine di avere una precoce percezione dei sintomi di una malattia;
- prevenzione terziaria significa evitare che una malattia (un degrado) già presente si propaghi.

Considerando queste categorie, è immediato capire che quando diciamo "conservazione preventiva del patrimonio culturale" facciamo riferimento a una strategia complessa, che facilmente può essere applicata a livelli differenti nei differenti settori. In particolare c'è differenza tra il settore dei Beni mobili e quello dell'architettura.

Per i Beni mobili era quasi naturale che ci si concentrasse sulla prevenzione primaria, poiché in quel campo è chiaro qual è l'oggetto da conservare, qual è il contesto, spesso ben definito, quali sono i rischi o i parametri da tenere sotto controllo per evitare i degradi. Quando il capolavoro è nella sua vetrina, è sotto protezione, soltanto pochi parametri possono variare, e ci sono gli strumenti per regolarli. La conservazione preventiva nei musei ha costruito le sue regole e il suo retroterra scientifico già negli anni Novanta. Il conservatore

9. Della Torre S., "Economics of planned conservation", in *Integrating Aims. Built Heritage in Social and Economic Development*, a cura di Mätkki M. e Schmidt-Thomé K., Helsinki University of Technology, Centre for Urban and Regional Studies Publications, 2010, pp. 141-156.

10. In particolare Pracchi V., Capella G.L., Capetti A., La Vecchia C., "La prevenzione in medicina e la prevenzione nel restauro. Stato dell'arte del dibattito: spunti e criticità", in *Pensare la prevenzione* cit., pp. 101-110.

gode di ampi riferimenti e di un metodo che si focalizza sul controllo delle condizioni al contorno, senza toccare l'oggetto. La definizione di conservazione preventiva emanata nel 2008 a New Delhi da ICOM-CC rientra quindi perfettamente nella categoria della prevenzione primaria¹¹.

Invece trattando di patrimonio costruito tutti e tre i livelli di prevenzione divengono necessari. Poiché le azioni esterne sono difficili da tenere sotto controllo, specialmente quando ci si riferisce all'involucro edilizio, la prevenzione primaria ha un significato leggermente diverso, benché continui a funzionare per problemi legati all'uso come i carichi d'esercizio, l'usura, il microclima e così via. Per il patrimonio architettonico il perno della conservazione preventiva è al livello della prevenzione secondaria: quindi del controllo periodico o monitoraggio. Il rilevamento delle condizioni conservative funziona come base per prescrivere interventi di manutenzione preventiva e riparazioni urgenti, come pure per una più raffinata programmazione. In altri termini, l'ispezione è sì una tipica pratica di prevenzione secondaria, ma comporta attività di prevenzione terziaria per evitare la propagazione dei danni riscontrati, e magari suggerisce qualcosa anche per migliorare i comportamenti nell'ottica della riduzione del rischio (prevenzione primaria).

Oltre ai differenti livelli, la medicina preventiva dimostra anche la possibilità di distinguere due strategie diverse: una strategia diretta, che si rivolge strettamente alla popolazione esposta a un determinato rischio, e una strategia indiretta che agisce largamente attraverso la crescita della consapevolezza, le buone pratiche, la divulgazione delle informazioni e così via. Anche qui è possibile riconoscere molto bene sia i tratti tipici della strategia "indiretta" praticata da *MonumentenWacht* per coinvolgere e informare il pubblico, sia pensare alle campagne "dirette" per il miglioramento strutturale degli edifici nelle zone ad alto rischio sismico.

I citati precedenti inglesi e belgi sembrano dimostrare le possibilità di successo di una strategia complessiva che, basandosi sull'ispezione come pratica sistematica, porti a effettive riduzioni dei costi, ma soprattutto a quel cambio di mentalità che è necessario, probabilmente, per confrontarsi con una visione a lungo termine e con attese meno banali rispetto allo stato di conservazione dei beni culturali e alla loro interpretazione. Possiamo anzi dire che nelle più colte organizzazioni *MonumentenWacht* si sta sperimentando un salto concettuale fondamentale, per cui si passa da una mentalità derivata dall'operatività diretta del restauro e della manutenzione, a una mentalità nuova, ispirata alla gestione del rischio, che predilige le attività soft sulle condizioni al contorno e sulla ottimizzazione temporale delle operazioni. Questa nuova cultura, ovviamente, è ancora da costruire, e il sapere di chi si è applicato e si applica a questo generoso tentativo si è comunque formato per lo più restaurando. Non è quindi un caso che spesso i ragionamenti siano focalizzati sugli oggetti, e comportino operazioni mentali tipiche più del restauratore che del "preventore", come se la valutazione dello stato di conservazione servisse a valutare la necessità di restauro, e non a comprendere i processi per metterli sotto controllo. Ma questo succede anche a livello internazionale, e tanto più laddove la concezione di autenticità tenda a privilegiare dimensioni altre rispetto a quella dell'autenticità materiale.

Ad esempio si istituisce generalmente un nesso immediato tra l'esame dello stato di conservazione e la valutazione dell'urgenza di intervenire: il che descrive quel che succede nelle migliori pratiche, in cui però implicitamente agisce una conoscenza del funzionamento sistemico dell'edificio, e quindi anche delle condizioni al contorno, che è bene invece esplicitare, come si è fatto giustamente nella sperimentazione presentata in questo libro. Non sempre infatti i processi di degrado procedono linearmente in funzione dello stato attuale, e una chiara esplicitazione delle pratiche di controllo delle interazioni, delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali, anche e soprattutto nelle loro dinamiche temporali, sembra meglio chiarire le finalità dell'ispezione come pratica fondante della strategia preventiva.

Di fatto l'ispettore segnala disfunzioni e rischi, non gli competono né la dia-

11. «Preventive conservation – all measures and actions aimed at avoiding and minimizing future deterioration or loss. They are carried out within the context or on the surroundings of an item, but more often a group of items, whatever their age and condition. These measures and actions are indirect – they do not interfere with the materials and structures of the items. They do not modify their appearance».

gnostica fine né proporre restauri che, comunque, richiederebbero delicate scelte di livelli di restituzione. Tra il rilevamento delle condizioni di un elemento e la valutazione dell'urgenza di intervenire interviene un articolato processo logico, magari istantaneo nella mente di un ispettore esperto, ma che è bene esplicitare nella registrazione delle informazioni, perché proprio in quei passaggi logici stanno i contenuti informativi più preziosi.

Le consistenti esperienze svolte nel campo della conservazione preventiva in ambito museale forniscono convincenti dimostrazioni della impossibilità di legare immediatamente lo stato di conservazione e la valutazione del rischio, che è un altro passaggio, e richiede ulteriori dati, ovvero di osservare almeno:

- le relazioni tra l'elemento ispezionato e altri elementi (per esempio, osservare se un elemento A protegge o sostiene un elemento B, così che se A va fuori uso B sarà danneggiato);
- le sollecitazioni esterne che agiscono sull'elemento ispezionato, valutate come possibili cause di danno;
- le variazioni attese di tali azioni esterne;
- le condizioni attuali dell'elemento, e la affidabilità di una valutazione a vista della velocità con cui il degrado procede.

Quindi, anche se la triade Gravità – Diffusione – Urgenza appartiene agli schemi metodologici consacrati dal sistema *Carta del Rischio*¹², è parso opportuno nella sperimentazione sui siti archeologici romani andare oltre, e inserire una descrizione del rischio sistemico cui si riferisce la valutazione dell'urgenza di fare riparazioni, come nel presente libro viene più ampiamente illustrato.

Questo riferimento alla natura sistemica del rischio è una delle ragioni per cui questa esperienza può costituire un importante contributo dall'Italia al dibattito metodologico internazionale. Mi piace ricordare che l'attenzione alla sistemica esprime un debito culturale, sia mio che di Paolo Gasparoli, nei confronti di Valerio Di Battista, del suo insegnamento e della sua ricerca. Certamente nei tracciati procedurali per le Attività Ispettive, elaborati personalmente da Gasparoli, e in generale in tutto questo libro si ritrova una precisa elaborazione disciplinare, che affonda le radici ad esempio nella pratiche dei sistemi qualità, e che costituisce un qualificante, e per molti versi del tutto innovativo, apporto della Tecnologia dell'architettura alle discipline della conservazione dei beni culturali.

Forse un contributo altrettanto importante è la coerenza tra l'ispezione e il piano di manutenzione. Nella tradizione *MonumentenWacht*, l'ispezione prelude alla riparazione mirata, si registrano valutazioni molto sintetiche, il proprietario, concepito come un soggetto privato da coinvolgere rispettandone la piena autonomia, non viene gravato dell'onere di mantenere un Sistema Informativo. La manutenzione non è dunque pianificata a priori, l'organizzazione si incarica di registrare quel che succede, e può semmai, a posteriori, stimare i costi sostenuti e valutare la convenienza ottenuta. Le proposte italiane più significative, che mi pare restino quelle costruite dal Politecnico di Milano per conto della Regione Lombardia, sono invece focalizzate sull'edilizia pubblica e contestualizzate con la legislazione italiana sui lavori pubblici. In esse si parte dall'obbligatorietà della redazione del Piano di Manutenzione, che si propone di concepire come Sistema Informativo, che potrebbe (dovrebbe) essere un sottoprodotto del progetto di restauro, ma costituisce uno strumento duraturo e aggiornabile per la gestione delle informazioni. Gran parte delle attività manutentive pianificate, peraltro, si risolvono proprio in Attività Ispettive, o comunque in resoconti delle operazioni svolte e delle condizioni osservate. Vi è quindi perfetta coerenza tra l'esperimento svolto nei siti archeologici e l'eventuale (auspicata) adozione di Piani di Manutenzione, probabilmente più complessi in edifici non allo stato di rudere ma pienamente in uso.

Una parte molto significativa del lavoro svolto consiste quindi negli schemi

12. In coerenza con il tracciato *Carta del Rischio*, tale schema fu mantenuto anche nelle linee guida emanate da Regione Lombardia (*La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico* cit., p. 124), avvertendo peraltro che «a un alto livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un alto grado di urgenza e viceversa».

13. Gasparoli P., "Il progetto generale di manutenzione", in Cecchi R., *Roma Archaeologia. Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Secondo rapporto*, MiBAC-Electa, Roma-Milano, 2010, pp. 33-62.

processuali con i quali si è inquadrato il problema. Proprio la chiarezza di vedute acquisita ricostruendo le logiche del processo manutentivo consentirà di «governare la complessità con l'organizzazione»¹³, e quindi una preziosa flessibilità rispetto alle situazioni reali.

Nel frattempo sia in Belgio che in Olanda il tema della gestione delle informazioni si fa sempre più pressante, e la ricerca in atto va verso sistemi più sofisticati, che includono valutazioni più dettagliate dei singoli elementi tecnologici. La prospettiva è dunque quella di porre le ispezioni e i Piani di Manutenzione derivati dai progetti non in alternativa ma in piena coerenza. Forse l'eccezionalità del caso delle aree archeologiche romane porterà proprio a quella situazione ideale in cui la manutenzione parte non da un intervento radicale, ma dalla responsabile presa d'atto di una necessità di cura. Per molti altri casi, l'acquisita consapevolezza e il buon esempio porteranno a dare sempre più importanza al Piano di Manutenzione, e a non sottovalutare la convenienza economica di una strategia manutentiva avvertita, che comprende sia interventi efficaci a scopo preventivo sia il controllo delle condizioni, ed è finalizzata non tanto a mantenere dei livelli prestazionali o d'immagine quanto, prioritariamente, l'identità del Bene Culturale.

ACCESSIBILITÀ

Le condizioni di accessibilità e di percorribilità riguardano le diverse possibilità di accedere ad un edificio o a un sistema edilizio per consentire lo svolgimento in sicurezza delle attività insediate o da insediare (tra le quali la manutenzione). L'accessibilità è valutata in funzione della localizzazione degli accessi, dell'articolazione planimetrica, delle caratteristiche dei percorsi orizzontali e verticali. In questa sede si utilizza il termine *accessibilità* in relazione alla maggiore o minore facilità con cui un edificio o un sistema edilizio è reso accessibile o avvicinabile al fine di poter eseguire Attività Ispettive e attività di piccola manutenzione previste. Pertanto l'accessibilità viene declinata in accessibilità visiva ed accessibilità fisica (v. anche: ispezionabilità).

ACCESSIBILITÀ FISICA

Può essere definita come la maggiore o minore facilità con cui un oggetto o un componente edilizio può essere avvicinato e raggiunto per eseguire Attività Ispettive o attività manutentive che necessitano di un contatto diretto con la materia architettonica (controllo empirico)(v. anche: ispezionabilità).

ACCESSIBILITÀ VISIVA

Indica la possibilità di osservare l'edificio o l'elemento tecnologico senza entrare direttamente in contatto con l'oggetto (controllo visivo). Questo può avvenire tramite osservazione visiva ravvicinata oppure con il supporto di strumentazione ottica (binocoli, macchine fotografiche,...) oppure tramite l'impiego di tecnologie e strumentazioni più o meno complesse (v. anche: ispezionabilità).

AGENTE

Entità che provoca un determinato effetto mediante la propria azione (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

ANOMALIA

Manifestazione inattesa percepibile visivamente o strumentalmente, più o meno evidente; può avere rilevanza sintomatica o meno per l'individuazione del difetto; può essere lo stesso difetto o lo stesso guasto. L'indagine diagnostica e l'Attività Ispettiva hanno il compito di stabilirne la rilevanza rispetto al degrado osservato (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

ATTIVITÀ DIAGNOSTICA

Insieme delle attività finalizzate alla conoscenza, alla valutazione e alla interpretazione delle condizioni di degrado e/o patologia, delle condizioni di funzionamento e delle prestazioni in essere del bene edilizio e delle sue parti al fine di orientare il progetto. Esse si avvalgono di osservazioni a carattere strumentale e possono prevedere il prelievo di campioni e il loro esame in laboratorio. Cfr. UNI 11150-3:2005, Edilizia, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.1.1.4.

ATTIVITÀ DI CONTROLLO

Attività di osservazione, descrizione e registrazione dei dati, ripetuta a scadenze prefissate, finalizzata al monitoraggio della evoluzione dello stato di conservazione del manufatto o di suoi componenti. Le attività di controllo consentono di valutare le condizioni di gravità del degrado, di stabilire la necessità di eseguire interventi di manutenzione o restauro in base all'urgenza, facilitando la individuazione delle tipologie e caratteristiche delle attività preventive o manutentive da eseguire. Le attività di controllo possono essere di tre tipi: controllo visivo, controllo empirico, controllo strumentale. Sono organizzate in modo differente se eseguite all'interno di un Piano di Manutenzione o al di fuori di esso.

ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

Sono attività che coinvolgono direttamente la materia del manufatto e sono considerate indispensabili al fine di rallentare o contenere la progressione dei fenomeni di danneggiamento. Sono progettate ed eseguite con lo scopo di controllare le azioni degli agenti di degrado, ove possibile rimuovendone le cause. Hanno caratteristiche, obiettivi e modalità esecutive differenti a seconda che siano previste all'interno di un Piano di Manutenzione o che siano eseguite indipendentemente

da esso o, ancora, che siano rese necessarie da differenti situazioni (p. es. eventi imprevisti). Le attività manutentive eseguite all'interno di un Piano di Manutenzione Programmata non dovrebbero mai compromettere la lettura stratigrafica dei manufatti (in part. archeologici) né essere concettualmente identificabili come nuove fasi del lungo processo di trasformazione del Bene nel tempo.

ATTIVITÀ DI PICCOLA MANUTENZIONE

Per attività di piccola manutenzione si intendono tutte quelle opere che vengono eseguite in fase di Visita Ispettiva, per ragioni di opportunità (per la presenza di strutture di elevazione o, comunque, di personale in quota) e coinvolgono direttamente la materia del manufatto. Esse sono considerate indispensabili al fine di prevenire o rallentare i processi di degrado e pertanto si possono intendere come attività preventive (per es. pulitura canali e pozzetti, ricorsa manti di copertura, rimozione infestanti vegetali, ecc.). Le attività di piccola manutenzione sono eseguite dalle Strutture Ispettive, sotto il controllo del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

ATTIVITÀ ISPETTIVA

È costituita da una strutturata attività di controllo e da eventuali attività di piccola manutenzione. Le attività di controllo sono sviluppate attraverso controlli visivi, controlli empirici e controlli strumentali. Le attività di piccola manutenzione hanno lo scopo di prevenire il degrado. L'Attività Ispettiva è definita da una specifica procedura, da istruzioni gestionali e istruzioni operative. Gli esiti delle Attività Ispettive devono essere registrati in Report, che dovranno essere archiviati in un Sistema Informativo. L'Attività Ispettiva è gestita dal Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata, sotto il controllo del Responsabile del Monumento.

ATTIVITÀ PREVENTIVE

Sono attività indirette, ovvero che non coinvolgono direttamente il Bene. Rientrano in questa categoria sia attività di gestione (quali ad esempio le regolamentazioni d'uso) che le attività manutentive indirizzate a controllare o contenere situazioni di rischio cui il Bene è soggetto a causa delle condizioni al contorno (quali ad esempio il taglio della vegetazione all'intorno, la correzione di contropendenze, ecc.). Sono da intendersi come attività preventive anche le attività di piccola manutenzione.

COMMISSARIO DELEGATO

Il Commissario Delegato è la figura nominata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri per la realizzazione degli interventi urgenti necessari per il superamento della situazione di grave pericolo in atto nelle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica. Tra i suoi compiti vi sono quelli di predisporre un piano di interventi per la messa in sicurezza e la salvaguardia delle predette aree archeologiche. Gli aspetti relativi alla valutazione dello stato di conservazione, delle condizioni di rischio per l'utenza e la necessità di prevedere strutturati programmi di manutenzione rientrano tra quelli prioritari per garantire la salvaguardia del patrimonio archeologico. Il Commissario Delegato è preposto ad entrambe le Soprintendenze archeologiche di competenza (quella del Ministero e quella comunale). Il Commissario, insieme ai due Soprintendenti e per il tempo del mandato, ha la responsabilità dell'intero processo, assume le decisioni strategiche e mette a disposizione le risorse economiche.

CONTROLLO EMPIRICO

Il controllo empirico è parte dell'attività diagnostica. Si tratta di una attività che si fonda sull'esperienza e che si basa sulla pratica. Richiede competenze nella percezione delle anomalie/degradi. Per essere effettuato richiede la raggiungibilità dell'elemento da ispezionare e quindi la sua accessibilità fisica e la sua ispezionabilità per verificarne lo stato di conservazione e la funzionalità (p. es. di serramenti e impianti). Il controllo empirico consente una valutazione qualitativa dello stato di conservazione dell'edificio o di suoi componenti e non può prescindere dall'esperienza del tecnico dell'ispezione e manutenzione.

CONTROLLO STRUMENTALE

Il controllo strumentale è parte dell'attività diagnostica. Si tratta di una attività che necessita del supporto di strumentazioni di indagine non distruttiva (per es.

indagine termografica, sonica, ecc.) o parzialmente distruttiva (per es. misure ponderali di umidità, endoscopie, indagini mineralogico-petrografiche e chimiche, ecc.). I controlli strumentali sono in genere eseguiti da esperti di settore.

CONTROLLO VISIVO

Il controllo visivo è parte dell'attività diagnostica. Esso costituisce una delle fondamentali modalità di svolgimento dell'Attività Ispettiva. Viene eseguito a distanza, ovvero senza raggiungere direttamente l'elemento da ispezionare. Solitamente il controllo visivo viene adottato come prima modalità di osservazione, finalizzata alla individuazione di fenomeni macroscopici o comunque manifesti. Il controllo visivo richiede quasi sempre un controllo empirico e un controllo strumentale per validare una diagnosi.

DEGRADO

Progressivo deterioramento, più o meno grave ed evidente, dell'integrità fisica (alterazione) ovvero dell'efficienza prestazionale (decadimento prestazionale). Ogni oggetto è soggetto a degrado: il degrado può essere naturale o patologico (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

DEGRADO ATTESO

Indicazione delle forme di degrado che, con riferimento a specifiche problematiche, criticità riscontrate e informazioni disponibili, potrebbero manifestarsi su un singolo elemento o un insieme di elementi.

DIAGNOSI

Individuazione, descrizione e valutazione del comportamento e delle condizioni di stato di un sistema edilizio e/o delle sue parti dopo averne considerato ogni aspetto (Cfr. UNI 11150-3:2005, Edilizia, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.4.).

DIAGNOSTICA

Disciplina che si occupa dell'apparato metodologico, procedurale e strumentale, di guida e controllo delle osservazioni da compiere sul bene edilizio e che si traducono nella formulazione di una diagnosi (Cfr. UNI 11150-3:2005, Edilizia, *Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Attività analitiche ai fini dell'intervento sul costruito*, punto 3.5.).

DIFETTO

Inadeguatezza di uno o più elementi costituenti un sistema edilizio; esso costituisce un fattore di disturbo capace di generare un guasto o un degrado: può dipendere da errori genetici, di costruzione, di uso, di manutenzione. Il difetto per poter provocare un degrado o un guasto richiede l'intervento di un agente attivatore (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

ENTE DI TUTELA

Con questo nome si intendono la Soprintendenza Archeologica di Roma, Ministero Beni Culturali, e la Sovrintendenza ai Beni Culturali del Comune di Roma, rappresentate dai rispettivi Soprintendenti. Per l'ambito di loro competenza e secondo quanto stabilito dal Codice dei Beni Culturali, entrambe hanno il compito di provvedere alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio. In termini di responsabilità, all'interno dello scenario organizzativo di cui trattasi, l'Ente di Tutela svolge un ruolo di collaborazione/interfaccia con il Commissario Delegato, rimanendo comunque sottoposto a quest'ultimo per tutta la durata del mandato.

ESECUTORE ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE E RESTAURO

Si tratta delle strutture operative già consolidate nel settore, cioè società o imprese di restauro costituite da operatori di differente livello di formazione: restauratori, collaboratori restauratori e operatori specializzati sui Beni Culturali. In una logica evolutiva del settore sarebbe auspicabile che anche queste strutture operative assumano sempre più le caratteristiche dell'impresa strutturata, dotandosi cioè di una efficace organizzazione in grado, attraverso procedure e metodi di controllo, di rispondere positivamente alle esigenze del cantiere di restauro/manutenzione.

ESECUTORE ATTIVITÀ MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Si tratta di una struttura operativa che dovrebbe essere costituita da figure di tecnici e operatori specializzati. È un'Organizzazione fortemente articolata (anche nelle modalità del *consorzio stabile* o dell'*impresa a rete*) caratterizzata

dalla consuetudine a comprendere, al proprio interno, unità costituite da operatori specializzati, collaboratori tecnici e consulenti, efficacemente dialoganti, in grado di mettere a disposizione un sapere multidisciplinare, pianificabile e diversamente aggregabile in relazione alle esigenze del progetto. In particolare la struttura operativa deve possedere al suo interno anche competenze simili a quelle proprie della Squadra Ispettiva, in quanto necessarie per eseguire le attività di ispezione oltre che le attività di Manutenzione Programmata.

GRAVITÀ

Si intende un giudizio sul fenomeno di degrado rilevato, in relazione alla sua consistenza, estensione e incidenza sullo stato di conservazione complessivo del bene. La valutazione della gravità di un fenomeno di degrado presuppone di conoscere lo stato di conservazione dell'elemento (o componente, o soluzione tecnica), e le modificazioni che il materiale ha subito, in termini di peggioramento nel tempo delle sue caratteristiche (fisiche, chimiche, meccaniche) sotto il profilo conservativo.

La valutazione della gravità di un fenomeno va commisurata anche con l'urgenza dell'intervento di riparazione. Si deve considerare che a un alto livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un alto grado di urgenza.

Sono stati individuati tre possibili giudizi di gravità:

- *bassa*: danni lievi;
- *media*: danni medi;
- *alta*: danni gravi o gravissimi.

GUASTO

Deterioramento che rende inutilizzabile o non più rispondente alla sua funzione un elemento tecnico o sue parti. Anche il guasto può derivare da una condizione patologica o da fatti connessi al normale invecchiamento: la discriminante tra le due condizioni è la temporizzazione dell'evento (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

INTERVENTI RIPETITIVI

(o *routinari*) Sono interventi che vengono eseguiti da operatori qualificati attraverso un processo di formazione e di selezione. Consistono in attività a prevalente carattere preventivo, utilizzando strumentazioni, materiali e tecniche ampiamente consolidate. Rientrano in questa categoria tutte le attività progettate e definite all'interno del Piano di Manutenzione e le attività di piccola manutenzione che, in quanto ripetitive, non richiedono specifico progetto ma sono descritte in apposite istruzioni operative. Si caratterizzano per essere interventi a basso contenuto tecnologico, che devono comunque essere eseguiti secondo le regole della buona pratica ed i tradizionali magisteri dell'arte. Questi tipi di interventi non dovrebbero mai compromettere la lettura stratigrafica dei manufatti né essere concettualmente identificabili come nuove fasi del lungo processo di trasformazione del Bene nel tempo.

INTERVENTI A PROGETTO

Sono interventi non previsti dal Piano di Manutenzione, non ascrivibili a semplici operazioni di tipo manutentivo/preventivo e che si sono resi necessari, con caratteri di maggiore o minore urgenza, a causa di:

- eventi imprevisti che hanno provocato danneggiamenti (eventi meteorologici o antropici straordinari);
- errati precedenti interventi (errori in fase di manutenzione, scarsa durabilità di materiali o tecniche precedentemente impiegate);
- errate previsioni del Piano di Manutenzione.

Questi tipi di interventi richiedono operatori qualificati attraverso un processo di selezione, ma la decisione di attivarli e la consistenza e l'intensità delle opere da eseguire devono essere in precedenza definite attraverso uno specifico progetto redatto dai responsabili della tutela.

ISPEZIONABILITÀ

È riferita alla maggiore o minore facilità con la quale un edificio o un componente può essere oggetto di un'Attività Ispettiva o di controllo. Rispetto al requisito di ispezionabilità in ambito conservativo è utile distinguere tra le Attività Ispettive che non necessitano di un contatto diretto con l'oggetto (controllo visivo e, a

volte, quello strumentale), ed attività che necessitano di un contatto diretto con il materiale (controllo empirico e, a volte, quello strumentale).

ISTRUZIONE GESTIONALE (IGE)

Documento procedurale di carattere organizzativo che specifica le modalità con cui viene sviluppata e controllata una attività o un processo. È diretta a definire modalità e criteri di conformità di attività complesse quali ad esempio le Visite Ispettive, le attività di programmazione annuale, ecc. definendone i contenuti e la successione logica.

ISTRUZIONE OPERATIVA (IOP)

Documento che definisce, in una successione logica di azioni, le modalità, i criteri e le raccomandazioni per svolgere e controllare, in maniera ottimale, una specifica attività di tipo operativo. Le istruzioni operative riguardano attività preventive di piccola manutenzione e le attività previste in un Piano di Manutenzione Programmata. Data la specificità e la singolarità di ogni caso, l'istruzione operativa deve essere sempre aggiornata ed implementata secondo esigenze specifiche, anche attraverso un'attività di riesame.

MANUTENIBILITÀ

La manutenibilità è definita dalla normativa (UNI 8290-2:1983 – *Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti*) come "possibilità di conformità a condizioni prestabilite entro un determinato periodo di tempo in cui è compiuta l'azione di manutenzione". La manutenibilità dipende dunque dalle caratteristiche dell'edificio e delle sue dotazioni. In termini generali, la manutenibilità dipende dalle possibilità di accertamento rapido di degradi e guasti e dalla facilità di avvicinamento e di accesso (v. accessibilità) alle parti interessate per le conseguenti necessità manutentive. I principali fattori dai quali dipende la predisposizione o l'attitudine alla manutenibilità di un edificio o di un sistema edilizio, dunque, sono:

- la complessità e le caratteristiche tecniche delle unità tecnologiche e dei relativi modelli di funzionamento;
- la complessità delle interfacce tra i subsistemi;
- le modalità di assemblaggio delle unità tecnologiche;
- l'accessibilità dei componenti.

MANUTENZIONE

Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, condotte durante il ciclo di vita utile degli organismi edilizi e dei loro elementi tecnici, finalizzate a mantenerli o riportarli al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali. Cfr. UNI 11150-1:2005. *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio per gli interventi sul costruito. Criteri generali, terminologia e definizione del documento preliminare alla progettazione*, punto 3.2.1. Vedere anche UNI 10914-1:2001, punto 4.1.3. Per la specificità del tema trattato, vedi Attività di manutenzione e Attività di piccola manutenzione.

MANUTENZIONE PROGRAMMATA

È "la manutenzione organizzata e condotta secondo un piano prestabilito fondato su previsioni, procedure di controllo e utilizzo di dati di archivio". Cfr. British Standard 3811.

PATOLOGIA (IN EDILIZIA)

Disciplina che studia i fattori di disturbo (umani, ambientali, tecnici, tecnologici, fisici, chimici) ed i meccanismi che portano, in tempi ravvicinati, a degradi o guasti connessi ad alterazioni di tipo fisico che possono scardinare le logiche dell'invecchiamento naturale.

PIANO DI MANUTENZIONE

Secondo la normativa cogente (Art. 40 D.P.R. 554/99), il Piano di Manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma – tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati e degli adeguamenti degli stessi a seguito delle verifiche in corso d'opera – le attività *pluriennali* di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza funzionale ed il valore economico e, nel caso dei Beni Culturali, la conservazione dei valori di autenticità, identità, permanenza materiale, ecc. L'obiettivo del Piano, secondo la normativa volontaria (UNI 10874:2000, pun-

to 3.8.), è quello di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema e delle sue unità funzionali e lo standard qualitativo assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso delle attività manutentive necessarie delle quali si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Il Piano di Manutenzione sarà diversamente strutturato in relazione alle caratteristiche di complessità, criticità e specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale di manutenzione; b) il manuale d'uso; c) il programma di manutenzione. I "manuali" sono strutturati a partire dalle strette relazioni intercorrenti tra il Sistema Informativo che deve essere attivato per la gestione del patrimonio culturale e l'esecuzione degli interventi.

I manuali devono consentire, unitamente al Sistema Informativo, l'operatività del servizio di manutenzione, in quanto strumenti per la predisposizione e l'attuazione del Piano di Manutenzione. Devono inoltre guidare la raccolta delle "informazioni di ritorno" provenienti dagli interventi di manutenzione e controllo al fine di aggiornare il Sistema Informativo secondo procedure esperte. Il programma di manutenzione è un documento che prevede un sistema pluriennale di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di garantire una efficace conservazione e gestione del bene e delle sue parti nel corso del tempo.

PRESTAZIONE

È la effettiva risposta che un oggetto (o un insieme di elementi o entità) fornisce rispetto ad una esigenza espressa. La UNI 10838:1999, *Edilizia. Terminologia riferita all'utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia*, la definisce come "comportamento reale dell'edificio e/o delle sue parti nelle effettive condizioni d'uso e di sollecitazione. Le prestazioni edilizie vengono normalmente classificate in: a) prestazioni ambientali, b) prestazioni tecnologiche".

PROCEDURA

È definita come «il modo specificato per svolgere un'attività o un processo» (UNI EN ISO 9000:2005, punto 3.4.5). Descrive l'insieme delle regole che determinano il contenuto e la successione delle attività da svolgere; esplicita, fase per fase, le funzioni coinvolte e le rispettive responsabilità; definisce il flusso delle informazioni e ne regola le dinamiche in modo che venga data evidenza oggettiva dell'insieme delle attività svolte.

REQUISITO

Quantifica le qualità richieste ad un oggetto (o ad un insieme di elementi o entità) perché siano in grado di soddisfare le esigenze espresse. La UNI 8289:1981, *Edilizia. Esigenze dell'utenza finale. Classificazione* definisce i requisiti come trasposizione a livello tecnico delle esigenze, in connessione con l'approccio generale al processo edilizio. La loro individuazione passa attraverso l'analisi delle esigenze stesse, confrontate con i sistemi di agenti, ovvero dell'insieme dei fattori ambientali ed economici che interessano gli edifici (UNI 8290-3:1987, *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti*).

REPORT

È il documento finale dell'Attività Ispettiva compiuta. Viene elaborato dalla Struttura Ispettiva in base alle registrazioni effettuate sulla scheda Attività Ispettiva (Mod. 013 – sezione III – *attività svolta*). Il report è finalizzato ad un'analisi dei degradi e anomalie riscontrate, individuandone per quanto possibile le cause. In esso inoltre vengono indicate le modalità e le frequenze delle attività consigliate. Le attività possono essere: lavori necessari per garantire fruibilità e sicurezza; attività preventive, diagnostiche e di monitoraggio per garantire la conservazione del bene; pratiche di manutenzione che dovrebbero essere affidate all'utenza. Si tratta di una relazione tecnica che si compone tendenzialmente delle seguenti tematiche: descrizione ispezione; descrizione esiti; criticità, raccomandazioni; indicazioni tecniche di dettaglio. I Report devono essere periodicamente trasferiti nel Sistema Informativo di gestione per la stratificazione delle informazioni e, quindi, tradursi nell'aggiornamento dei dati e nella eventuale revisione delle attività previste o programmate.

RESPONSABILE ATTIVITÀ ISPETTIVE E MANUTENZIONE PROGRAMMATTA

Si tratta di una funzione attualmente non presente nell'organico della Soprintendenza, che dovrebbe essere articolata in ambiti di *progettazione*, *funzione tecnica*, e di *segreteria*. Questa figura ha la responsabilità dello sviluppo del progetto e della gestione delle Attività Ispettive e della Manutenzione Programmata.

RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL MONUMENTO

Fa capo a una delle due Soprintendenze ed è il funzionario che attualmente esercita l'alta sorveglianza sul monumento, acquisisce e gestisce le risorse messe a disposizione dall'Ente di Tutela o dal Commissario. Si tratta di una figura (archeologo) prevalentemente preposta alle attività di tutela (vincoli e relative autorizzazioni), con il compito di verificare ed approvare tutte le attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro sul bene in oggetto, comprese le attività di carattere progettuale e le Attività Ispettive.

RESPONSABILE TECNICO DEL MONUMENTO

Si tratta di una figura tecnica (architetto) con funzioni di progettazione e direzione lavori. All'interno dello scenario organizzativo proposto si trova in staff con il Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata e si occupa dei contenuti operativi delle differenti attività, con la responsabilità della progettazione, esecuzione e gestione di tutti gli interventi di carattere progettuale sul bene in oggetto.

SERVIZIO ISPETTIVO

Per Servizio Ispettivo si intende un'attività pluriennale in cui una Struttura Ispettiva, opportunamente qualificata, esegue Visite Ispettive e attività di piccola manutenzione, in tempistiche prefissate e correggibili in funzione dei riesami e degli esiti delle attività svolte. Il Servizio Ispettivo prevede anche la stesura di Report.

SINTOMO

Interpretazione di una anomalia come segnale o manifestazione di uno stato morbos o di un difetto (fonte: CIB, W86, Building Pathology).

SISTEMA INFORMATIVO

Il Sistema Informativo viene definito come «complesso di norme, procedure e strumenti atti a raccogliere ed elaborare le informazioni necessarie per la gestione delle attività di manutenzione e per il monitoraggio dell'attività degli impianti» (UNI 10584:1997, *Manutenzione. Sistema Informativo di manutenzione*). Nella manutenzione dei patrimoni immobiliari ne viene ulteriormente specificata la definizione quale «strumento di supporto decisionale ed operativo costituito da banche dati, procedure e funzioni finalizzate a raccogliere, archiviare, elaborare, utilizzare ed aggiornare le informazioni necessarie per l'impostazione, l'attuazione e la gestione del servizio di manutenzione» (UNI 10951:2001, *Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida*). Sempre secondo la norma UNI 10604:1997, il Sistema Informativo «deve possedere almeno le seguenti caratteristiche:

- possibilità di compiere una scomposizione del patrimonio immobiliare in singoli componenti oggetto di manutenzione, da realizzarsi attraverso un processo gerarchico di successiva suddivisione su più livelli di dettaglio;
- capacità di definire le attività manutentive elementari, individuando per ognuna l'impegno di risorse occorrenti in termini di mano d'opera, materiali, attrezzature e relativi costi;
- capacità di riaggregare le informazioni in piani a breve termine, individuando con precisione le attività e le relative risorse necessarie;
- capacità di garantire il ritorno delle informazioni per costruire serie storiche e statistiche, necessarie all'analisi dei risultati, quali analisi di affidabilità, dei modi di guasto, dei costi di intervento e per la correzione delle ipotesi di partenza relative a pianificazione e programmazione».

Nel caso peculiare delle Attività Ispettive su Beni Culturali e in particolare su strutture archeologiche, per Sistema Informativo si intende lo strumento diretto alla stratificazione delle conoscenze prodotte in fase di Attività Ispettiva e successivamente in fase di Manutenzione Programmata. Esse, unite a quelle già disponibili sull'oggetto edilizio, costituiscono un patrimonio di dati che messi a sistema e resi disponibili e interrogabili, producono uno dei principali esiti dell'attività di ispezione, manutenzione e cura. Pertanto il Sistema Informativo

si configura come quadro di conoscenze debitamente organizzate e archiviate, continuamente aggiornabile, il cui studio e consultazione consente di interpretare i nuovi fatti osservabili nell'edificio e gestire, di conseguenza, le interrelazioni che, a diversi livelli, riguardano il Bene, il suo uso e la sua conservazione.

STRUTTURA ISPETTIVA

Si tratta della struttura operativa che esegue le Visite Ispettive e attività di piccola manutenzione, ne registra gli esiti ed elabora successivamente il Report. Si ipotizza che la struttura sia composta da un team di due persone di cui un tecnico (che potrebbero essere laureato quinquennale in Architettura o Ingegneria oppure avere qualifica di ispettore degli edifici storici, con competenze specialistiche nell'ambito della diagnostica strutturale e delle superfici) e un operatore/manutentore (operaio specializzato sui Beni Culturali o un operatore con un'esperienza lavorativa pluriennale che può essere considerata equivalente). La Struttura Ispettiva risponde al Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata.

VISITA ISPETTIVA

È una delle modalità con la quale viene sviluppato il Servizio Ispettivo e viene effettuata con sopralluoghi in situ. Per lo sviluppo delle Visite Ispettive può essere necessario fare ricorso ad attrezzature e dotazioni che consentano di effettuare controlli visivi, controlli empirici e controlli strumentali. Le Visite Ispettive devono essere condotte in piena sicurezza nei confronti degli operatori, degli utenti e della struttura edilizia oggetto di ispezione. Contemporaneamente alle Visite Ispettive vengono eseguite, se necessario, attività di piccola manutenzione. Le Visite Ispettive sono eseguite dalle Strutture Ispettive, sotto il controllo del Responsabile Attività Ispettive e Manutenzione Programmata. Gli esiti delle Visite Ispettive vengono riportati nel Report.

URGENZA

Si intende un giudizio sulla maggiore o minore necessità di eseguire un intervento di manutenzione o restauro in tempi rapidi in relazione alla maggiore o minore propensione dell'oggetto a degradarsi con tasso di accelerazione del degrado variabile (connesso all'intensità degli agenti, al suo stato di conservazione, ecc.), e conseguente al rischio di ulteriore perdita di materiale. Secondo la Carta del Rischio «per la determinazione di tale valore deve essere considerata l'eventuale storicizzazione del fenomeno con il conseguente assessment del danno (soprattutto per quanto riguarda i danni strutturali); ciò in considerazione soprattutto del fatto che l'analisi sullo stato di conservazione consiste nel rilievo del danno in atto e visibile». Pertanto la definizione dell'urgenza dipende sia dalla tipologia del degrado che dalla sua dinamica. Infatti se i danneggiamenti, anche gravi (per rilevanza, consistenza, estensione), sono stabili e non mostrano tendenza ad ulteriori modificazioni peggiorative, dovrebbero essere indicati con un grado di urgenza basso o medio. La valutazione dell'urgenza dipende inoltre dai fattori di rischio presenti e, pertanto, anche dalle sollecitazioni ambientali e d'uso alle quali il manufatto è sottoposto. L'urgenza potrebbe essere anche correlata con l'opportunità di ridurre le condizioni di rischio, ad esempio nel caso in cui si possano facilmente migliorare le condizioni di accessibilità in sicurezza. Si deve considerare che a un alto livello di gravità del degrado in atto non corrisponde automaticamente un alto grado di urgenza. Di seguito una legenda di riferimento per l'esplicitazione dei gradi di urgenza, indicati con valori numerici decrescenti:

- *urgenza 3*: degrado avanzato, in rapida progressione per carenze di manutenzione, assenza di protezione, evidenti condizioni di rischio, tali da richiedere interventi immediati pena la perdita irreparabile dell'elemento o danni all'utenza;
- *urgenza 2*: degrado in progressione per ragioni varie (carenze di manutenzione, abbandono), ma non ai livelli precedenti;
- *urgenza 1*: fenomeno visibilmente rilevabile e diffuso, di gravità più o meno elevata, ma non in progressione e quindi attribuibile ad una causa non in atto o a fenomeno stabilizzato.

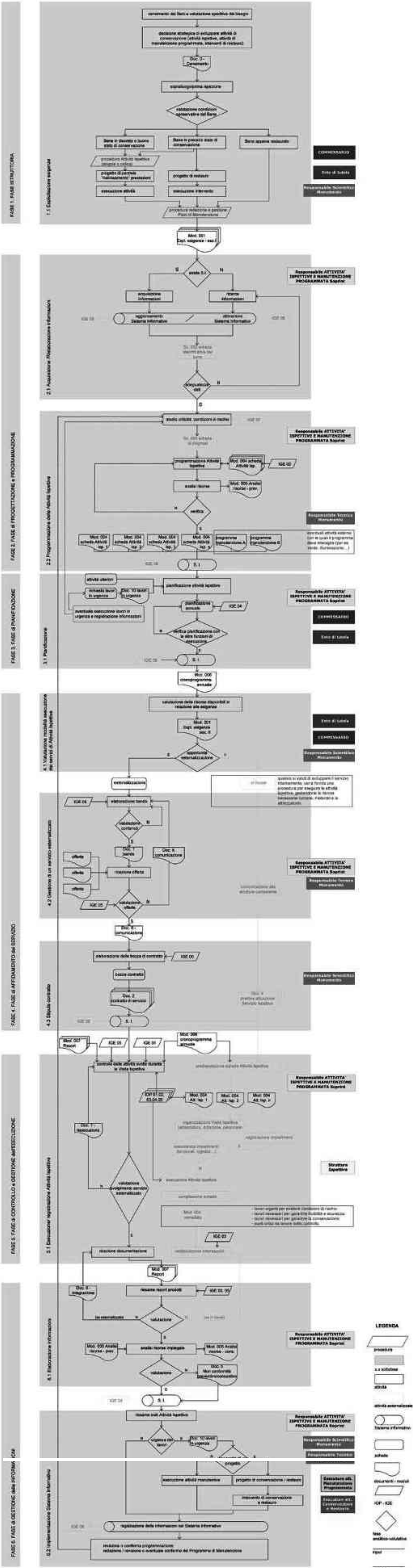
Zone a rischio: Indicazione delle zone dove le forme di alterazione e degradazione potrebbero presentarsi con maggiore probabilità (degradi potenziali attesi).

Indice

Introduzione	pag. 7
1. PREVENZIONE E MANUTENZIONE SUI BENI CULTURALI	11
1.1. Il quadro tecnico e culturale di riferimento	11
1.2. La manutenzione dei Beni Culturali	17
1.3. La manutenzione come programma	20
1.4. Monitoraggio, diagnostica e prevenzione del degrado	22
1.4.1. <i>La diagnostica</i>	22
1.4.2. <i>Attività analitiche</i>	25
1.4.3. <i>Osservazioni visive</i>	25
1.4.4. <i>Processo diagnostico delle condizioni di degrado degli elementi tecnici</i>	27
1.4.5. <i>Prediaagnosi delle condizioni di degrado degli elementi tecnici</i>	27
1.4.6. <i>Diagnosi del degrado degli elementi tecnici</i>	27
1.4.7. <i>Patologie e degradi sui Beni archeologici: criteri di valutazione</i>	28
1.4.8. <i>Metodi e finalità del rilievo nelle attività di prevenzione e Manutenzione Programmata</i>	29
1.5. I processi organizzativi nelle attività di manutenzione e cura sui Beni Culturali edificati	33
1.6. Criteri per la selezione e gestione degli interventi ripetitivi	36
1.7. Governare la complessità con l'organizzazione	37
1.8. Il Sistema Informativo di registrazione e gestione dei dati	38
2. IL PROCESSO DI PREVENZIONE: LE ATTIVITÀ ISPETTIVE	41
2.1. Attività del processo di conservazione	42
2.2. Le Attività Ispettive: consistenza e contenuti	46
2.2.1. <i>Accessibilità e ispezionabilità del Bene e delle sue parti</i>	47
2.2.2. <i>Controllo visivo</i>	48
2.2.3. <i>Controllo empirico</i>	50
2.3. Valutazione di gravità dei fenomeni e di urgenza dell'intervento	51
2.3.1. <i>Criteri di valutazione su lavori in urgenza o imprevisti che richiedono un progetto</i>	52
2.4. Attività di piccola manutenzione	53
2.5. Situazioni di criticità ricorrenti	53
2.6. Problemi connessi alla codifica degli elementi	55
2.7. Registrazione delle informazioni acquisite durante la Visita Ispettiva: il Report	59
2.8. I costi della prevenzione	60
2.9. Conclusioni	62
3. IL CASO STUDIO DELL'AREA CENTRALE DI ROMA	65
3.1. Una procedura per la gestione delle Attività Ispettive sulle aree archeologiche di Roma ed Ostia antica	67
3.1.1. <i>FASE 1 – Fase istruttoria</i>	71
3.1.2. <i>FASE 2 – Fase di progettazione e programmazione</i>	73
3.1.3. <i>FASE 3 – Fase di pianificazione</i>	79

3.1.4. FASE 4 – Fase di affidamento del Servizio Ispettivo	82
3.2.5. FASE 5 – Fase di controllo dell'esecuzione del Servizio Ispettivo	86
3.2. Istruzioni gestionali	95
3.2.1. IGE_01 – Visite Ispettive	96
3.2.2. IGE_02 – Scheda Attività Ispettiva – Criteri di redazione	105
3.2.3. IGE_03 – Criteri per la stesura del Report	107
3.2.4. IGE_04 – Programmazione annuale	114
3.2.5. IGE_05 – Servizio Ispettivo – Requisiti qualitativi minimi	116
3.3. Istruzioni operative	119
3.3.1. IOP_01 – Pulitura e controllo sistemi di smaltimento delle acque piovane	120
3.3.2. IOP_02 – Ricorsa del manto di copertura	125
3.3.3. IOP_03 – Rimozione infestanti vegetali e piante superiori	129
3.3.4. IOP_04 – Interventi sugli elementi di protezione sommitale delle strutture ruderizzate	134
3.3.5. IOP_05 – Interventi di messa in sicurezza di elementi distaccati o in fase di distacco	141
3.4. Modulistica	149
3.4.1. MOD_001 – Esplicitazione esigenze	150
3.4.2. MOD_004 – Scheda Attività Ispettive	153
3.4.3. MOD_005 – Analisi comparativa delle risorse	156
3.4.4. MOD_006 – Cronoprogramma (annuale o pluriennale)	157
3.4.5. MOD_007 – Report	158
3.5. Report (note storiche e Report) (Stefania Bossi, Paolo Gasparoli, Matteo Scaltritti)	161
3.5.1. Tempio di Romolo	163
3.5.2. Oratorio XL Martiri	189
3.5.3. Arco di Tito	213
3.5.4. Acquedotto Claudio	231
3.5.5. Porta Pinciana	257
4. INDICE DEGLI ALLEGATI	281
5. BIBLIOGRAFIA	282
6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	286
7. CONTRIBUTI	287
7.1. Il percorso archeologico della conoscenza di un'architettura (Gian Pietro Brogiolo)	287
7.2. Analisi sismica a livello territoriale del patrimonio archeologico: una proposta operativa (Stefano Podestà)	294
7.3. La valutazione e la riduzione del rischio sismico (Sergio Lagomarsino, Stefano Podestà)	305
7.4. Il panorama europeo della prevenzione nell'ambito dei Beni Culturali (Stefania Bossi)	309
7.5. Architettura e Archeologia: coerenze e specificità nella definizione dei processi di cura (Matteo Scaltritti)	317
7.6. Dall'ispezione alla riparazione (Stefano Della Torre)	325
8. GLOSSARIO	333

DIAGRAMMA DI FLUSSO DELL'ATTIVITÀ ISPETTIVA



Questo libro è l'esito della prima fase di una intensa attività di ricerca relativa alla proposta di una metodologia operativa per la realizzazione di attività preventive finalizzate alla Manutenzione Programmata delle aree archeologiche di Roma. Le ragioni che suggeriscono di favorire processi indirizzati alla prevenzione dei fenomeni del degrado con attività programmate di tipo ispettivo e manutentivo – piuttosto che più invasivi interventi di restauro – sono da tempo note e largamente condivise, ma non hanno sinora trovato la disponibilità di efficaci apporti di carattere applicativo che ne definiscano i contenuti, le procedure e le modalità di intervento. La particolare complessità e rilevanza dell'area demaniale centrale di Roma mette inoltre in evidenza che, nella tutela del patrimonio culturale, non possono essere disgiunte le necessità di conservazione dalle questioni connesse con la piena fruizione, nella consapevolezza che la tutela, da sola, è una prospettiva limitata, in specie se ridotta a pura tecnica connessa alle singole modalità di intervento.

Affrontare problemi di questa natura presuppone, dunque, la attivazione di adeguate politiche di tutela e di gestione di una pluralità notevolissima di Beni diffusi sul territorio.

Obbiettivo non secondario di questo lavoro è quello di promuovere un mutamento di prospettiva che si propone di limitare il ricorso ad azioni singole e slegate nel tempo, propense a favorire eventi eclatanti, per promuovere un'idea di manutenzione come processo. Un modo di pensare e di agire profondamente alternativo rispetto al passato e al presente, che promuova le strategie (prevenzione e cura) rispetto alle tattiche (restauro come soluzione di tutti problemi); il perseguimento dell'efficacia a lungo termine piuttosto che la ricerca della pura efficienza e del beneficio immediato.

ROBERTO CECCHI, Architetto. È stato direttore nella Soprintendenza a Milano, poi Soprintendente della Calabria, Soprintendente a Venezia e successivamente Direttore Generale per i Beni Architettonici, Storico-Artistici ed Etnoantropologici, MiBac. Attualmente è Segretario Generale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Ha assunto numerosi incarichi istituzionali. È Commissario Straordinario per il completamento delle nuove linee della metropolitana di Roma e Napoli (2008) e Commissario Delegato per la realizzazione degli interventi urgenti nelle aree archeologiche di Roma e Ostia antica (2009). È membro della Commissione incaricata di formulare valutazioni e pareri in materia storico-artistica riguardanti il compendio della dotazione della Presidenza della Repubblica. È componente del gruppo di lavoro sino-italiano per il progetto di cooperazione culturale per la conservazione del Padiglione Taihe nella Città Proibita di Pechino. Collabora al progetto di restauro della città di Bam (Iran), distrutta dal sisma del 2003. Autore di numerose pubblicazioni, fa parte del consiglio scientifico della rivista "Arkos. Scienza e restauro". È direttore responsabile di "Scienza e Beni Culturali". Già docente all'Università IUAV di Venezia, insegna restauro architettonico all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Ha pubblicato diversi volumi tra i quali: *La basilica di San Marco. La costruzione bizantina del IX secolo. Permanenze e trasformazioni* (2003); *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* (con M. Calvi, 2006); *I Beni Culturali. Testimonianza materiale di civiltà* (2006); *Cantieri Uffizi* (con A. Paolucci, 2007); *Il restauro* (2008).

PAOLO GASPAROLI, Architetto. Professore Associato confermato, insegna Tecnologia dell'Architettura presso la Facoltà di "Architettura e Società" del Politecnico di Milano. È Restauratore ai sensi dell'art. 7, D.M. n. 294/2000. Svolge attività di ricerca e studi sulle metodologie di progetto, con particolare attenzione alle attività di gestione e manutenzione del costruito esistente, storico e più recente e sulle tematiche della progettazione esecutiva anche alla luce delle normative UNI EN ISO 9000 (Sistemi Qualità). Ha sviluppato, inoltre, significative ricerche sperimentali sui trattamenti delle superfici edilizie e sulla durabilità di tecniche, materiali e componenti. È stato membro del Comitato Regionale per i Beni Culturali, Regione Lombardia, e Presidente del Centro Studi ANIEM Milano, CONFAPI. Ha svolto una intensa attività normativa nelle Commissioni UNI ed è stato consulente della Regione Lombardia in progetti di ricerca inerenti le professioni del restauro. Oltre a numerosi contributi e saggi sul restauro e sulla manutenzione degli edifici esistenti, pubblicati sulle principali riviste specializzate e in atti di Convegni nazionali e internazionali, è autore, presso Alinea (Firenze), dei volumi: *Un Manuale della Qualità e Procedure Gestionali per la Piccola e Media Impresa edile* (1996); *La manutenzione delle superfici edilizie* (1997); *La conservazione dei dipinti murali* (1999); *Le superfici esterne degli edifici. Degradi, criteri di progetto, tecniche di manutenzione* (2002); *Manutenzione Recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito* (2006, con Cinzia Talamo). Come Direttore Tecnico di una impresa specializzata in restauro dei monumenti ha diretto dal 1982 importanti cantieri di manutenzione e restauro di edifici storici e monumentali.